



Vastaanottaja
Eolus Energy Oy

Asiakirjatyyppi
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päivämäärä
21.2.2025

HALLAKALLION TUULIVOI- MAHANKE, PYHÄJÄRVI YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



HALLAKALLION TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	Hallakallion tuulivoimahanke YVA-menettely
Projekti nro	1510073931
Vastaanottaja	Eolus Energy Oy
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	21.02.2025
Laatijat	Annika Grönvall, Nino Pajunen, Linda Uusihakala, Anne Suihkonen, Helena Muukkonen, Eija Kinnunen, Nina Kasurinen, Sampo Ahonen, Juho Jolkkonen, Tero Marttila, Aku Kalliomäki, Riikka Fred, Jade Skog, Ville Virtanen, Suvi Pielismaa-Saarela, Elina Leppäkoski, Vilma Väätäinen Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Susanna Hirvonen, Johanna Korhonen Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Jarno Hautamäki, Johanna Laaksonen Eolus Energy Oy

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO	8
TIIVISTELMÄ	8
1 JOHDANTO	21
2 HANKKEESTA VASTAAVA	24
3 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU	25
4 HANKKEEN VAIHTOEHDOT	26
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot	26
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot	29
4.3 Hankevaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen hankekehityksen tuloksena	40
5 HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT	41
6 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	42
6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	42
6.2 Toiminta-aika	49
6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys	50
6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	53
7 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN, OHJELMIIN JA TAVOITTEISIIN	57
7.1 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin	57
7.2 Liittyminen suunnitelmiin ohjelmiin ja tavoitteisiin	58
8 ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	63
8.1 Arviointimenettelyn kuvaus	63
8.2 Arviointimenettelyn osapuolet	63
8.3 Arviointiselostuksen laatijat	63
8.4 YVA-menettelyn aikataulu	66
8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus	68
8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	70
9 ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	71
9.1 Arvioivat ympäristövaikutukset	71
9.2 Laadittavat selvitykset	72
9.3 Tarkastelualueen rajaus	73
9.4 Vaikutusten ajoittuminen	74
10 MAA- JA KALLIOPERÄ	77
10.1 Arvioinnin päätulokset	77
10.2 Vaikutusmekanismi	77
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	77
10.4 Nykytila ja kehitys	78
10.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään	83
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	85
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät	85
11 POHJAVEDET	86
11.1 Arvioinnin päätulokset	86

11.2	Vaikutusmekanismi	86
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	87
11.4	Nykytila ja kehitys	87
11.5	Vaikutukset pohjaveteen	89
11.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	91
11.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	91
12	PINTAVEDET	92
12.1	Arvioinnin päätulokset	92
12.2	Vaikutusmekanismi	92
1.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	93
1.2	Nykytila ja kehitys	93
12.3	Vaikutukset pintavesiin	99
12.4	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	103
12.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	104
13	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	105
13.1	Arvioinnin päätulokset	105
13.2	Vaikutusmekanismi	105
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	106
13.4	Nykytila ja kehitys	107
13.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	114
13.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	116
13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	117
14	LINNUSTO	118
14.1	Arvioinnin päätulokset	118
14.2	Vaikutusmekanismi	118
14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	120
14.4	Nykytila ja kehitys	122
14.5	Vaikutukset linnustoon	128
14.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	135
14.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	137
14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	137
15	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	138
15.1	Arvioinnin päätulokset	138
15.2	Vaikutusmekanismi	139
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	142
15.4	Nykytila ja kehitys	145
15.5	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	158
15.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	170
15.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	171
16	SUOJELUALUEET	174
16.1	Arvioinnin päätulokset	174
16.2	Vaikutusmekanismi	174
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	175
16.4	Nykytila ja kehitys	177
16.5	Vaikutukset suojelualueisiin	182
16.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	189
16.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	189

17	ILMASTO	190
17.1	Arvioinnin päätulokset	190
17.2	Vaikutusmekanismi	190
17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	191
17.4	Nykytila ja kehitys	193
17.5	Vaikutukset ilmastoon	194
17.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	198
17.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	198
18	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	200
18.1	Arvioinnin päätulokset	200
18.2	Vaikutusmekanismi	200
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	201
18.4	Nykytila ja kehitys	201
18.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen	227
18.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	232
18.7	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	232
18.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	235
18.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	236
19	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	237
19.1	Arvioinnin päätulokset	237
19.2	Vaikutusmekanismi	237
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	239
19.4	Nykytila ja kehitys	243
19.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	278
19.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	298
19.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	299
20	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	300
20.1	Arvioinnin päätulokset	300
20.2	Vaikutusmekanismi	300
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	301
20.4	Nykytila ja kehitys	301
20.5	Vaikutukset muinaisjäänneksiin	306
20.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	310
20.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	311
21	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	312
21.1	Arvioinnin päätulokset	312
21.2	Vaikutusmekanismi	312
21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	313
21.4	Nykytila ja kehitys	313
21.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	318
21.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	323
21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	323
22	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	325
22.1	Arvioinnin päätulokset	325
22.2	Vaikutusmekanismi	325
22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	326
22.4	Nykytila ja kehitys	326
22.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	327
22.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	329

22.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	329
23	LIIKENNE	330
23.1	Arvioinnin päätulokset	330
23.2	Vaikutusmekanismi	330
23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	331
23.4	Nykytila ja kehitys	334
23.5	Vaikutukset liikenteeseen	338
23.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	343
23.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	344
24	ILMANLAATU	345
24.1	Arvioinnin päätulokset	345
24.2	Vaikutusmekanismi	345
24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	346
24.4	Nykytila ja kehitys	346
24.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	347
24.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	349
24.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	350
25	MELU	351
25.1	Arvioinnin päätulokset	351
25.2	Vaikutusmekanismi	351
25.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	351
25.4	Nykytila ja kehitys	353
25.5	Vaikutukset meluun ja tärinään	354
25.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	359
25.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	359
26	VÄLKE	360
26.1	Arvioinnin päätulokset	360
26.2	Vaikutusmekanismi	360
26.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	361
26.4	Nykytila ja kehitys	361
26.5	Vaikutukset välkkeeseen	362
26.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	365
26.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	365
27	TERVEYS	366
27.1	Arvioinnin päätulokset	366
27.2	Vaikutusmekanismi	366
27.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	368
27.4	Nykytila ja kehitys	368
27.5	Vaikutukset terveyteen	369
27.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	370
27.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	370
28	ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA METÄSTYS	371
28.1	Arvioinnin päätulokset	371
28.2	Vaikutusmekanismi	371
28.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	372
28.4	Nykytila ja kehitys	373
28.5	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	380
28.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	392

28.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	392
29	VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN	393
30	VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN	395
31	VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN	396
32	SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET	397
32.1	Maa- ja kallioperä	397
32.2	Pohjavedet	403
32.3	Pintavedet	409
32.4	Kasvillisuus ja luontotyypit	418
32.5	Linnusto	427
32.6	Luontodirektiivin IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	433
32.7	Suojelualueet	448
32.8	Ilmasto	462
32.9	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	466
32.10	Maisema ja kulttuuriympäristö	501
32.11	Arkeologinen kulttuuriperintö	522
32.12	Luonnonvarojen hyödyntäminen	531
32.13	Elinkeinoelämä ja palvelut	537
32.14	Liikenne	539
32.15	Ilmanlaatu	543
32.16	Melu	545
32.17	Terveys	548
32.18	Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	550
32.19	Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen	555
33	YHTEISVAIKUTUKSET	557
33.1	Pintavedet	560
33.2	Kasvillisuus, eläimistö ja ekologiset yhteydet	561
33.3	Linnusto	566
33.4	Ilmasto ja ilmanlaatu	566
33.5	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	567
33.6	Maisema ja kulttuuriympäristö	567
33.7	Luonnonvarojen hyödyntäminen	574
33.8	Liikenne	575
33.9	Melu	576
33.10	Välke	580
33.11	Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	582
33.12	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset	583
34	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	596
34.1	Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen	596
34.2	Irtoavat kappaleet	596
34.3	Jäätyminen ja jään irtoaminen	596
34.4	Paloturvallisuus	598
34.5	Muut riski- ja häiriötilanteet	598
34.6	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	599
34.7	Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen	599
34.8	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	600
35	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA	602
35.1	Hankealueen vaikutukset	602

35.2	Sähkösiirron vaikutukset	604
35.3	Kumulatiiviset vaikutukset	607
36	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	608
36.1	Linnustovaikutusten seuranta	608
36.2	Metsäpeura	609
36.3	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	609
37	TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	610
37.1	Kaavoitus	610
37.2	Rakentamislupa	610
37.3	Muut rakentamista koskevat luvat	611
37.4	Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	613
37.5	Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	613
37.6	Sähköverkkoyhtiöltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus	614
37.7	Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen	614
37.8	Voimajohtolinjan tutkimuslupa	614
37.9	Sähkösiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa	614
37.10	Liittymissopimus sähköverkkoon	615
37.11	Ympäristölupa	615
37.12	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	616
37.13	Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä	616
37.14	Metsälain mukainen poikkeuslupa	616
37.15	Vesilain mukainen poikkeuslupa	616
37.16	Vesilupa	617
37.17	Maa-aineslupa	617
37.18	Lentoestelupa	618
37.19	Lentoestelausunto	618
37.20	Puolustusvoimien lausunto	618
37.21	Muinaismuistojen kajoamislupa	618
37.22	Suunnittelusopimus	618
37.23	Erikoiskuljetuslupa	618
37.24	Kelirikkoajan poikkeuslupa	619
37.25	Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa	619
37.26	Purkamislupa	619
37.27	Lupaviranomaiset	619
	SANASTO	621
	LÄHTEET	623

LIITTEET

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto ja lausunnon vastine
- Liite 2. Arviointikriteerit
- Liite 3. Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Liite 4. Sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Liite 4b. Sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys Murtomäki 2
- Liite 5. Hankealueen liito-oravaselvitys
- Liite 6. Sähkönsiirtoreitin liito-oravaselvitys
- Liite 6b. Sähkönsiirtoreitin liito-oravaselvitys Murtomäki 2
- Liite 7. Hankealueen viitasammakkoselvitys
- Liite 8. Sähkönsiirtoreitin viitasammakkoselvitys
- Liite 8b. Sähkönsiirtoreitin viitasammakkoselvitys Murtomäki 2
- Liite 9. Hankealueen lepakkoselvitys
- Liite 10. Hankealueen lumijälkilaskenta
- Liite 11. Muutonseurantaraportti kevät
- Liite 12. Muutonseurantaraportti syksy
- Liite 13. Maakotkien talviseuranta 2023 – **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 14. Maakotkien talviseuranta 2023–2024 – **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 15. Metsojen soidinpaikkaselvitys
- Liite 15b. Metsojen soidinpaikkaselvityksen karttaliite – **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 16. Muuttolintujen törmäysmallinnus
- Liite 17. Pesimälinnustoselvitys
- Liite 18. Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitys
- Liite 18b. Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitys Murtomäki 2
- Liite 19. Pöllöselvitys – **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 20. Päiväpetolintujen seuranta – **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 21. Arkeologinen inventointi hankealue ja sähkönsiirtoreitti
- Liite 21b. Arkeologinen inventointi Murtomäki 2
- Liite 22. Melu- ja välkeselvitys
- Liite 23. Asukaskyselyraportti
- Liite 24. Näkymäalueanalyysiraportti
- Liite 25. Metsäpeuraselvitys
- Liite 25b. Metsäpeuraselvityksen ja arvioinnin liite
- Liite 26. Havainnekuvat
- Liite 27. Liikennöitävyys selvitys
- Liite 28. Mehiläishaukan törmäysmallinnusraportti - **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 29. Maakotkan vaikutusten arviointi - **vain viranomaiskäyttöön**
- Liite 30. Natura-arviointi FI0900058 Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva
- Liite 31. Natura-arviointi FI1002003 Iso Karsikkoneva
- Liite 32. Hallakallion tuulipuiston liityntäjohto ja johtoaluekuvat
- Liite 33. Koostekartta sähkönsiirtovaihtoehdoille tehdyistä luontoselvityksistä

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO



Hankkeesta vastaava

Jarno Hautamäki

Projektipäällikkö
Eolus Energy Oy
Puhelin: +358 40 869 0985
jarno.hautamaki@eolus.com



YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
PL 86
90101 Oulu

Yhteyshenkilö:

Yhteyshenkilön yhteystiedot julkaistaan YVA-hankesivuilla
<https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparisto-vaikutusten-arviointi/hallakallion-tuulivoimahanke-pyhajarvi>



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Puutarhakatu 9
70300 Kuopio

Yhteyshenkilö:

Projektipäällikkö
Susanna Hirvonen
Puh. 044 709 3257
Sähköposti susanna.hirvonen@ramboll.fi

Sähköinen arviointiselostus asetetaan nähtäville hankkeen ympäristöhallinnon verkkopalveluun:
<https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/hallakallion-tuulivoimahanke-pyhajarvi>.

Lisäksi arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Pyhäjärven kaupungintalo: Ollintie 26, 86800 Pyhäsalmi

Pyhäjärven kirjasto: Laitisentie 6, 86800 Pyhäsalmi

Haapajärven kaupungintalo: Kirkkokatu 2, 85800 Haapajärvi

Pihtiputaan kunnantalo: Keskustie 9, 44801 Pihtiputas

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus: Veteraanikatu 1, 90101 Oulu

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Eolus Energy Oy suunnittelee Pyhjärven kaupungin alueelle enintään 27 tuulivoimalan suuruista tuulivoimahankeita. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 metriä ja yksikköteho 7–10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on enintään noin 270 MW. Hankealueen pinta-ala on noin 2922 ha.

Hankkeen tavoitteena on tukea Suomen energiaomavaraisuutta sekä lisätä päästötöntä energian tuotantoa. Toteutuessaan hanke tukee Pyhjärven kaupungin taloudellista elinvoimaa työllisyysvaikutusten ja kiinteistöverojen muodossa.

Hankkeen toteutusaikataulu

Hallakallion tuulivoimahankeiden YVA-ohjelma oli nähtävillä 19.4.-19.5.2023 välisen ajan. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 16.6.2023. Kevästä 2022 loppukesään 2024 alueelle on laadittu YVA-menettelyä ja osayleiskaavoitusta varten selvityksiä. Hallakallion YVA-selostus ja osayleiskaavaluonnos asetetaan nähtäville keväällä 2025. Osayleiskaava etenee kaavaehdotusvaiheeseen YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen.

Hankkeen vaihtoehdot

0-Vaihtoehto (VE0): Hanketta ei toteuteta. Alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita tai niihin liittyviä sähkönsiirron toimintoja.

Vaihtoehto 1 (VE1): Hallakallion alueelle rakennetaan enintään 27 tuulivoimalaa.

Vaihtoehto 2 (VE2): Hallakallion alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.

Sähkönsiirto

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 33 kV:n maakaapelein. Ulkoisen sähkönsiirron osalta on tarkasteltu kolmea vaihtoehtoa sähkönsiirtoreittiä alavaihtoehtoineen:

Vaihtoehto 1 (SVE1a-g): Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 31–34 km pituinen 110 kV tai 400 kV voimajohto Pysäysperän sähköasemalle.

Vaihtoehto 2 (SVE2a-b): Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 31–34 km pituinen 110 kV tai 400 kV voimajohto Pysäysperän sähköasemalle.

Vaihtoehto 3 (SVE3): Kolmantena vaihtoehtona arvioidaan liityntä hankealueen eteläosan välittömään läheisyyteen rakentuvaan Kinnula-Murto-perä-yhteisjohtoon.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-menettely perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettuun lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017). Menettely on kaksivaiheinen; YVA-ohjelmavaihe ja YVA-selostusvaihe. YVA-ohjelma on suunnitelma, jossa kuvataan hanke, sen sijoittumisympäristö ja miten hankkeesta aiheutuvat vaikutukset tullaan arvioimaan. Toisessa vaiheessa laaditaan arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista ja raportoidaan tulokset YVA-selostukseen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa Eolus Energy Oy. Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiantajasta.

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen, joka valmistuttuaan toimitettiin yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville.

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. Yksi YVA-menettelyn tärkeimmistä tavoitteista on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joihin hanke voi vaikuttaa. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksen vireilläolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä. Tämän jälkeen hankkeeseen voi tutustua ja siitä voi antaa kirjallisen mielipiteen nähtävilläoloaikana.

Merkittävimmät vaikutukset

Hallakallion tuulivoimahankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset ennen lieventämistoimenpiteitä kohdistuvat pintavesiin, kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, metsäpeuraan, linnustoon, ilmastoon, maisemaan, luonnonvarojen hyödyntämiseen, elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen. Lisäksi merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioitiin muodostuvan Hallakallion ja muiden samalla vaikutusalueella olevien hankkeiden kanssa. Hankkeen merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat ilmastoon, maiseman koko arviointikokonaisuuteen, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen.

Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat vaihtoehtoista SVE1 ja SVE2. Sähkönsiirron merkittävimmät vaikutukset ennen lieventämistoimenpiteitä kohdistuvat pintavesiin, maisemaan, metsäpeuraan ja linnustoon sekä sähkönsiirron yhteisvaikutusten osalta kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, sekä linnustoon.

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Hallakallion tuulivoimalapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutusten merkittävyyttä. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu YVA-selostuksessa neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankealueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia tai muita merkittäviä maaperämuodostumia tai kalliopaljastumia.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi. Muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, mutta paikallisia. Käsiteltävä massamäärä on kuitenkin melko suuri, vaikka osa massoista onkin mahdollista hyödyntää hankealueella. Molempien toteutusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa sekä valitsemalla kunkin voimalan alueelle parhaiten soveltuva perustustapa. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei vaikutuksia** maaperään synny.

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi, koska vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueen pohjavettä käytetä talousvetenä.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Rakentamisella voi olla rakentamisen aikaisia lieviä vaikutuksia pohjaveden laatuun, mutta vaikutukset arvioidaan tilapäisiksi. Molempien toteutusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys pohjaveteen arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei** aiheudu myöskään **vaikutuksia** pohjaveteen.

Vaikutukset pintavesiin

Hankkeesta syntyvät vaikutukset kohdistuvat veden laatuun ja vaikutusalueen hydrologiaan lisäämällä valuma-alueen kuormitusta ja muuttamalla esimerkiksi valuntaoloja.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei** pintavesivaikutuksia synny hankkeen tai sen sähkönsiirron osalta ja pintavesien tila määräytyy alueen muun maankäytön ja mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden mukaisesti. Vastaanottavan vesistön Elämäjärven tilaa heikentää hajakuormitus.

Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioitu olevan merkittävää eroa. Vaikutukset pintavesiin yleisesti ottaen arviointiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Kuitenkin Lapinpuroon, Palopuroon ja Vattupuroon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Voimalarakentamisen ja tiestön toteuttamisen vaikutukset koostuvat kasvillisuuden raivauksesta, reunavaikutuksesta ympäröiviin luontotyypeihin, sekä pintavesivaikutuksista. Vaikutukset arviointiin asiantuntija-arviona perustuen hankealueella tehtyihin maastoselvityksiin.

Hankealue on suurilta osin voimakkaasti metsätaloustoimenpitein muokattua, eikä alueella juurikaan esiinny luonnontilaisia metsiä. Metsätalouden tarkoitukseen tehdyn voimakkaan ojituksen seurauksena hankealueen vallitsevin kasvillisuustyyppi on vaihtelevissa kehitysasteissa oleva turvekangas. Huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella hankealueen herkkyys on **vähäinen**. Huomionarvoiset kohteet ovat soita, lähteitä, lehtoja ja puroja, joiden herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta erittäin suureen**.

Hankevaihtoehdossa VE1 aiheutuu merkittävydeltään kohtalainen kielteinen vaikutus yhteen huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon ja suuri kielteinen vaikutus yhteen luontotyyppikuvioon. Muihin hankealueen huomionarvoisiin luontotyyppikuvioihin (27 kpl) tai huomionarvoisiin kasvilajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Tavanomaiseen kasvillisuuteen aiheutuva vaikutus arviointiin merkitykseltään vähäiseksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 aiheutuu merkittävydeltään suuri kielteinen vaikutus yhteen huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon. Muihin hankealueen huomionarvoisiin luontotyyppikuvioihin (28 kpl) tai huomionarvoisiin kasvilajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Tavanomaiseen kasvillisuuteen aiheutuva vaikutus arviointiin merkitykseltään vähäiseksi kielteiseksi.

Kokonaisuudessaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama vaikutusten merkittävyys arviointiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset linnustoon

Hankealueen pesimälinnusto on pääasiassa alueelle tyypillistä metsälajistoa. Hankealueen elinympäristöistä korostuivat linnustollisesti arvokkaina suot ja suolammet. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat päiväpetolintuihin, etenkin maakotkaan, mehiläishaukkaan ja sinisuohaukkaan. Pesimälinnusto mukaan lukien metsäkanalintujen soidinpaikkojen, laulujoutsenen ja helmipöllön herkkyys alueella arviointiin **kohtalaiseksi**. Sinisuohaukan ja mehiläishaukan herkkyys arviointiin **suureksi**. Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisessä liitteessä (Liite 2).

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

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** vaikutukset yleiseen pesimälinnustoon mukaan lukien metsäkanalintujen soidinpaikkoihin arvioidaan kohtalaisen herkkyuden ja pienen kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi merkitykseltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus helmipölyllään ja laulujoutseneen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus sinisuohaukkaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon **VE1** aiheuttama muutoksen suuruus mehiläishaukkaan arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus mehiläishaukkaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Hankealueella tapahtuva kevät- ja syysmuutto on selvitysten perusteella melko harvalukuista. Muuttolinnuston herkkyys hankealueella arvioitiin **kohtalaiseksi**. **VE1:n** ja **VE2:n** aiheuttama muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

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

Alueella ei havaittu liito-oravia eikä niille soveltuvia ympäristöjä, ja alueella on merkitystä liito-oravalle lähinnä mahdollisena kulkureittinä. Viitasammakoita ei havaittu, ja vain hankealueen pohjoisosaan sijoittuu kaksi niille soveltuvaa elinympäristökuviota. Lepakkohavainnot olivat yksittäisiä, ja alueen lepakkopotentiaali arvioitiin havaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella heikoksi. Alueen luonto koostuu valtaosin tavanomaisesta kasvatusmetsästä ja turvekankaista, jotka soveltuvat huonosti liito-oraville tai viitasammakoille. Lepakoiden kannalta alueelle sijoittuu lähinnä satunnaisiksi saalistusympäristöiksi ja kulkureiteiksi soveltuvia alueita. Näin ollen liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta **pieneksi kielteiseksi**. Liito-oravan osalta vaikutukset koostuvat puuston raivaamisen aiheuttamasta elinympäristömuutoksesta, mutta koska hankealueella on niukasti liito-oravalle soveltuvaa aluetta, muutos jää pieneksi. Viitasammakkoon kohdistuu lievä meluvaikutus, ja lepakoihin törmäysriski. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin liito-oravalle, viitasammakolle ja lepakoille **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan ja lepakoiden osalta **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Viitasammakon osalta ei arvioitu aiheutuvan muutosta, sillä vaihtoehdossa VE2 melualue ei ulotu viitasammakolle potentiaalisille elinympäristökuviolle. Viitasammakolle **ei aiheudu vaikutusta**.

Lähtötietoina olevien havaintojen perusteella alueen arvioidaan olevan ainakin osittain ahman, karhun ja ilveksen elinalueita, vaikka alueelta ei ole tiedossa havaintoja pentueista. Suden osalta olevan tiedon perusteella hankealue ei sijoitu todennetulle susireviirille.

Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään monipuolisia alueita. Suorat vaikutukset suurpetoihin, sekä välilliset vaikutukset alueen saaliseläinten myötä arvioitiin johtuvan pääosin rakentamisaikaisista häiriöistä. Häiriövaikutusten arvioitiin olevan pääosin palautuvia.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys ahman, suden, ilveksen ja karhun osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankealue sijaitsee metsäpeuran vasonta- ja kesäelinympäristöjen reuna-alueella. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruutuja kesä- ja vaellusaikaan, sekä metsäpeuralle potentiaalisia vasonta- ja vasanhoitoalueita. Lähtötietojen sekä alueelle tehdyn metsäpeuraselvityksen perusteella hankealueen pohjoispuoliset suoalueet edustavat metsäpeuran kannalta potentiaalisia, ja vähintään alueellisesti merkittäviä kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueita.

Metsäpeuraan arvioitiin kohdistuvan häiriövaikutuksia ja elinympäristöjen menetyksiä ympäristön muokkaamisen ja välttämiskäyttämisen takia. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksien merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi** ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

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

Vaikutukset suojelualueisiin

Hankealueella sijaitsee yksi luonnonsuojelualue (Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue). Hankealueella ei ole muita luonnonsuojelualueita, Natura-alueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita, joiden suojeluperusteisiin hanke voisi aiheuttaa vaikutuksia.

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee seitsemän Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit, kahden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit, ja yhden suojeluperusteena lintudirektiivin liitteen I lajit. Natura-alueiden luontotyypit ovat muutoksille herkkiä metsä- ja suoluontotyyppisiä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Iso Karsikkonevan Natura-alueen suojeluperusteeksi luontotyyppien lisäksi on ehdotettu metsäpeuraa. Natura-alueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita, yksi valtion maiden luonnonsuojelualue, sekä yksi luonnonsuojeluohjelma-alue. Luonnonsuojelualueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus Metsä-Mutkalan suojelualueeseen arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu lähemmäs metsäpeuran kannalta merkittävää Iso Karsikkonevan Natura-aluetta, joten muutoksen suuruus metsäpeuralle arvioitiin suureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys muodostuu **suureksi kielteiseksi**. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutusta.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita sijoittuu kauemmas Iso Karsikkonevan Natura-alueesta kuin vaihtoehdossa VE1, joten muutoksen suuruus metsäpeuralle arvioitiin keski-suureksi kielteiseksi, ja vaikutusten merkittävyys muodostuu **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutusta.

Muihin Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimalan toiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulipuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen aikaisesta työkojen ja laitteiden käytöstä, käytön aikaisesta huoltoliikenteestä, huolto- ja korjaustoimenpiteistä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän raivamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei poisteta puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Toisaalta tällöin ei myöskään lisättäisi tuulivoiman tuotantoa, joten energiantuotannon päästövähennys jäisi toteutumatta. Vaihtoehdon **VE0** merkittävyys arvioitiin siksi **vähäiseksi kielteiseksi**. Hankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen toteutumisesta aiheutuvat ilmastovaikutukset vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** arvioidaan **suuriksi myönteisiksi**, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan vähentää haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena tapahtuva hiilinielujen poistuma huomioiden, hankkeen toteutumisen seurauksena saavutettava päästövähennyspotentiaali on vaihtoehdosta riippuen noin 198–242 kt CO₂ vuosittain.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnin mukaan yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke muodostaa kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan eikä estä tai vaikeuta maakunta-kaavassa osoitetun maankäytön toteuttamista.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen näkökulmasta arvioituna lähes vastaavia keskenään. Ne eroavat toisistaan lähinnä maanmuokkausta/puuston hakkuuta koskevien pinta-alojen osalta. **Vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä.**

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa eikä maisemassa tapahdu muutosta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyyden suhteen, sillä vaihtoehtojen voimalamäärän ero on suhteellisesti pieni. Eroa syntyy, jos vaihtoehtojen voimaloiden määrässä ja hankealueiden koossa olisi suurempi ero. Suurimmat erot syntyvät hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle lähivaikutusalueelle Pitäjämäen ja Latvasen kylän asutuksen suuntaan, sillä vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita em. asuinalueiden suunnalla. Kokonaiskuvassa muutos nykytilanteeseen on molemmissa vaihtoehdoissa suuri, joten vaihtoehtojen välille on hankala muodostaa eroja maisemavaikutusten merkittävyyden näkökulmasta.

Maisema-alueisiin ja rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyen vaikutuksen merkittävyys on **enintään suuri kielteinen**. Vaikutuksen merkittävyys kuitenkin pienenee etäisyyden kasvaessa ja kaukovaikutusalueella on enää vähäinen kielteinen. Suuri kielteinen vaikutus muodostuu valtakunnallisesti arvokkaaseen **Pihtiputaan pika-asutusmaisema-alueeseen Kortteisen alueella sekä maakunnallisesti arvokkaalla Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueella**. Yksittäisistä maakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista mainittakoon Kontiola, joka sijaitsee Hiidenkylässä lähivaikutusalueella, ja johon muodostuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi. Muihin, paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin muodostuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Lähivaikutusalueella maisemavaikutus asuinympäristöjen näkökulmasta on enintään suuri kielteinen. Vaikutuskohteista kielteisimpiä vaikutuksia muodostuu aivan lähimpään asutukseen muun muassa Hiidenkylässä ja Pitäjämäellä ja loma-asutukseen esimerkiksi Selkäinjärvellä, Elämänjärvellä ja Pyhäjärven läntisimmillä rannoilla. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenee etäisyyden kasvaessa. **Väli- ja kaukovaikutusalueella maisemavaikutus asuinympäristöjen suhteen arvioidaan olevan enintään kohtalainen kielteinen. Virkistysreittien ja -paikkojen näkökulmasta maisemavaikutus arvioidaan enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa alueelta löytyi useita aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, minkä ansiosta merkittävyys **kohtalainen myönteinen**.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei muodostu eroja, sillä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yhtä etäällä vaihtoehtojen tiestöstä tai voimalapaikoista.

Hankealueella sijaitsevaan kymmeneen kohteeseen ei arvioida muodostuvan vaikutusta hankkeesta. **Suuri kielteinen vaikutus muodostuu Ukonkankaan 1000051720 (merkkipuu) muuhun kulttuuriperintökohteeseen**, mikäli kohdetta ei huomioida suunnittelussa. Kohde sijaitsee kunnostettavan tien välittömässä läheisyydessä risteysalueella. Lisäksi **suuri kielteinen vaikutus muodostuu kahteen kiinteään muinaisjäännekseen** (tervahautoja): **Mämmykumpu 1000051722 ja Palokangas kaakko 1000051730.**

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön on kohtalainen kielteinen, sillä kaiken kaikkiaan vaikutuksia muodostuu vain pieneen osaan alueen muinaisjäänöksistä. Vaikutukset ovat myös kokonaan ehkäistävissä huolellisella suunnittelulla.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on nykytilassa pääasiassa metsätalouden ja virkistyskäytön (mm. marjastus ja sienestys) osalta tapahtuvaa metsien monikäyttöä. Lisäksi hankealueella sijaitsee yksi kiviaineksen ottoalue ja yksi pelto. Aluetta hyödynnetään myös metsästyksen. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on melko suurta ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**.

Hankkeesta muodostuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen koko elinkaaren aikana. Vaikutukset ovat sekä kielteisiä että myönteisiä. Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu, kun hankealueen rakentamiseen (mm. nostoalueet ja huoltotie) tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia ja tuulivoimaloiden osien valmistamiseen raaka-aineita ja energiaa. Rakentamisen yhteydessä poistuu metsäalaa, joka ei ole enää hyödynnettävissä metsien monikäyttöön. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun hankkeessa tuotetaan vihreää uusiutuvaa energiaa ja hankealue palautuu suurelta osin (pl. tuulivoimaloiden alueet) metsien monikäytön hyödynnettäväksi. Uusia raaka-aineita ei tarvita merkittäviä määriä. Toiminnan aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin rakentamisen aikana **suureksi kielteiseksi** ja toiminnan aikana **suureksi myönteiseksi**. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta.

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja raaka-ainetarpeiden optimoinnilla. Lisäksi voidaan pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon kierrätysmateriaaleja, jotta säästetään neitseellisiä ja uusiutumattomia luonnonvaroja.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hallakallion hankkeesta syntyvät positiiviset vaikutukset ovat taloudellisia, joita ovat esimerkiksi työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Lisäksi tuulivoimasta syntyy alueelle haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouden elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi **eikä** VE0 arvioitu aiheuttavan **vaikutusta** nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusaikana, jolloin liikennöinti hankealueelle alkaa. Alueelle johtaville teille kohdistuu suuret tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset sekä muu rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetus. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella.

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

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

Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, joille suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on väliaikainen ja lyhytkestoinen. Tuulivoimaloiden rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 liikenteelliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutuksia ei synny**, mikäli hanketta ei toteuteta (VE0).

Raide- ja lentoliikenteeseen hankkeen toteuttamisella tai toteuttamatta jättämisellä **ei ole vaikutusta.**

Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimaloiden rakentaminen, tuotantovaihe tai purkaminen eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimahankeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua energiatuotantorakenteen kautta, jolloin tuulivoiman avulla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkohteista.

Vaihtoehdolla **VE0 ei arvioitu olevan muutosta nykytilaan.** Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupunki-/kuntatasolla vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven kaupungin alueella. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan.**

Meluvaikutukset

Tulosten perusteella ulkomelun vaikutus arvioitiin hankkeen ympäristön lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**, melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuisen melun vaikutus vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0), **ei** siitä synny meluvaikutuksia.

Välkevaikutukset

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä kummankaan toteutusvaihtoehdon VE1 tai VE2 osalta.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei välkevaikutuksia** synny.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Tuulivoimaloiden meluvaikutus lähialueen asukkaille ei ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveystaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE0-VE2 osalta merkityksettömäksi eli hankkeesta **ei** aiheudu **terveystaikutuksia**.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseseen

Vaihtoehdossa VE0 hanke ja sähkönsiirto jätetään toteuttamatta, **eikä vaikutuksia** elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseseen 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 toteuttamisvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästyksiä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulipuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulipuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen.

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. Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Hallakallion tuulivoimapuiston, mukaan lukien sähkönsiirto, vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto pääesikunnalta. Pääesikunnan hyväksyttävä lausunto on saatu hankkeen esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa. Uusi lausunto

pyydetään esimerkiksi kaavaehdotusvaiheen mukaiselle voimalasijoittelulle sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa.

Vaikutukset säätutkien toimintaan

Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset. Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee noin 100 km etäisyydellä hankealueesta. Näin ollen tuulipuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ei selvitetty tarkemmin.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

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

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

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikana käytettävistä koneista johtuvat muut maastopalot ovat myös mahdollisia. Säännöllisellä seurannalla ja huollolla voidaan pienentää myös tulipalon riskiä. Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemmipuoliset reunavyöhykkeet.

Sähkönsiirron vaikutukset

Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1-SVE3 osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat vaihtoehtoista SVE1 ja SVE2. Näiden osalta muodostuvien vaikutusten arvioitiin olevan samankaltaisia. Suuria kielteisiä vaikutuksia muodostuu pintavesiin, maisemaan, metsäpeuraan sekä linnustoon. Vaihtoehdossa SVE3 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi.

Yhteisvaikutukset

Mahdollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu niiden teemojen osalta, joille yhteisvaikutuksia on arvioitu syntyvän. Yhteisvaikutuksia on arvioitu pintavesien, kasvillisuuden, eläimistön, ekologisten yhteyksien, linnuston, ilmaston ja ilmanlaadun, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman ja kulttuuriympäristön, luonnonvarojen hyödyntämisen, liikenteen, melu, välkkeen sekä elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen osalta. Hankkeen merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat **ilmastoon, maisemaan, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen**. Ilmaston ja luonnonvarojen (toiminta-aika) osalta vaikutukset ovat suuria myönteisiä, muiden osalta suuria kielteisiä mukaan lukien luonnonvarat rakentamisen aikana.

Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia on arvioitu maa- ja kallioperän, pohja- ja pintavesien, kasvillisuuden, eläimistön, linnuston, suojelualueiden, ilmaston ja ilmanlaadun, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman ja kulttuuriympäristön, luonnonvarojen hyödyntämisen, liikenteen, melun

sekä elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen osalta. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset arvioitiin suurimmilta osin kielteisiksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat **kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, sekä linnustoon.**

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeesta ja sen liittämistä valtakunnan sähköverkkoon aiheutuvat ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin pieneksi kielteiseksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja Pyhäjärven vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Lisäksi vaikka hanke ei toteutuisi, YVA-menettely tuotti uutta tietoa arkeologisesta kulttuuriperinnöstä, mikä on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi.

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset poikkeavat toisistaan metsäpeuran ja viitasammakon osalta: Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksien arvioitiin olevan vähäisempiä näihin lajeihin. Vaikutusten arviointi maakotkaan on esitetty kokonaisuudessaan vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 29.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta arvioidut vaikutukset olivat pääosin samankaltaisia. Vaihtoehdossa SVE3 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi, kun taas vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2 merkittäviä vaikutuksia ennen lieventämistoimenpiteitä arvioitiin kohdistuvan pintavesiin, maisemaan, metsäpeuraan ja linnustoon sekä sähkönsiirron yhteisvaikutusten osalta kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, sekä linnustoon.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

Tässä hankkeessa seurantaohjelmaa esitetään seuraavien vaikutusten osalta:

Hankkeen toiminnan aikaista seuranta petolintujen ja etenkin mehiläishaukan huomioimiseksi ehdotetaan kolmena vuonna tehtävää seurantaohjelmaa hankkeen tuotantovaiheen käynnistämisen jälkeen. Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuuskijät ja johtopäätökset.

Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan metsäpeurojen vasontaan ja vasaanhoitoon kohdistuvien vaikutusten seuraamiseksi seurantaohjelmaa erityisesti Iso Karsikkonevan alueelle. Lisäksi suositellaan maastossa heinäkuussa tehtävää drooni- ja riistakameraseuranta hankkeen toimintavaiheen ensimmäisenä kymmenenä vuonna vähintään kahden vuoden välein ja sen jälkeen tarpeen mukaan.

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

1 JOHDANTO

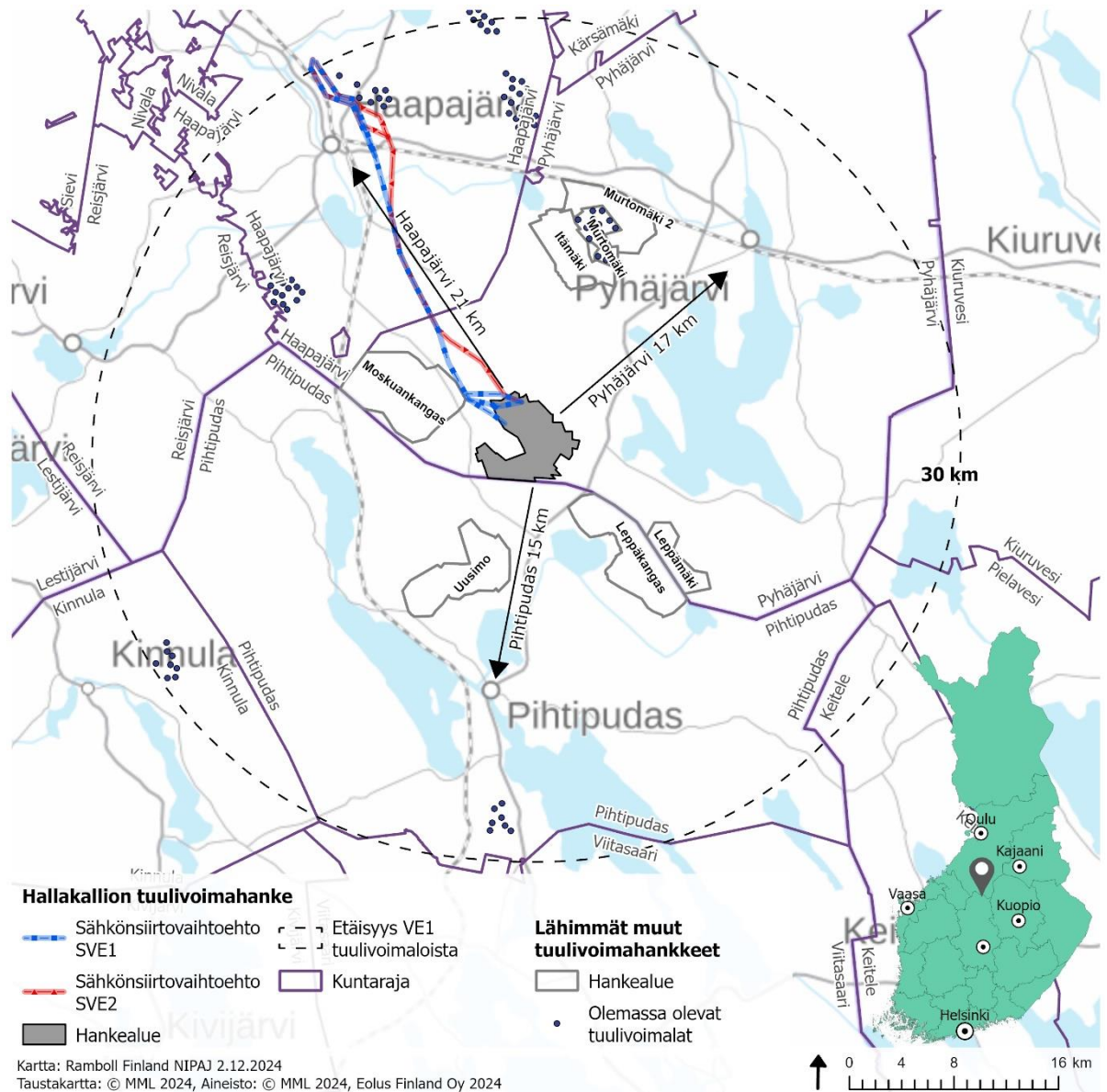
Eolus Energy Oy suunnittelee Hallakallion alueelle enimmillään 27 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 metriä ja yksikköteho 7–10 megawattia. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on enintään noin 270 MW. Hankealue sijaitsee Pyhäjärven kaupungin alueella. Hankealue sijaitsee noin 17 kilometriä lounaaseen Pyhäjärven keskustasta ja sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Hankealueen pinta-ala on noin 2922 hehtaaria. Hankealueen eteläraja sijoittuu Pihtiputaan kunnan sekä samalla Keski-Suomen maakunnan rajalle. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema.

Hankkeen tavoitteena on tukea Suomen energiaomavaraisuutta sekä lisätä päästötöntä energian tuotantoa. Toteutuessaan hanke tukee Pyhäjärven kaupungin taloudellista elinvoimaa työllisyysvaikutusten ja kiinteistöverojen muodossa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaatii uuden sähkölinjan rakentamista tuotetun sähkön johtamiseksi valtakunnan sähköverkkoon. Alustavasti tutkitaan kolmea eri reittiä SVE1, SVE2 ja SVE3 alavaihtoehtoineen. Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi Fingridin Pysäysperän sähköasemalle. Hankkeen mahdolliset voimajohtolinjaukset on Haapajärven päässä pyritty suunnittelemaan siten, että ne osittain yhtenevät Murtomäki 2 ja Itämäki hankkeissa arvioitujen linjausten kanssa. Hallakallion toteutuvalla sähkönsiirtolinjalla olisi mahdollisuus liittyä myös suoraan niihin johtoihin, mikäli ne toteutuvat alueelle aikaisemmin.

Hallakallion hankkeessa suunnitellaan myös yhdessä muiden hankekehittäjien kanssa uutta yhteisjohtoa. Hallakallion hankealueen eteläpuolelle sijoittuvan ja suunniteltavan useaa seudun energia-hanketta palvelevan yhteisjohdon ympäristövaikutusten arviointi on laadittu Leppäkankaan tuulivoimahankkeen yhteydessä. Leppäkankaan YVA-selostus on ollut nähtävillä 30.10.2024–27.12.2024. Yhteisjohtoa suunnitellaan yhteistyössä Leppäkankaan, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Hallakallion sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 on liityntä yhteisjohtoon. Kun liityntävaihtoehtojen suunnittelussa on jo huomioitu tiedossa olevia muita liityntävaihtoehtoja ja hankkeita, on syntyviä ympäristövaikutuksia voitu jo lähtökohtaisesti vähentää. Tarkemmat sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

Hankealueen sijoittuminen on esitetty seuraavalla sivulla (Kuva 1-1).



Kuva 1-1 Hankealueen sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Hallakallion tuulivoimahankeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (Kuva 9-1). Arviointi on kohdennettu todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutuu kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa yhteysviranomainen antaa lausunnon ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arvioi ohjelman laajuutta ja riittävyttä hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Hankevastaava vastaa YVA-selostuksen laatimisesta yhteysviranomaisen lausunto huomioiden.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 19.4.2023 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta 16.6.2023 antamaan lausuntoon (Liite 1). Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Eolus Energy Oy:n toimeksiannosta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa, mikäli hankkeen luonne sitä edellyttää. Tuulivoimahankeissa ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat on kuvattu YVA-selostuksen lopussa (luku 37).

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

2 HANKKEESTA VASTAAVA

Hallakallion tuulivoima-alueen hankekehityksen aloitti YIT Suomi Oy vuoden 2022 alkupuolella. Eolus Vind AB osti YIT:n uusiutuvan energian liiketoimintayksikön YIT Energy Oy:n joulukuussa 2023, jolloin myös Hallakallion tuulivoimahankkeen kehitys siirtyi Eolukselle. YIT Energy Oy:n nimi muutettiin Eolus Energy Oy:ksi vuoden 2023 lopulla. Eolus Energy Oy on osa Eolus Vind AB konsernia ja se toimii tällä hetkellä Hallakallion tuulivoimahankkeessa hankkeesta vastaavana.

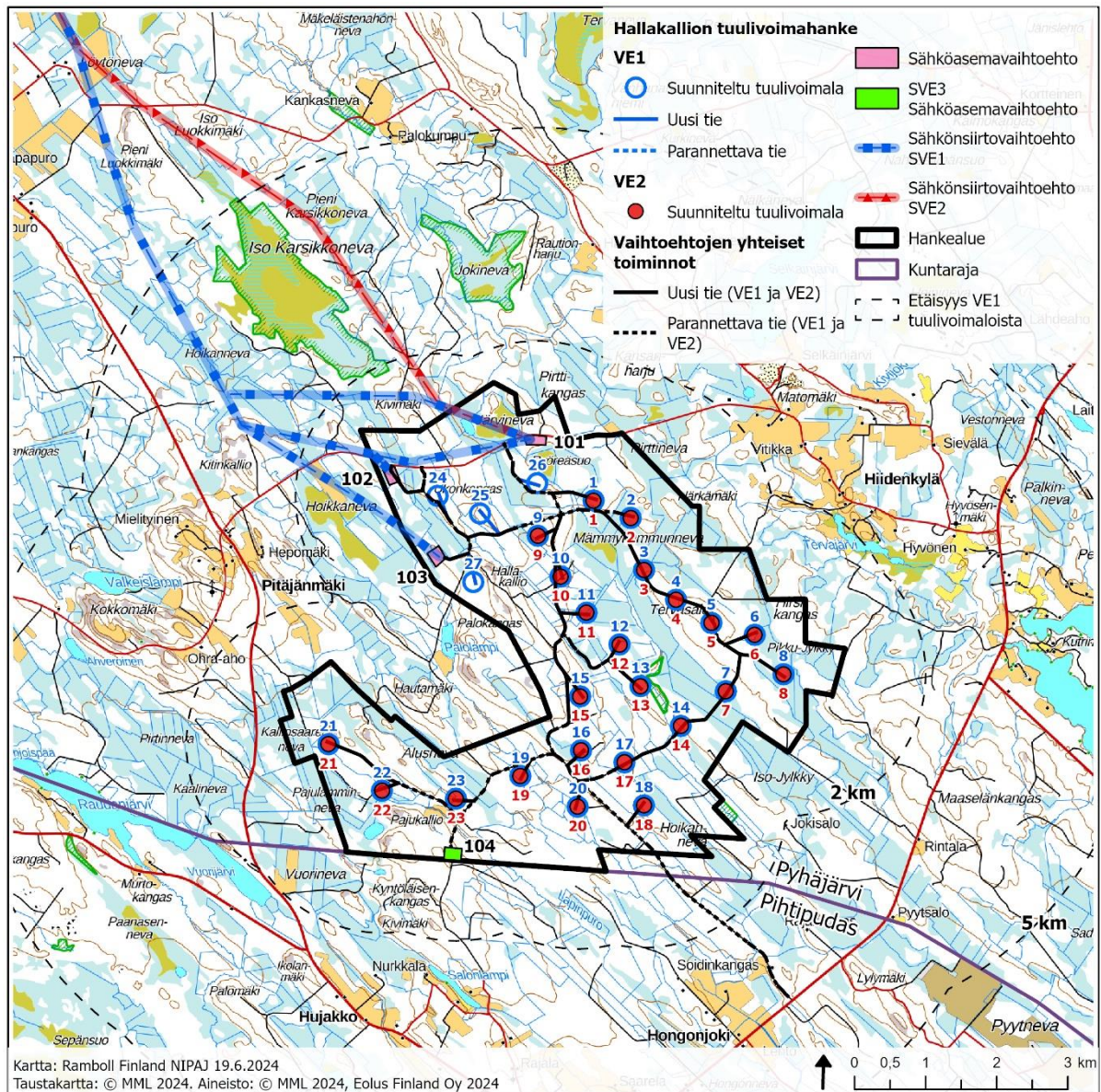
Eolus kehittää rakentaa ja hallinnoin tuulivoimaa, aurinkovoimaa sekä energiavarastohankkeita Ruotsissa, Suomessa, Baltian maissa, Puolassa ja Yhdysvalloissa. Eolus on toiminut alalla vuodesta 1990 ja sillä on tällä hetkellä noin 140 työntekijää. Yhtiö on listattu Tukholman pörssissä. Suomessa Eoluksella on hankeportfoliossaan projekteja yhteensä noin 5,3 gigawatin (GW) edestä, ja yhtiöllä on täällä töissä noin 30 asiantuntijaa.

3 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

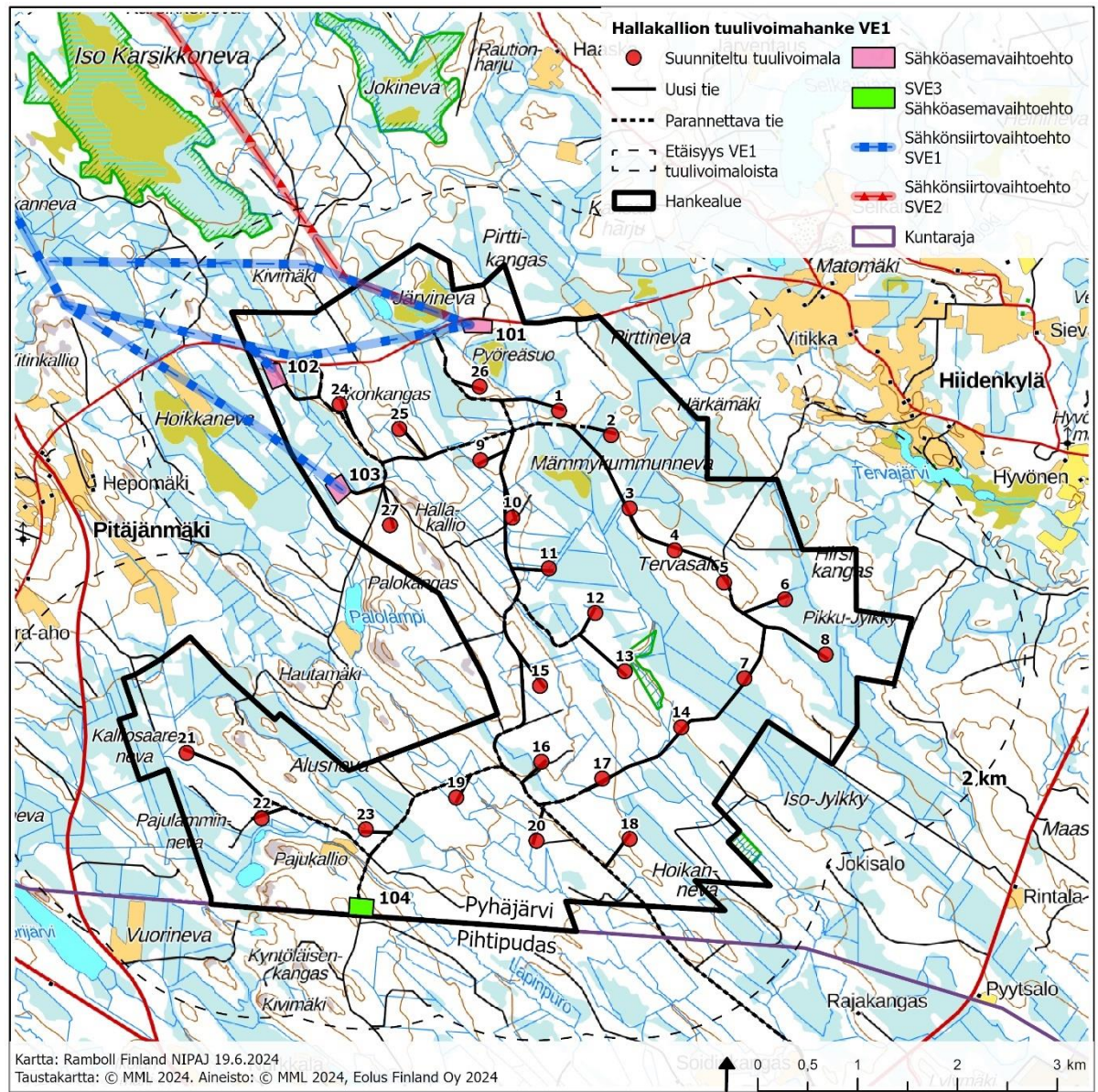
Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 37. Hallakallion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

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville huhtikuussa 2023. Alustavan aikataulun mukaan Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville maaliskuussa 2025. Osayleiskaava ehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen kesällä 2025, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville syksyllä 2025 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuu loppu vuoteen 2025.

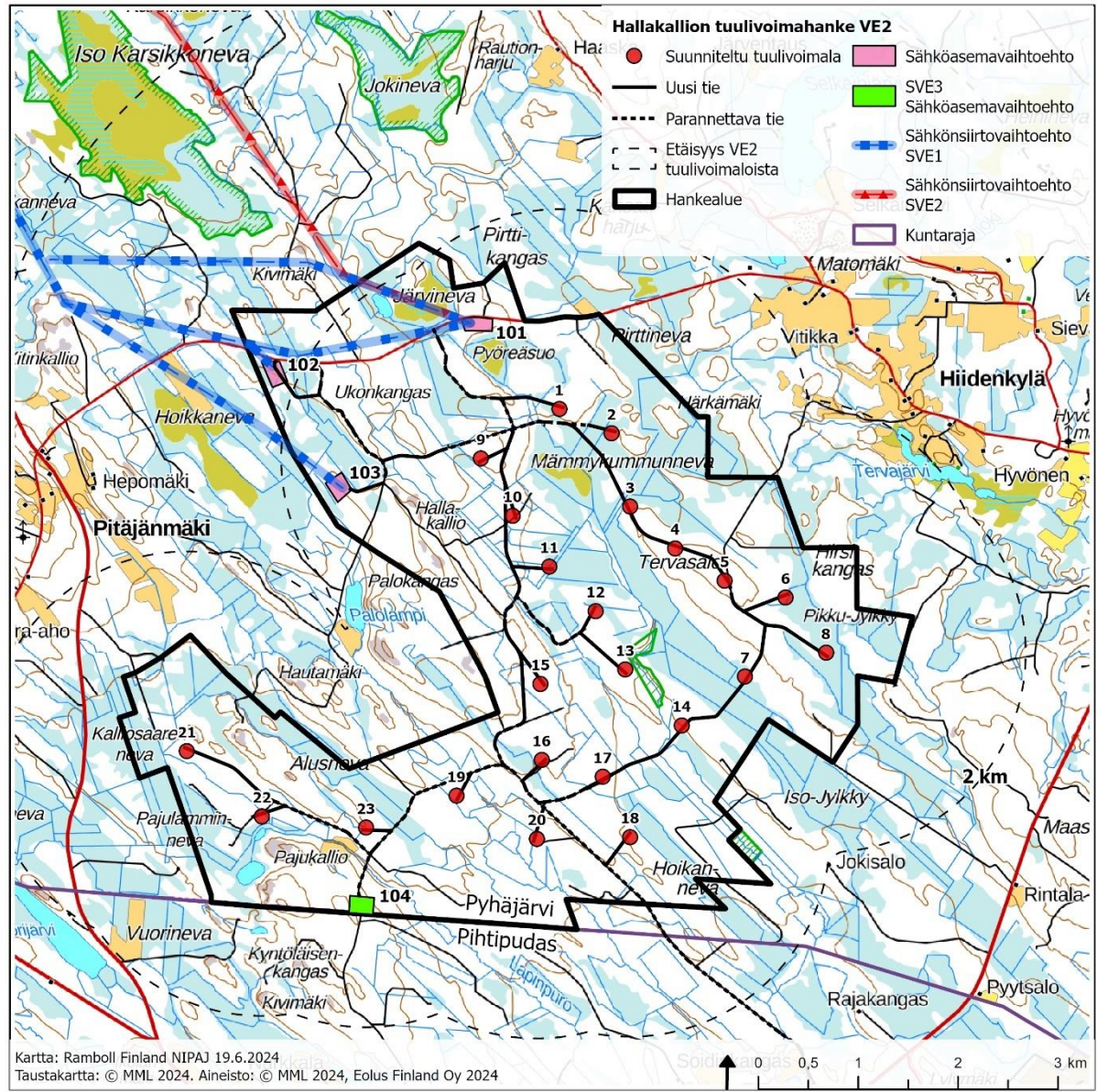
Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi arviolta alkaa aikaisintaan vuonna 2027. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin kaksi vuotta ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuoden 2028 lopussa.



Kuva 4-1. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 samalla kartalla esitettyinä.



Kuva 4-2. Alustavat voimaloiden, teiden ja vaihtoehtoisten sähkösemien paikat vaihtoehdossa VE1.



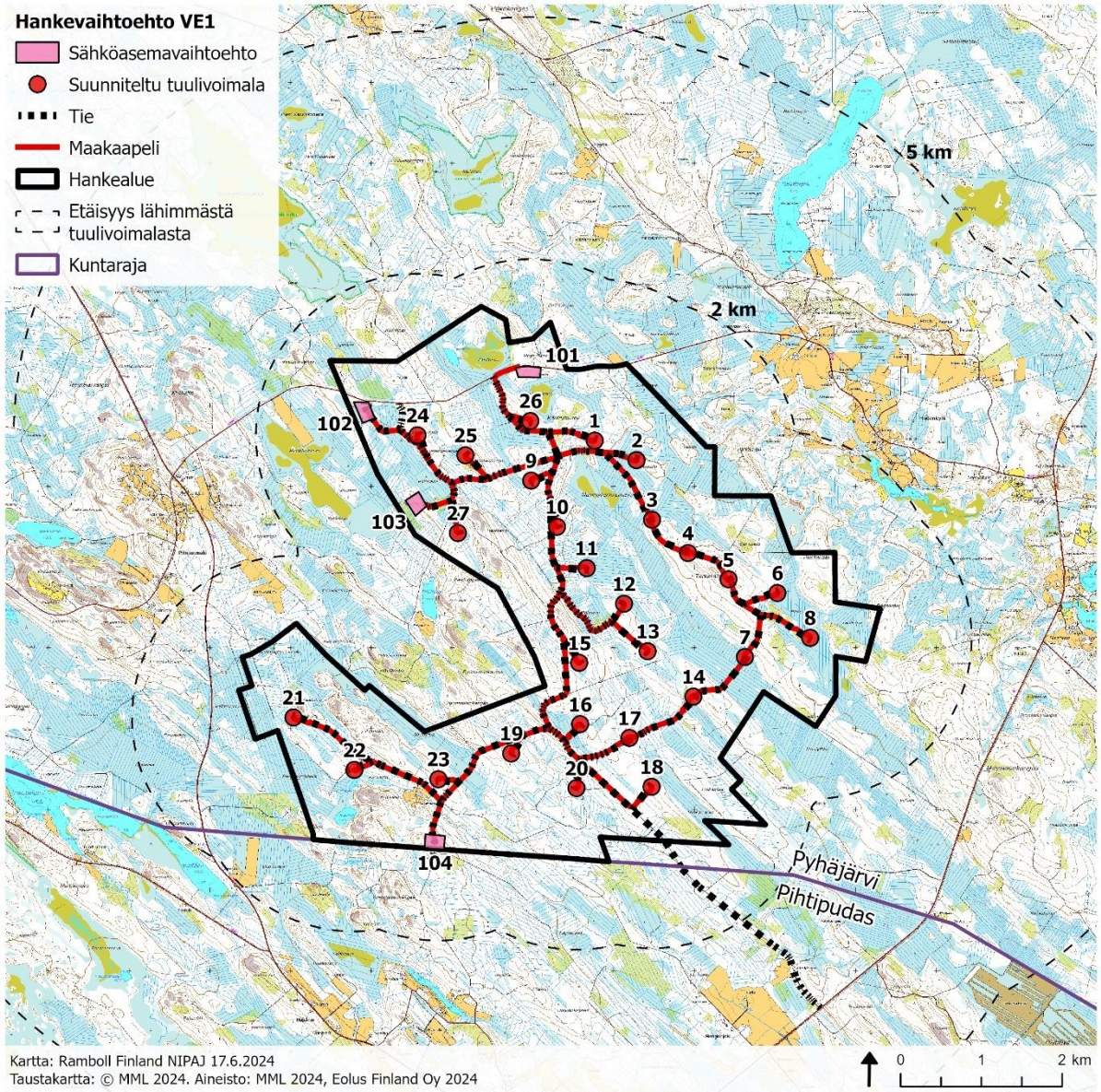
Kuva 4-3. Alustavat voimaloiden, teiden ja vaihtoehtoisten sähköasemien paikat vaihtoehdossa VE2.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

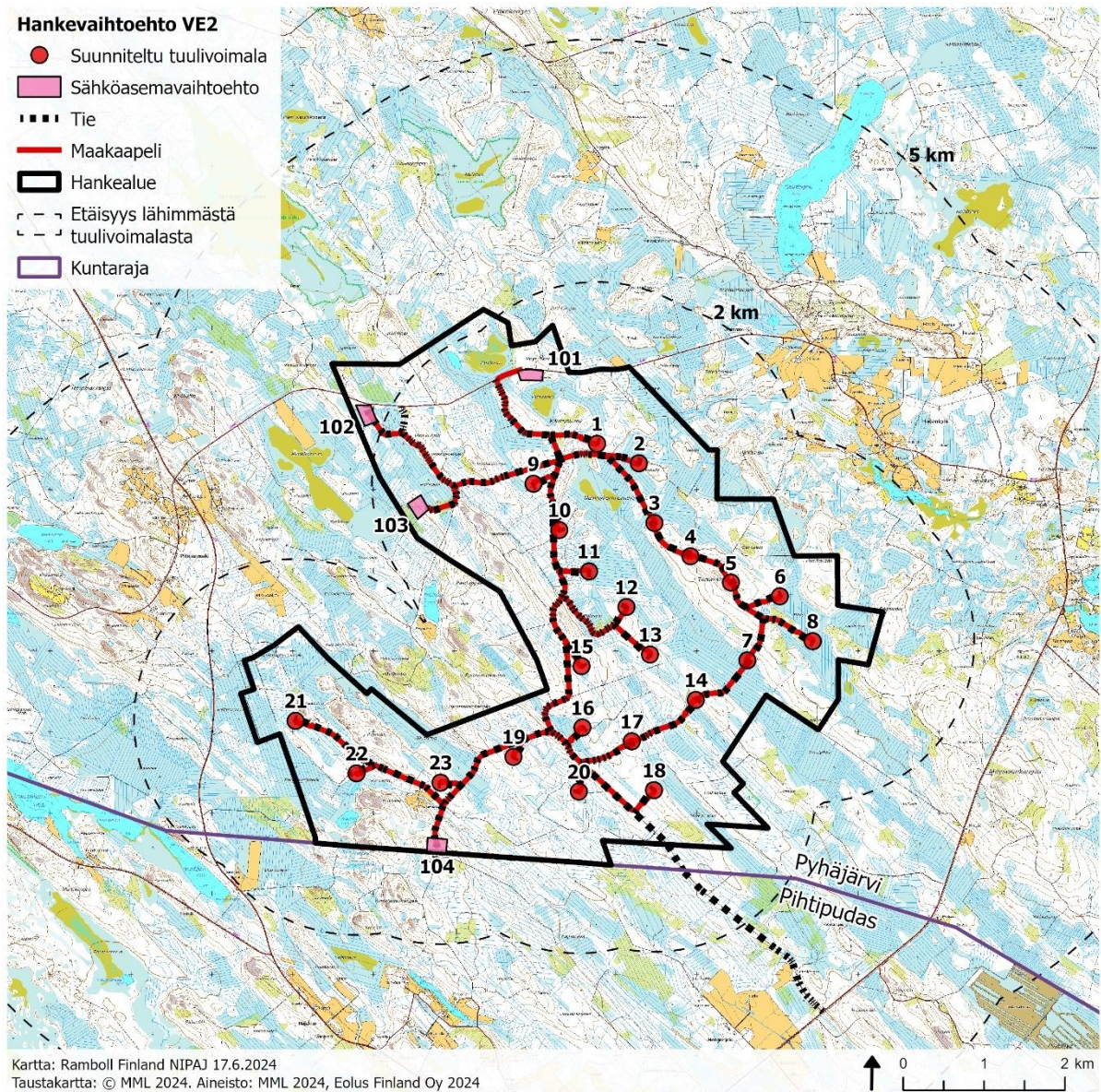
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyvien toimintojen, kuten sähkönsiirtoyhteyden, ympäristövaikutuksia myös siinä tapauksessa, että vaihtoehdot ulottuvat varsinaisen hankealueen ulkopuolelle. Sähkönsiirron vaihtoehdot tarkentuvat YVA-prosessin aikana.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta 33 kV maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähköasemalle on alustavan suunnittelun perusteella neljä mahdollista sijaintia (101–104). Suunnittelun edetessä näistä valikoituu yksi, joka toteutuu. Kartoilla (Kuva 4-4 ja Kuva 4-5) on esitetty alustavat maakaapelireitit ja sähköaseman vaihtoehtoiset sijainnit.



Kuva 4-4. Alustavat maakaapelireitit, tiet ja sähköaseman vaihtoehtoiset (101–104) sijainnit vaihtoehdossa VE1.



Kuva 4-5. Alustavat maakaapelireitit, tiet ja sähköaseman vaihtoehtoiset (101–104) sijainnit vaihtoehdossa VE2.

Hankealueen ulkoinen sähkönsiirto

Hankkeessa tarkastellaan kolmea päävaihtoehtoa alavaihtoehtoineen liittää tuulipuisto valtakunnan sähköverkkoon. Kaksi sähkönsiirron vaihtoehdoista (SVE1 ja SVE2) on suunniteltu toteutettavan rakentamalla hankealueen pohjoispuolelta noin 31–34 km pituinen voimajohto Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle Haapajärven keskustan pohjoispuolelle. Fingrid on osoittanut hankkeelle liityntäpisteeksi Pysäysperän sähköaseman. Kyseinen sähköasema on osoitettu valtakunnalliseksi sähköasemaksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksessa. Sähkönsiirron esisuunnittelu ja siihen liittyvät johtoalueiden poikkileikkaukset on esitetty liitteessä 32.

Kolmas sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 on suunniteltu toteutettavan rakentamalla hankealueen eteläpuolelle uusi sähköasema, jossa hankkeella olisi liityntäpiste suunnitteilla olevaan yhteisjohtoon. Sähkönsiirron tarkemmat reitit on esitelty seuraavaksi.

Sähkösiirron vaihtoehto 1 (SVE1)

Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 31–34 km pituinen 110 kV tai 400 kV voimajohto Pysäysperän sähköasemalle (Kuva 4-6, sininen reitti). YVA-selostuksessa tullaan arvioimaan vain 400 kV voimajohdon vaikutukset. 110 kV voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat 400 kV:n rakentamisen vaikutuksia vähäisempiä. Pysäysperän sähköasema sijaitsee noin 29 kilometrin päässä hankealueesta Haapajärven keskustaajaman pohjoispuolella.

SVE1 alkaa hankealueella neljänä eri alavaihtoehtona SVE1a, -b, -c ja -d. Alavaihtoehdot yhdistyvät yhdeksi noin 2 km hankealueen pohjoispäästä länteen. SVE1 reitti jatkuu yhtenä kohti Pysäysperän asemaa ja pysyy samana noin 19,5 km. Sähkösiirtoreitti SVE1 ylittää junaradan sekä jo olemassa olevat kaksi 110 kV Elenian voimajohtolinjaa. Tämän jälkeen SVE1 jakautuu kolmeksi alavaihtoehdoksi, SVE1e, -f ja -g. Sähkösiirron vaihtoehto SVE1 voi toteutua millä tahansa alkupään SVE1a-d (Kuva 4-7) ja loppupään SVE1e-g (Kuva 4-7, Kuva 4-8) vaihtoehtojen yhdistelmällä.

Vaihtoehdon SVE1 reittisuunnittelussa alavaihtoehtoineen on huomioitu asutus, tiedossa olleet arvokkaat geologiset- ja luontokohteet sekä arkeologiset kohteet. Pohjavesialueilla kulkemista on pyritty välttämään ja arvokkaat luontokohteet kiertämään siten, että johtoalueen vaatimat puustonhakkuut eivät ulotu arvokkaiisiin luontokohteisiin. Lisäksi puolustusvoimien alueet on huomioitu suunnittelussa. Suunniteltu vaihtoehto on teknisesti mahdollinen toteuttaa ja kustannustehokas rakentaa. Iso-Karsikkonevan luonnonsuojelualueeseen on pyritty jättämään mahdollisimman suuri etäisyys. Pysäysperän puoleisessa päässä suunnittelussa on huomioitu läheisten muiden hankkeiden samalle suunnalle sijoittuvat sähkösiirtoreitit ja vähennetty näin muodostuvia yhteisvaikutuksia (Kuva 33-15).

Sähkösiirron vaihtoehto 2 (SVE2)

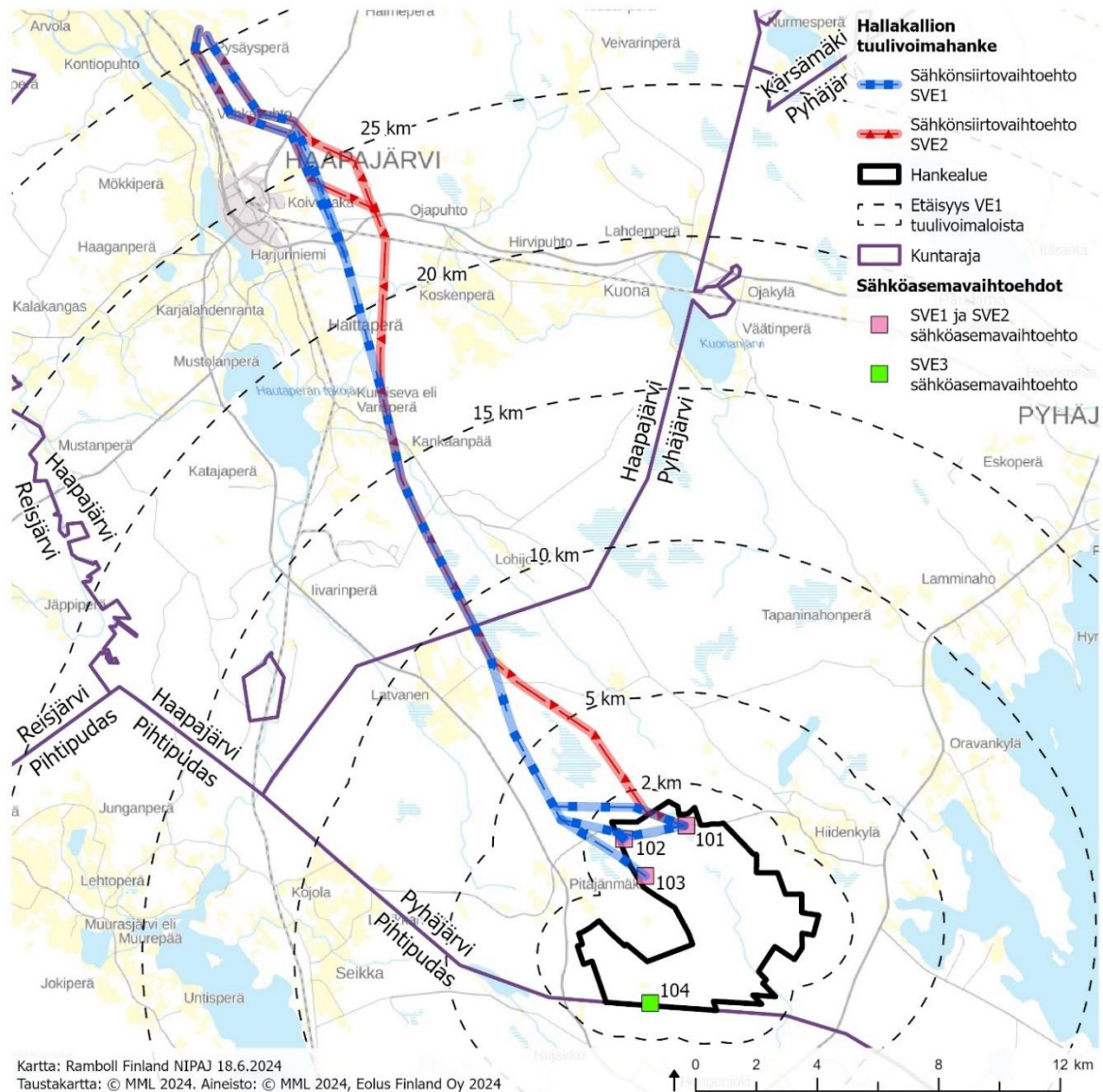
Valtakunnan verkkoon liittyminen ja ympäristövaikutusten arviointi laaditaan vastaavasti, kuten edellä esitetty vaihtoehdon SVE1 osalta. Vaihtoehdon SVE2 reitti vain poikkeaa hieman verrattuna vaihtoehtoon SVE1.

SVE2 alkaa hankealueelta sähköasemalta 101 luoteeseen kohti Pysäysperän asemaa. Noin 24 km etäisyydellä hankealueen pohjoisrajalta luoteeseen (Kuva 4-7) sähkösiirtoreitti SVE2 ylittää junaradan sekä jo olemassa olevat kaksi 110 kV Elenian voimajohtolinjaa. Tämän jälkeen sähkösiirtoreitti SVE2 jakautuu kahdeksi eri alavaihtoehdoksi SVE2a ja -b (Kuva 4-9).

Vaihtoehdon SVE2 reittisuunnittelussa on huomioitu vastaavat seikat kuin vaihtoehdon SVE1 suunnittelussa. Vaihtoehdon SVE1 lisäksi haluttiin esittää vaihtoehtoinen reitti siltä varalta, että tarkemmissa selvityksissä ja/tai vaikutustenarvioinnin tuloksena vaihtoehto SVE1 osoittautuisi joltain osin toteutuskelvottomaksi tai tämä vaihtoehtoehto SVE2 muutoin paremmaksi (vähäisemmät ympäristövaikutukset) kuin vaihtoehto SVE1.

Sähkösiirron vaihtoehto 3 (SVE3)

Neljän tuulivoimahankkeen (Leppäkangas, Moskuankangas, Hallakallio ja Uusimo) hankekehittäjä suunnittelevat yhteistä 400 kV voimajohtoa tuulivoima-alueilta Fingridin suunnitteilla oleville sähköasemille joko Kinnulaan tai Murtoperälle. Voimajohtolinjaus välillä Kinnula-Murtoperä on arvioitu osana Leppäkankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Tämän YVA-menettelyn eli Hallakallion tuulivoimahankkeen sähkösiirron kolmantena vaihtoehtona arvioidaan liityntä hankealueen eteläosan välittömään läheisyyteen rakentuvaan Kinnula-Murtoperä-yhteisjohtoon sähköasemalla 104 (Kuva 33-15).

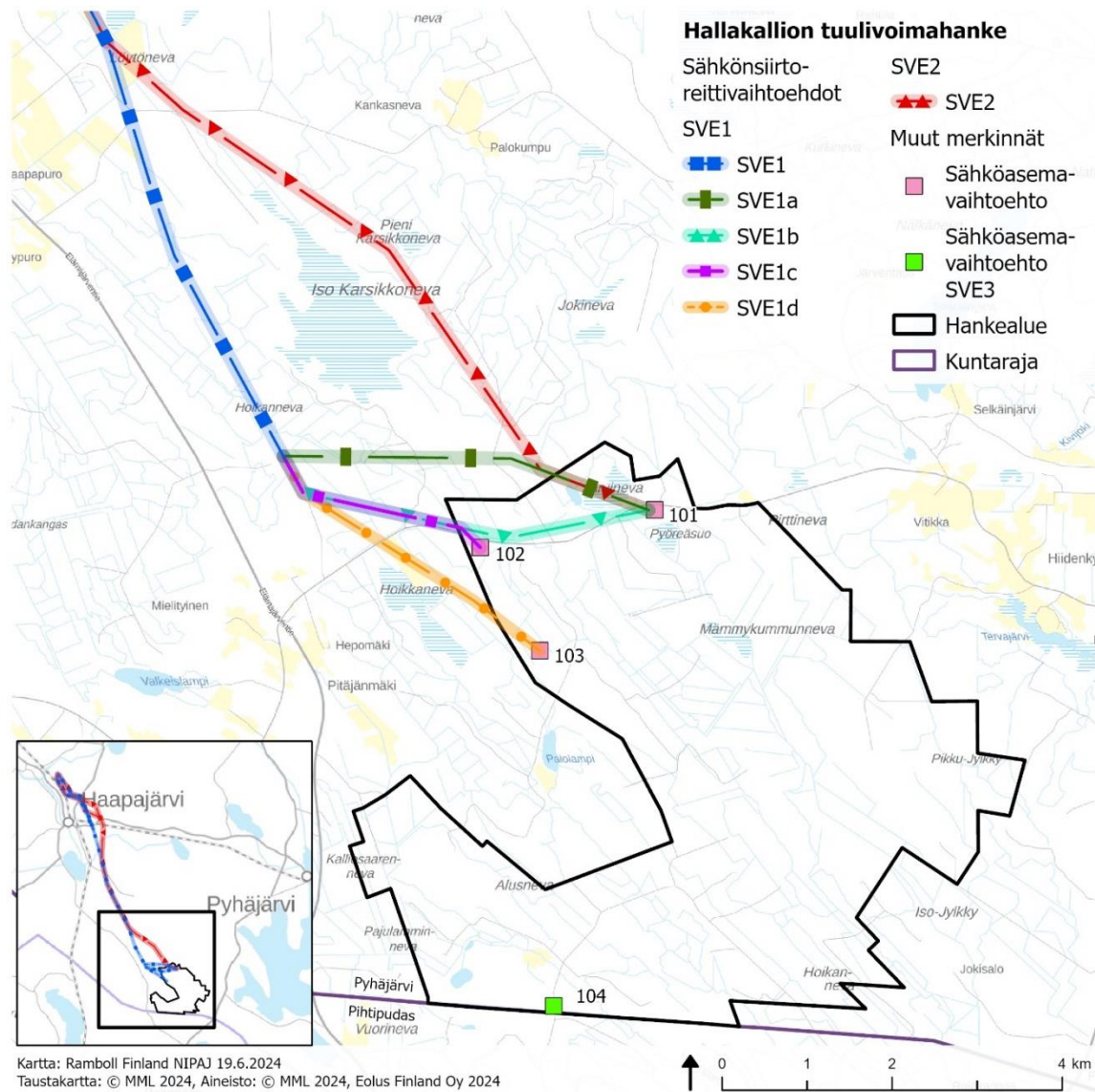


Kuva 4-6. Sähkösiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3.

SVE1 (tummansininen laatikkoviiva) vaihtoehto voi alkaa sähköasemalta 101 alavaihtoehtona a (tummanvihreä laatikkoviiva) Järvinevan yli kohti luodetta/länttä ja jatkua siitä Iso Karsikkonevan länsipuolta luoteeseen tai alavaihtoehtona b (turkoosi kolmioviiva) samaiselta 101 sähköasemalta Järvinevan eteläpuolelta länteen ja jatkua, kuten a. SVE1 vaihtoehto voi alkaa sähköasemalta 102 alavaihtoehtona c (pinkki laatikkoviiva) hankealueen länsireunasta ja jatkua tästä, kuten alavaihtoehto b. SVE1 vaihtoehto voi alkaa sähköasemalta 103 alavaihtoehtona d (oranssi palloviiva), joka sijoittuu Hoikkanevan koillispuolelle ennen kuin jatkuu Iso Karsikkonevan länsipuolta luoteeseen (Kuva 4-7).

Hankealueen puoleisessa päässä vaihtoehdolla SVE2 ei ole alavaihtoehtoja. SVE2 (punainen kolmioviiva) alkaa sähköasemalta 101 ja sijoittuu Järvinevan yli jatkuen kohti koilista Iso Karsikkonevan itäpuolta (Kuva 4-7).

SVE3 vaihtoehto on sähköasema 104, jonka kautta hanke liitetään yhteisjohtoon ja sen avulla valtakunnan verkkoon (Kuva 4-7).

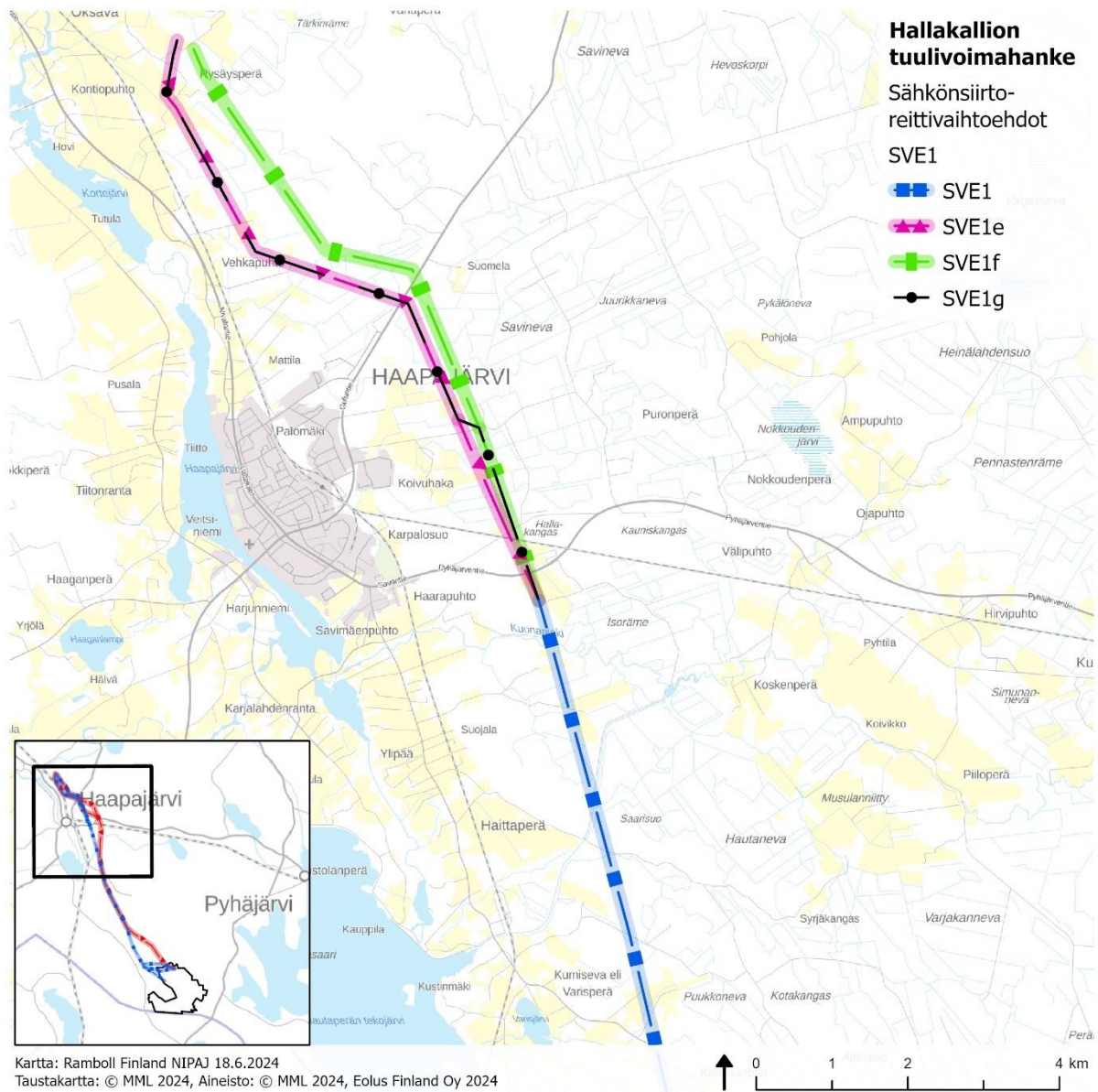


Kuva 4-7. Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot alavaihtoehtoineen hankealueen päässä.

Pysäysperän sähköasemaa lähestyttäessä vaihtoehto SVE1 (tummansininen laatikkoviiva) jakautuu kolmeksi alavaihtoehdoiksi Kuonanjoen pohjoispuolella. Kaikki alavaihtoehdot ylittävät Haapajärvi-Pyhäjärvi -välillä olevan junaradan. Alavaihtoehdot e (pinkki kolmioviiva) ja f (vihreä laatikkoviiva) erkanevat Raatosuon kohdalla. Alavaihtoehto g (musta palloviiva) erkanevat alavaihtoehdon f tavoin SVE1:stä. (Kuva 4-8)

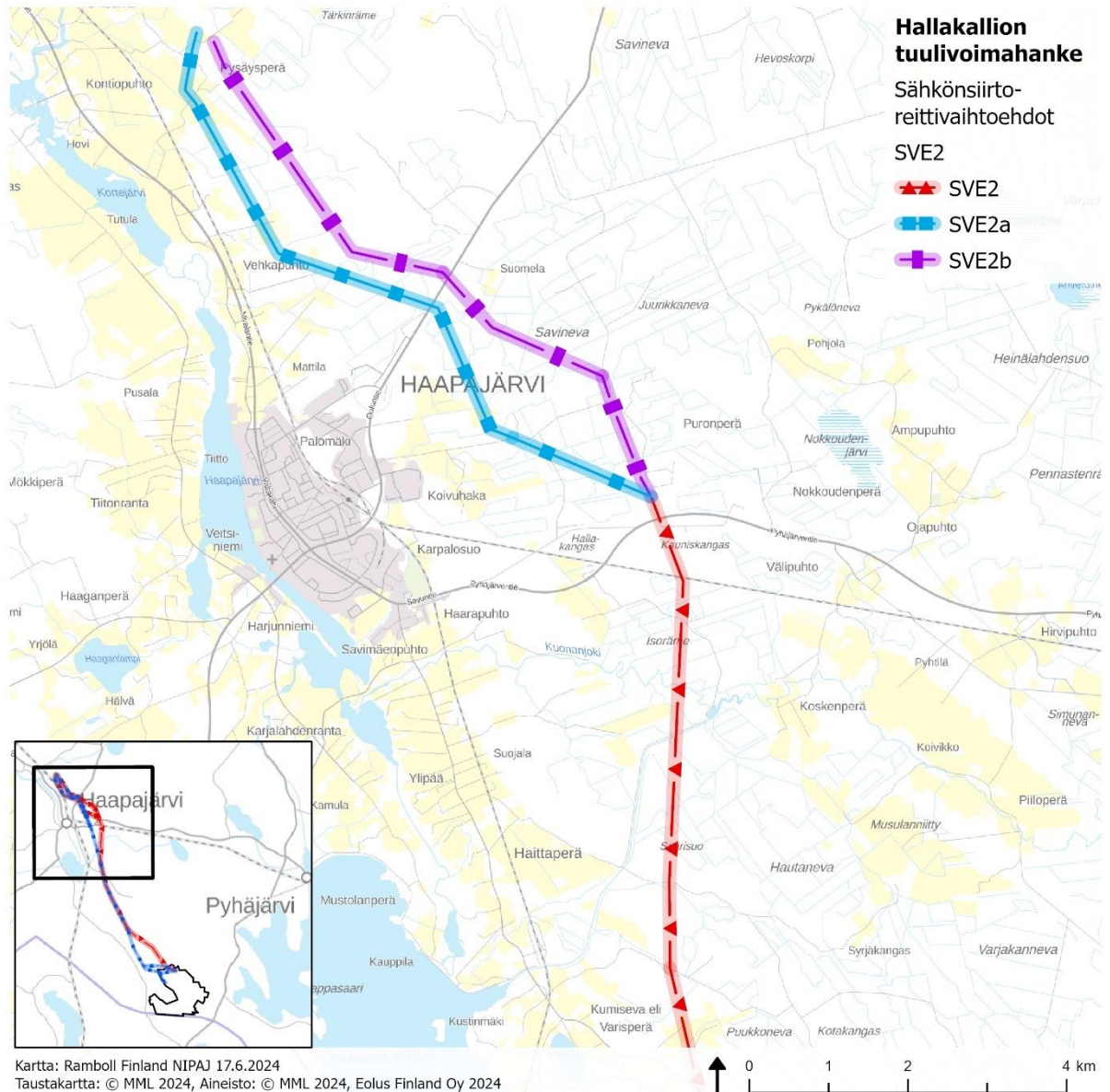
Kaikki alavaihtoehdot SVE1e-g risteävät olemassa olevat Elenian 110 kV Pyhäjärvi-Haapajärvi sekä Haapajärvi-Ruotanen voimajohtolinjat. Alavaihtoehto g (musta palloviiva) alkaa, kuten alavaihtoehto f, mutta jatkuu Karjosuontien ja Kauniskankaantien yhdistävän tien kohdalla luoteeseen ja jatkuu tästä, kuten alavaihtoehto e. Kaikki SVE1 pohjoisosan sähkönsiirtoreitin alavaihtoehdot ylittävät Ouluntien (kantatie 58). Ennen Pysäysperän asemaa alavaihtoehdot e ja g sijoittuvat samaan johtaukeaan jo olemassa olevan Elenian Pysäysperä-Haapajärvi voimajohtolinjan kanssa. Pysäysperän asemalla alavaihtoehdot e ja g risteävät yhden 400 kV voimajohtolinjan sekä kolmen 110 kV

voimajohtolinjan kanssa. Alavaihtoehto f suuntaa omissa johtoaukeissaan aina Pysäysperän asemalle asti. (Kuva 4-8)



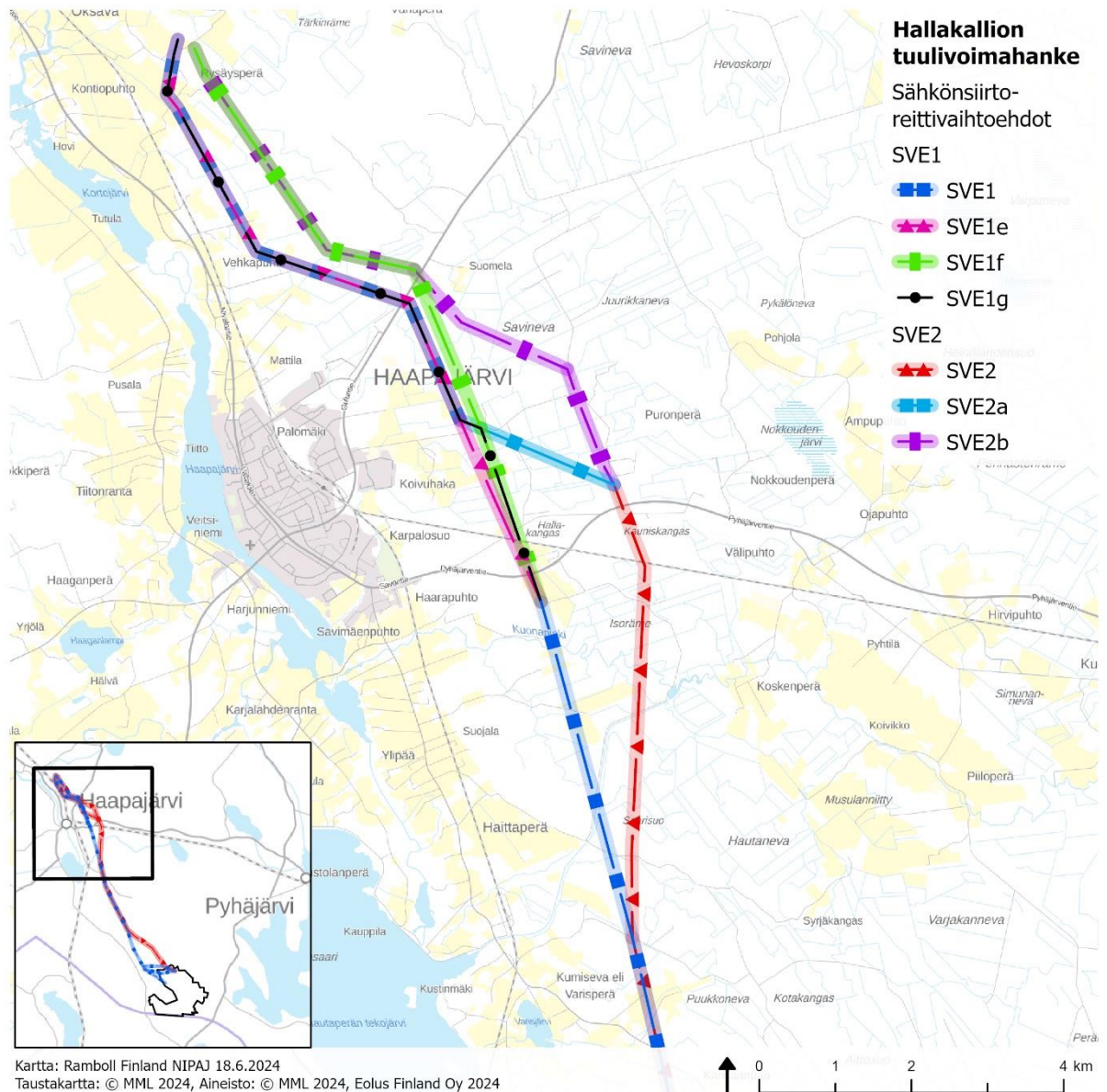
Kuva 4-8. Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 eri alavaihtoehdot sähkönsiirtoreitin pohjoispäässä, jossa liiyytään Pysäysperän sähköasemalle.

Pysäysperän sähköasemaa lähestyttäessä vaihtoehto SVE2 (punainen kolmioviiva) jakautuu kahdeksi alavaihtoehdoksi a (vaaleansininen laatikkoviiva) ja b (violetti katkoviiva) jo olemassa olevien Elenian voimajohtolinjojen ja junaradan ylityksen jälkeen. Alavaihtoehto SVE2a suuntaa luoteeseen olemassa olevien Elenian voimajohtolinjojen tapaisesti kuitenkin sijoittumatta samaan johtoaukeaan. Noin 2 km jälkeen alavaihtoehto a suuntaa pohjoiseen, ja suuntaa pysäysperän asemalle alavaihtoehdojen SVE1e ja -g mukaisesti. Alavaihtoehto SVE2b suuntaa pohjoiseen risteäytyään jo olemassa olevien Elenian voimajohtolinjojen jälkeen. (Kuva 4-9) Ylitettyään Oulutien (kantatie 58) sähkönsiirron alavaihtoehto SVE2b suuntaa pysäysperän asemalle alavaihtoehdon SVE1f mukaisesti.



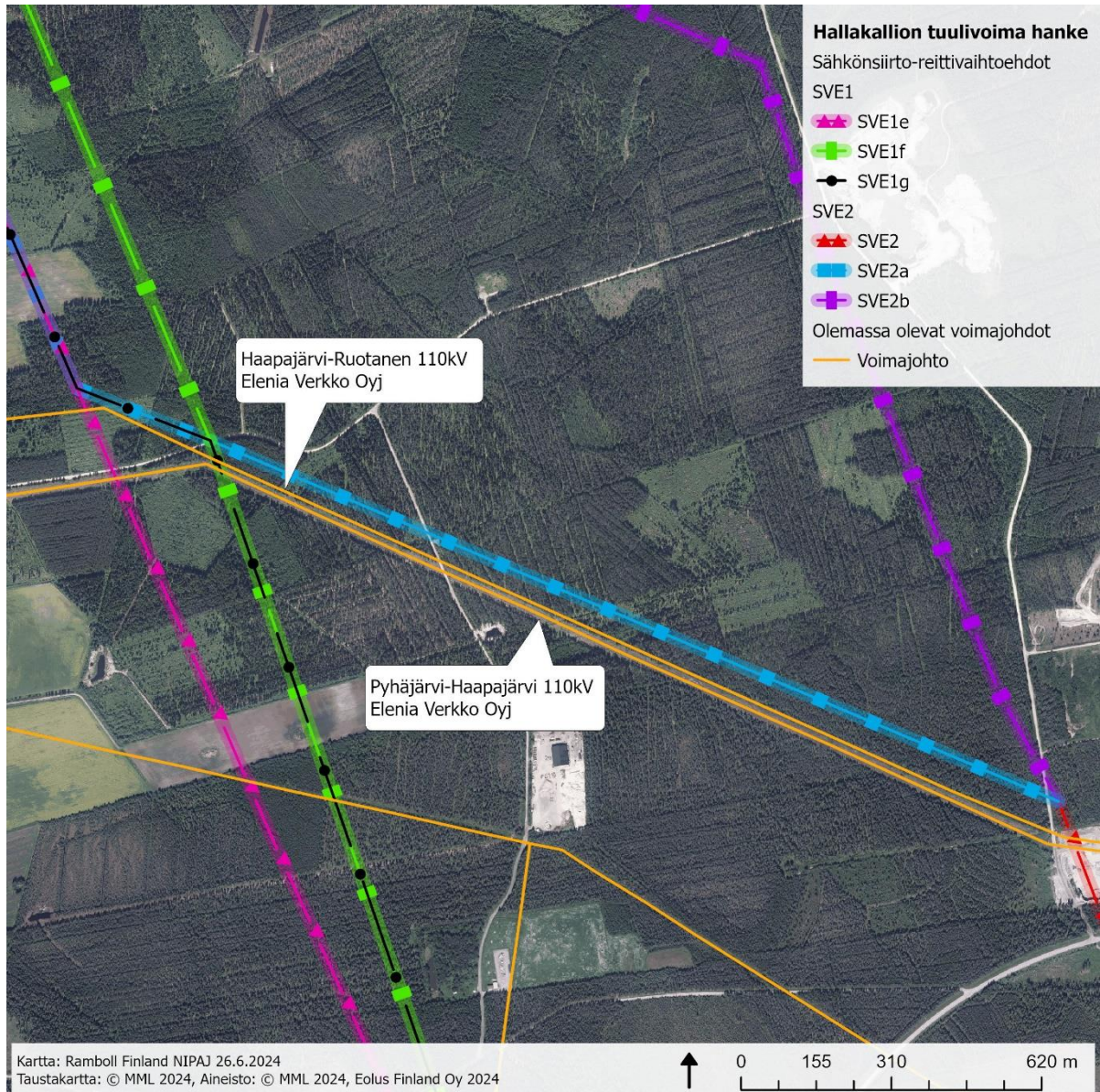
Kuva 4-9. Sähkösiirron reitin SVE2 eri vaihtoehdot sähkönsiirtoreitin pohjoispäässä.

Seuraavassa kuvassa on esitetty samalla kartalla kaikki sähkönsiirtoreittien pohjoispään linjausvaihtoehdot (Kuva 4-10).

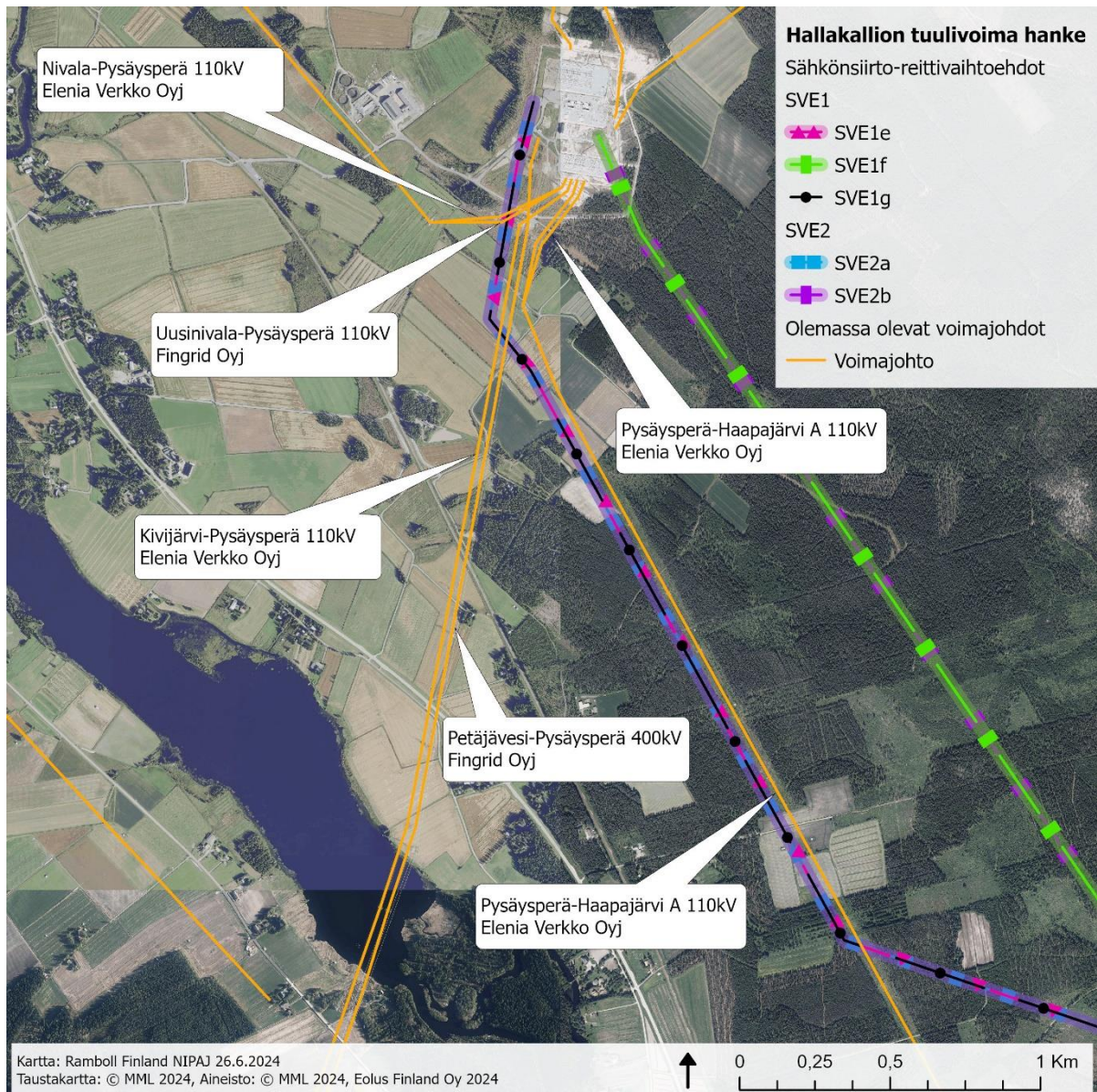


Kuva 4-10. Hallakallion tuulivoimapuiston ulkoisen sähkönsiirron kaikki vaihtoehdot alavaihtohtoinen Pysäysperän sähköaseman puoleisessa päässä.

Seuraavissa kuvissa (Kuva 4-11, Kuva 4-12) on esitetty Hallakallion sähkönsiirron pohjoisosan vaihtohtojen sijoittuminen olemassa oleviin sähkönsiirtolinjoihin nähden.



Kuva 4-11. Hallakallion SVE1e–g ja SVE2a–b sijoittuminen suhteessa olemassa olevien Elenian voimajohtojen kanssa.



Kuva 4-12. SVE1e–g vaihtoehto sekä SVE2a–b vaihtoehto suhteessa olemassa oleviin ilmajohtoihin.

4.3 Hankevaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen hankekehityksen tuloksena

Vaihtoehdot 1 (VE1) ja 2 (VE2)

Molemmissa toteutusvaihtoehtoissa VE1 ja VE2 voimaloiden määrä on vähentynyt yhdellä voimalalla. YVA-ohjelmavaiheessa vaihtoehdossa VE1 oli 28 voimalaa, ja vaihtoehdossa VE2 oli 24 voimalaa, kun nyt tässä YVA-selostuksessa arvioidaan ympäristövaikutuksia vaihtoehdossa VE1 27 voimalalla, ja vaihtoehdossa VE2 23 voimalalla. Voimaloiden sijainteja on muutettu ja voimaloiden numerointi päivitettiin muutosten yhteydessä. Samalla hankealueen sisäinen sähkönsiirronreitti muuttui, koska se noudattelee alueen huoltotiestöä. Myös hankealueen rajausta muutettiin YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen siten, että pohjoispuolella sijaitseviin Iso Karsikkonevan ja Jokinevan luonnonsuojelualueisiin jää enemmän etäisyyttä. Hankesuunnittelussa on näin saatu huomioitua jo lähialueiden luontoarvoja. Hankealue on siten myös paremmin linjassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan ehdotuksen (9.9.2024) tv-aluemerkinnän kanssa.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE1 on ohjelmavaiheen jälkeen tehty korjaus alavaihtoehtojen nimeämisessä. Muutos koskee sähköasemalta 102 alkunsa saavaa alavaihtoehtoa SVE1c, jota YVA-ohjelmassa ei oltu huomattu nimetä omaksi alavaihtoehtokseen. Siten arvioitavia alavaihtoehtoja hankealueen päässä YVA-selostuksessa on neljä a-d YVA-ohjelmassa esitetyn kolmen (a-c) sijaan. Tästä johtuen alavaihtoehtojen nimet myös Pysäysperän päässä on päivitetty YVA-ohjelmassa esitetystä (d-f) YVA-selostuksen vaihtoehtoiksi e-g. Vaihtoehtojen sijoittumisessa minkään alavaihtoehtoon osalta ei ole tapahtunut muutosta.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3

Vaihtoehto SVE3 on lisätty YVA-ohjelmavaiheen jälkeen YVA-selostukseen arvioitavioitavaksi sähkönsiirron vaihtoehtoksi. Vaihtoehto on kuvattu edellä kohdassa (4.2).

5 HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (Valtioneuvosto 2022). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 prosenttiin kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2023 aikana 18,2 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen uusiutuvat 2024c).

Hallakallion tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Hallakallion tuulivoimahankkeen arvioidaan tuottavan uusiutuvaa energiaa nykytekniikan mukaisten voimaloiden avulla (yksikköteho 6,2 MW, napakorkeus 160 metriä) vaihtoehdossa VE1 noin 540 GWh vuodessa tai vaihtoehdossa VE2 noin 460 GWh vuodessa. Hankkeen tavoitteena on tukea Suomen energiaomavaraisuutta sekä lisätä päästötöntä energian tuotantoa. Tavoitteena on toteuttaa tuulivoimahanke alueella, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

Toteutuessaan hanke tukee Pyhäjärven kaupungin taloudellista elinvoimaa työllisyys- ja elinkeino-vaikutusten sekä kiinteistöverojen muodossa. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulivoimapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemassa palveluissa. Toteutuessaan hanke tuottaa myös maanvuokratuloja alueen maanomistajille ja kiinteistöverotuloja Pyhäjärven kaupungille.

6 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

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

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva sähköenergia oikealle jännitetasolle ja liitytään rakennettavan ilmajohdon kautta Fingridin sähköasemalle valtakunnan verkkoon. Vaihtoehtoisesti hankealueella sähköasema sijoitetaan seudun energiahankkeiden yhteisen voimajohdon yhteyteen, jolla liitytään Fingridin sähköasemalle. Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusrakennusta ja uusien teiden rakentamista, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun käyttöön, esimerkiksi metsätalouteen, rakentamisen päätyttyä.

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

Hallakallion tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on 2922 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle pois lukien tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusrakennus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin kaksi vuotta.

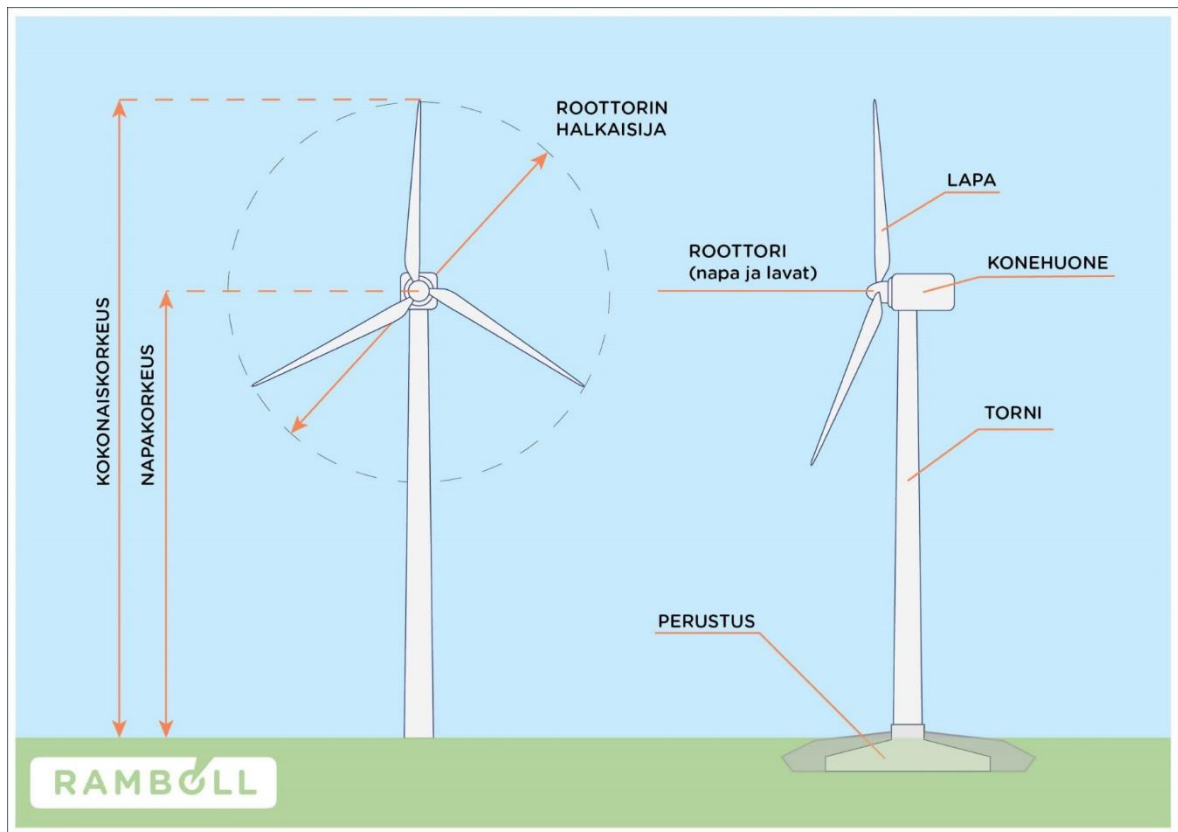
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 27 yksikköteholtaan 7–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 217,5 metriä ja roottorin halkaisija enintään 185 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

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

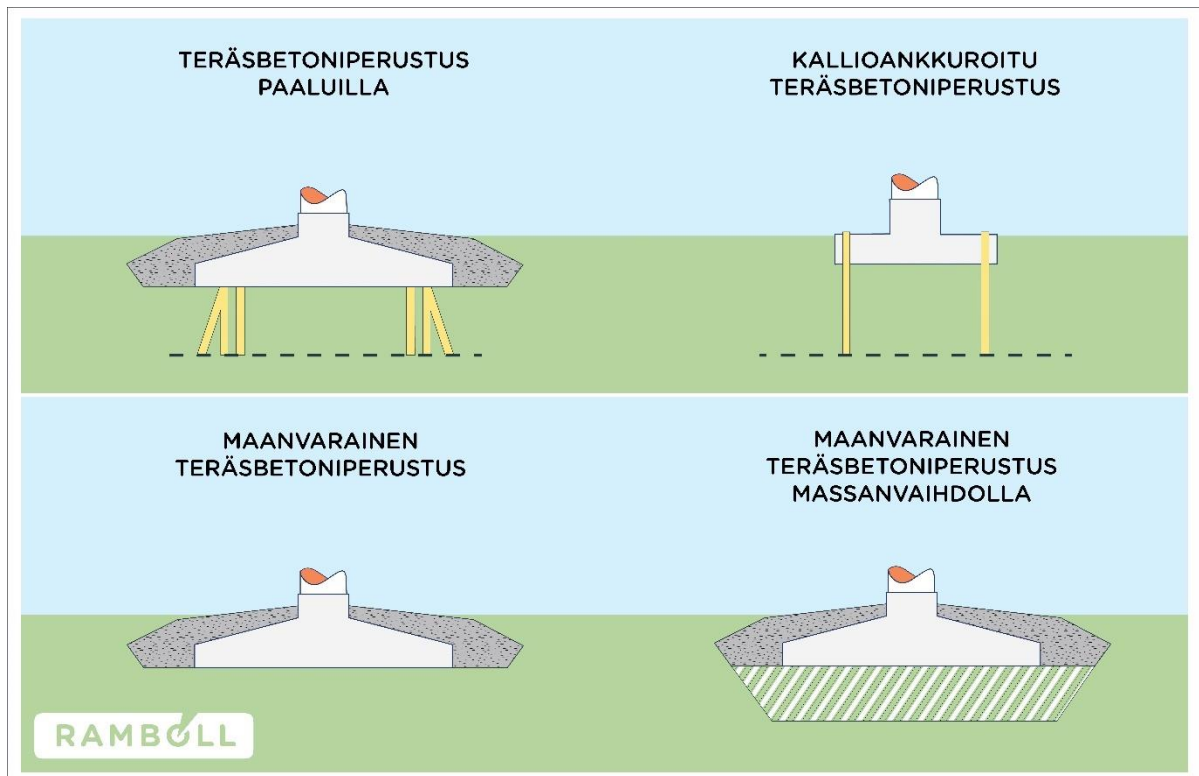


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalojen vaatimuksista vastaa Suomessa Liikenne ja viestintävirasto Traficom. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Perustamistekniikat

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



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdella noin 3–4 metrin välillä. Maanvaraisessa perustuksessa tarvittavan betonin määrä on 800–1 000 m³. Tämä vastaa sataa tilavuudeltaan 10 m³ betoniautoa. Terästä perustukseen tarvitaan noin 100–120 kg/m³, jolloin maanvaraisessa 1 000 m³ perustuksessa on noin 100–120 tonnia terästä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustuksen alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saatutetaan 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 syväälle, 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 tai 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. (Kuva 6-3) Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



Kuva 6-3. Esimerkkikuva kallioankkuroidusta perustuksesta vierustäyttöjen jälkeen.

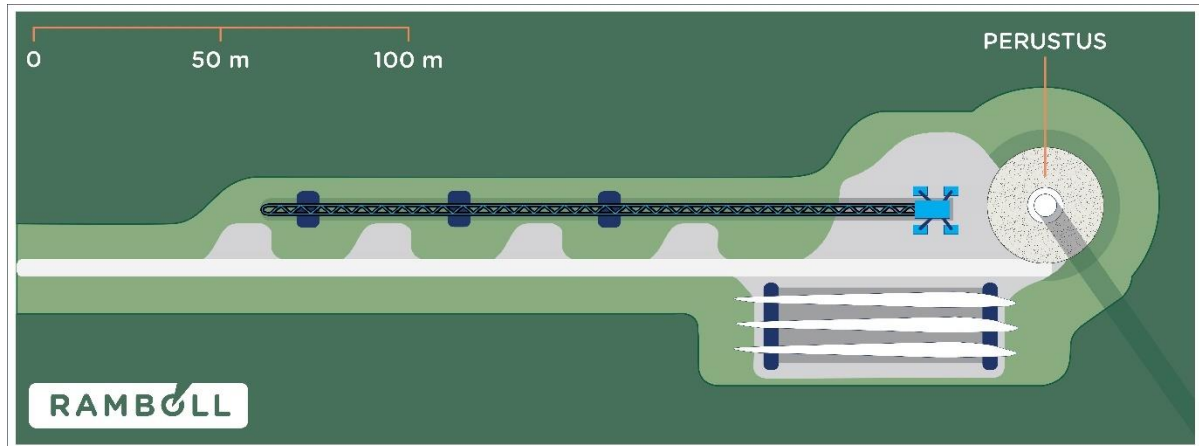
6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima puustosta vapaaksi raivattava pinta-ala on noin 2,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet, apunosturin taskut sekä muut työskentelyalueet. 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 työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä. (Kuva 6-4, Kuva 6-5)



Kuva 6-4. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.



Kuva 6-5. Esimerkkikuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta. (Oka Nuutinen, 2024)

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

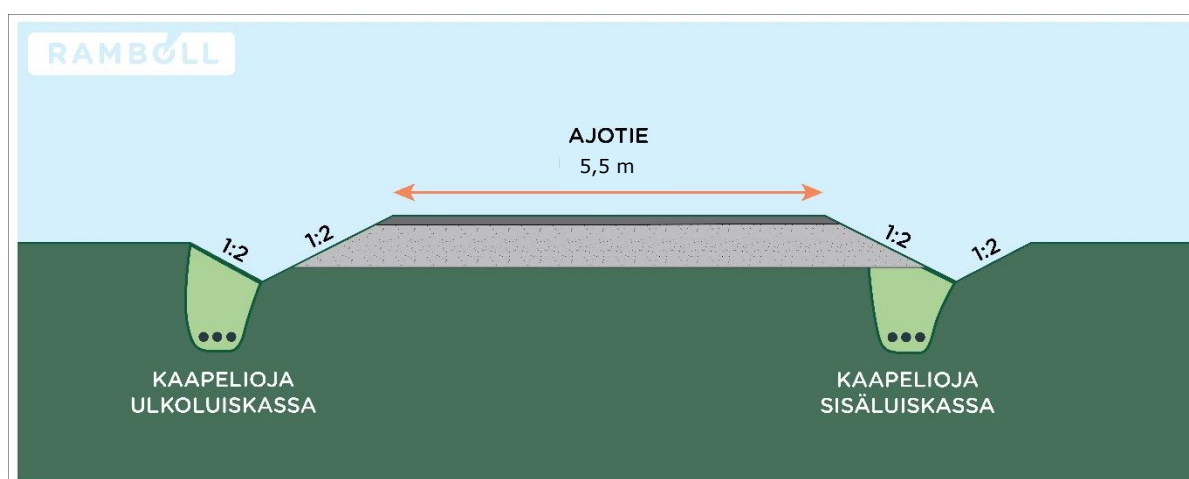
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Parannettavien ja uusien huoltoteiden pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

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

	VE1	VE2
Parannettavat huoltotiet (km)	15,2	15,2
Uudet huoltotiet (km)	19,2	17,7
Huoltotiet yhteensä (km)	34,4	32,9

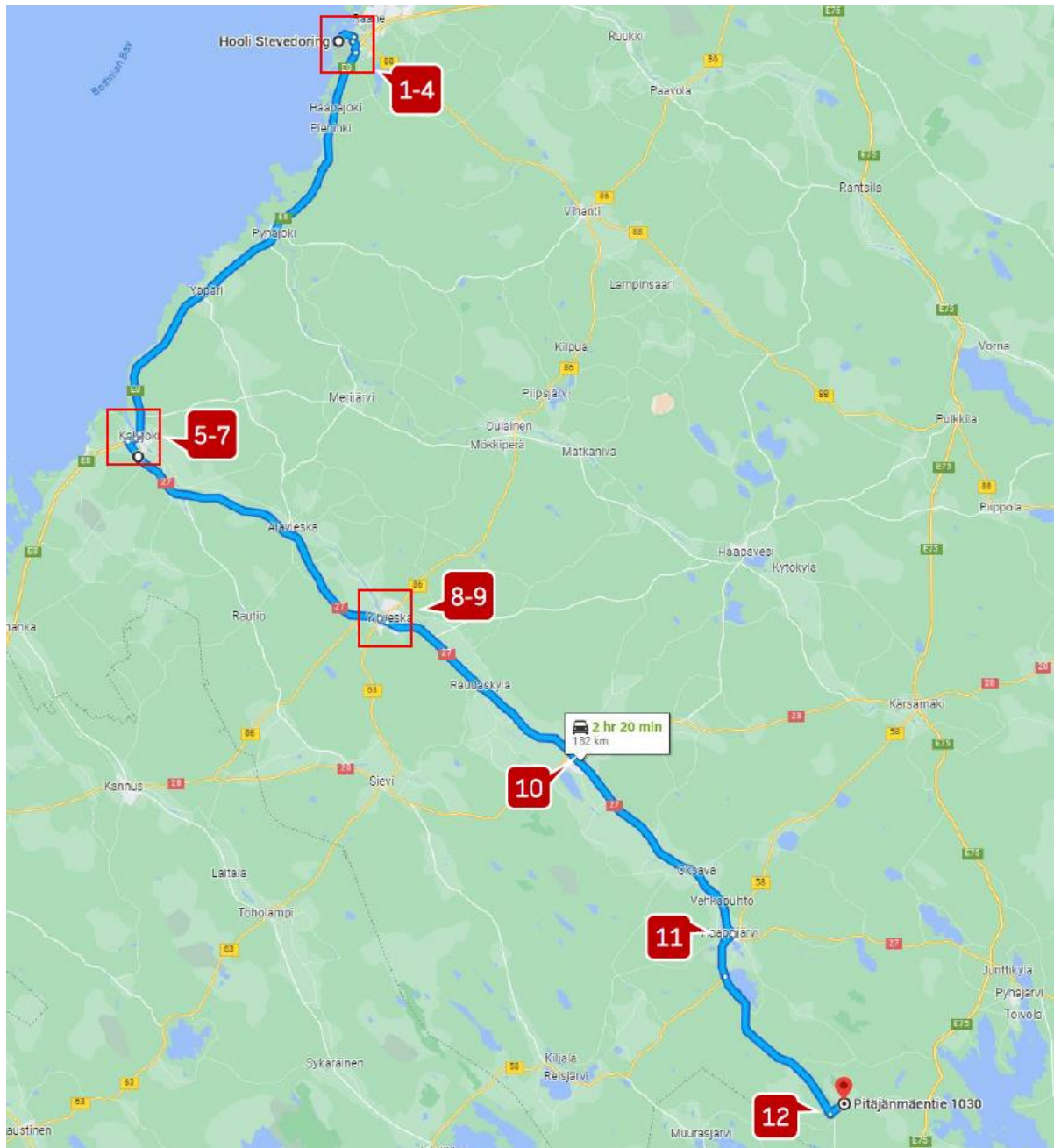
Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonoiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-6). 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. Kallioilla 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 toiminta on kustannustehokasta ja kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Hankealueelle sijoitettava maa-ainesten ottopaikka tarvitsee maa-ainestenottoluvan sekä mahdollisen ympäristöluvan. Tarvittavien lupien tarve tarkentuu myöhemmin hankkeen edetessä. On myös mahdollista, että maa-ainekset on tuotava hankealueen ulkopuolelta, joka vaikuttaa esimerkiksi rakennusaikana tarvittavien kuljetusten määriin ja matkoihin.

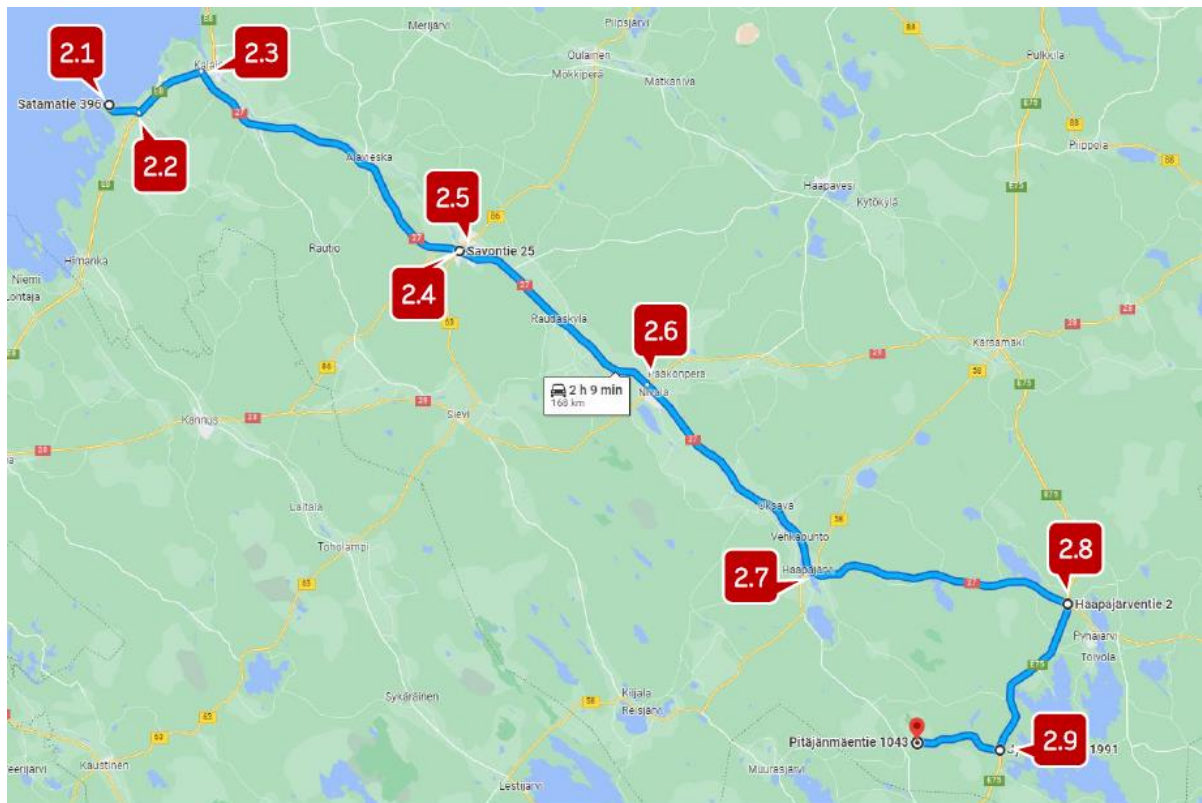
**Kuva 6-6. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.**

Hallakallion tuulivoimahankkeessa hankealueelle kaikki kuljetukset on tarkoitus tuoda joko hankealueen pohjoisosassa sijaitsevan Pitäjänmäentien kautta tai Jyväskylätie-Pyhäsalmentieä (E75) hankealueelle johtavan tien kautta. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä kuvassa (Kuva 4-2, Kuva 4-3).

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreitteinä tarkastellaan tässä hankkeessa kahta reittiä joko Raahen satamasta Kalajoen (E8) ja Ylivieskan (27) kautta hankealueelle yhteensä n. 180 km matkaa (Kuva 6-7) tai Kalajoen satamasta (E8) Ylivieskan (27) ja Jyväskylätien (E75) kautta hankealueelle n. 166 km matkaa (Kuva 6-8).



Kuva 6-7. Alustava erikoiskuljetusten reittivaihtoehto Raahen satamasta hankealueelle.



Kuva 6-8. Alustava erikoiskuljetusten reittivaihtoehto Kalajoen satamasta hankealueelle.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkösiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkösiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen 1–4 ha, jossa on huomioitu aluevaraus myös mahdolliselle akkuvarastolle. Arvioinneissa on huomioitu maksimi 4 hehtaarin ala. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-6). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä.

Hankkeen ulkoinen sähkösiirto on suunniteltu liitettäväksi joko pohjoiseen joko Fingridin Pysäysperän sähköasemalle tai hankealueen eteläpuolelle rakentuvaan yhteisjohtoon, jonka vaihtoehdot liityntäpisteet ovat joko Fingridin Kinnula (Metsälinja 2) tai Murto-perä (Harjulinja) sähköasemille.

6.2 Toiminta-aika

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

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

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla 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, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyyppillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

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

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

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

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteen kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomais määräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio kokonaiskorkeudeltaan 310 metrin tuulivoimaloille.

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

Tuulivoimalan komponentti	Määrä t / tuulivoimala napakorkeudella 140–150	Arvio määrästä napakorkeudella 217,5 m	Määrä t / VE1 (27 voimalaa)	Määrä t / VE1 (23 voimalaa)	Kierrätysaste %
Teräs ja rauta	606,6	879,6	23748,4	20230,1	80–100
Alumiini	6,1	8,8	238,8	203,4	80–100
Kupari	3,7	5,4	144,9	123,4	80–100
Polymeerit	40,8	59,2	1597,3	1360,7	0
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	26,8	724,3	617	0–65
Elektroniikka	3,75	5,4	146,8	125,1	0–86
Öljy ja nesteet	1,5	2,2	58,7	50	0–80
Magneetit	0–3,8	0–5,5	148,8	126,7	0–80
Purkujätteen määrä yhteensä	684,8	992,9	26808	22836,4	
Kierrätyskelpoisen purkujätteen määrä yhteensä			19305,6–24895	16445,6–21206,9	72–93

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

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

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

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

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

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

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosia toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (Suomen uusiutuvat 2025). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankeeseen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyneisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoit 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 käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakenne- tuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. AKL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että AKL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (AKL 170 §). (Motiva 2024a; Suomen tuulivoimayhdistys 2014).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoni-perustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

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

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

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

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelul-

liset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden maahan jättämisellä voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamisella. 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. Maanalaiset rakenteet jätetään maisemoituina paikoilleen, ellei viranomais määräykset vaadi toisin purkuhetkellä.

6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

6.4.1 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.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumiseriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla. Kaapelikaivantojen 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.

6.4.2 Pintavedet

Hankkeesta aiheutuva pintavesiin kohdistuva päästö muodostuu pääosin rakentamisen aikana syntyvästä vesistökuormituksesta. Vaikutukset pintavesiin ovat pääosin paikallisia ja lyhytaikaisia. Lisäksi rakentamisen ja toiminnan aikana on riski, että konerikosta, onnettomuudesta tai muusta poikkeustilanteesta johtuen erilaisia kemikaaleja, kuten polttoainetta tai öljyä, pääsee maaperään ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

6.4.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tahtuvasta 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.

6.4.4 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 valtatie 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 maaisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

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

6.4.5 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 pilvisuus.

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

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus 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 iltajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

6.4.6 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.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamisaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä sekä raudotusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamisaikalla nostureiden avulla. Rakentamisvaiheessa aiheutuvat liikennemäärät on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-3). Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Taulukko 6-3. Hankkeen aiheuttamat liikennemäärät.

Liikennemäärät	VE1 (27 voimalaa)	§VE2 (23 voimalaa)
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	324	276
Betoniautot (kpl)	2700	2300
Teräs	162	138
Maa-ainesten kuljetuskuormaa koko rakennusaikana (kpl)	10 722	9 777
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	13 908	12 491

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 jokaisella voimalalla 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 jätteen kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

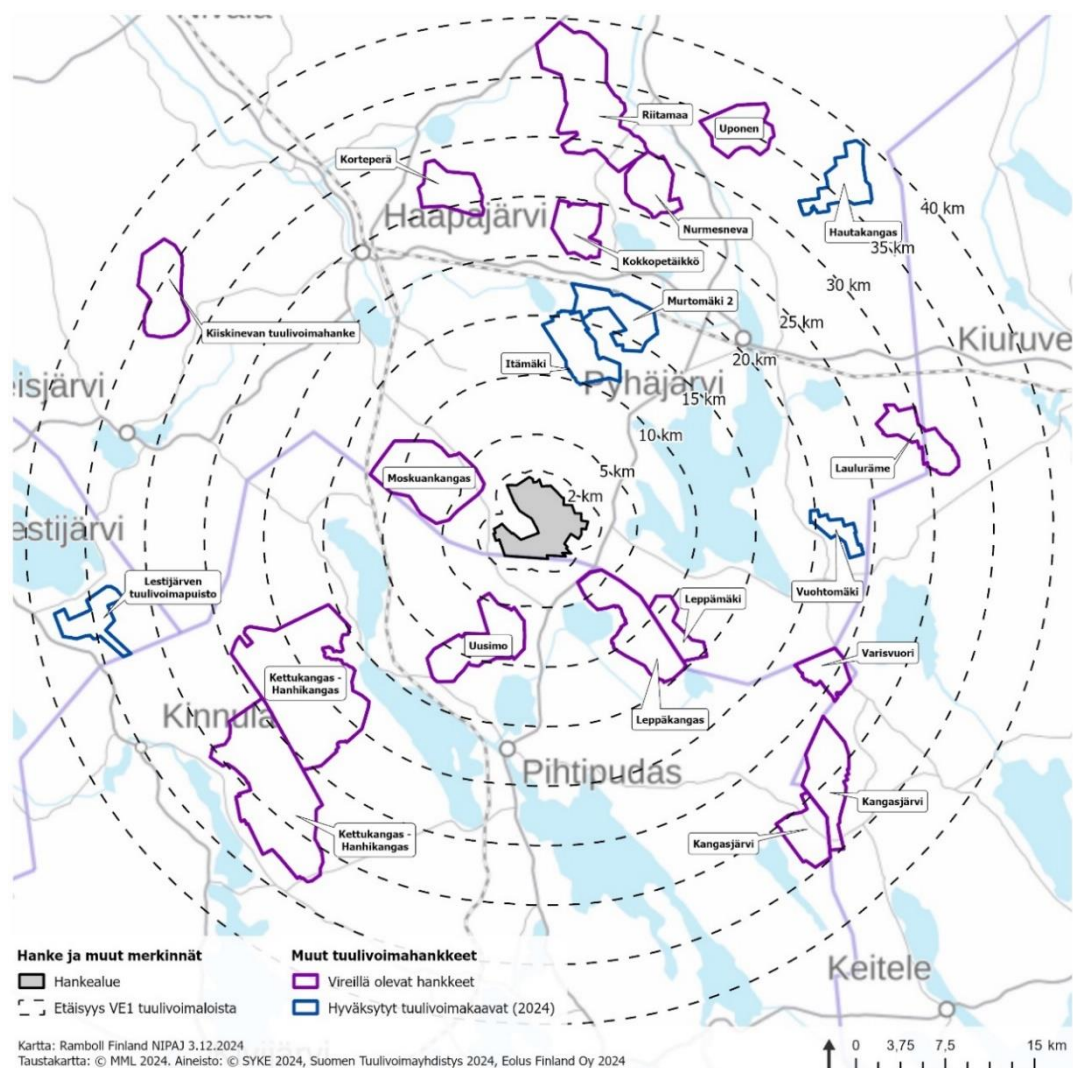
Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjän / omistajan tulee hakea lentoesteluvat Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

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

7.1 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hallakallion hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Moskuankankaan 28 voimalan tuulivoimahanke, Leppämäen 6 voimalan tuulivoimahanke, sekä Pihtiputaan kunnan puolella sijaitsevat Uusimon 21 voimalan, ja Leppäkankaan 30 voimalan tuulivoimahankeet. Lisäksi Hallakallion pohjoispuolella sijaitsevat Itämäen 35 voimalan, Murtomäki 2 15 voimalan tuulivoimahankeet. Muut hankealueen läheisyyteen 30 km säteelle sijoittuvat tuulivoimahankeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1).

Kaikkien alueelle suunnitteilla olevien hankkeiden toteutumisesta ei ole varmuutta. Tuulivoimahankeiden toteutuminen varmistuu vasta YVA-menettelyn, kaavoitusvaiheen sekä tarvittavien lupien hyväksymisen jälkeen.



Kuva 7-1. Hallakallion tuulivoimahankeeseen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankeet.

7.2 Liittyminen suunnitelmiin ohjelmiin ja tavoitteisiin

7.2.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

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

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

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

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

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

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

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

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla

yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloitteina että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE

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

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

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

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

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

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU 2017

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä.

Hiilineutraali Suomi 2035

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

HINKU-verkosto

Pyhäjärvi on kuulunut HINKU-verkoston vuodesta 2016 alkaen. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkostossa on mukana myös maakuntia. Tavoitteena on 80 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä 2007 vuoden tasoon verrattuna.

Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta keväällä 2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä

samalla vähentäen luonnonvarojen kulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä ja edistää siirtymää kestävämpään ja hiilineutraaliin yhteiskuntaan. Strategia sisältää konkreettisia toimenpiteitä, jotka tukevat yritysten ja julkisen sektorin yhteistyötä kestävien innovaatioiden ja uusien liiketoimintamallien kehittämiseksi.

7.2.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

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

EU:n biodiversiteettistrategia

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

METSO-ohjelma

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

Helmi-elinympäristöohjelma 2021

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

Soidensuojelun perusohjelma

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

Vanhojen metsien suojeluohjelma

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

Lintuvesiensuojeluohjelma

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

Harjijensuojeluohjelma

Harjuluonnon säilyttämiseksi laadittiin vuonna 1984 valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma, johon kuuluu 159 harjialuetta.

Lehtojensuojeluohjelma

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

Rantojensuojeluohjelma

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

7.2.3 Hankkeen liittyminen alueellisiin strategioihin ja tavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 2019 energiastrategian päivityksestä yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Tiekartta antaa toimintaympäristön suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Ilmastotiekartan tavoitteita, joita tuulivoiman avulla voidaan edistää ovat kestävään, tehokkaaseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon panostaminen sekä maankäytöstä ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä toiminta. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030 asti.

Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia

Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia jatkuu vuoteen 2024 asti. Strategian avulla pyritään edistämään niitä innovaatioihin johtavia ja niiden hyödyntämiseen tähtäviä toimia, joilla vastataan ilmastomuutoksen, digitalisaation sekä globalisaation aiheuttamiin haasteisiin koko maakunnan tasolla. Strategialla tähdätään innovaatioiden ja innovaatiotoiminnan aktiiviseen levittämiseen koko maakunnan alueelle sekä aluetalouden ja hyvinvoinnin kasvattamiseen. Yksi strategian haasteista on tuottaa puhdasta energiaa maakunnan energiatarpeisiin, mikä pyritään saavuttamaan tuulivoimatekniikoiden kehittämällä ja tuulivoimapuistojen rakentamisella.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025

Ohjelmassa asetetaan tavoitteet ja toimenpiteet alueen kehittämiseksi. Ohjelman visiona on, että Pohjois-Pohjanmaa toimii pohjoisen hyvinvoinnin ja kasvun rakentajana vuoteen 2040 mennessä. Tavoitteisiin kuuluu väestön ja työpaikkojen määrän merkittävä kasvu, mikä edellyttää panostuksia elinkeinoelämän monipuolistamiseen, koulutukseen ja infrastruktuuriin. Ohjelmassa korostetaan kestävä kehitystä, digitaalisten ratkaisujen hyödyntämistä sekä asukkaiden hyvinvoinnin ja osallisuuden lisäämistä.

TUULI-hanke – Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla

TUULI-hankkeen tarkoituksena on ollut tuottaa uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulituotantoon samalla edistäen alan kehittymistä lisäämällä päästöttömän sähköntuotannon mahdollisuuksia. Hankkeen tavoitteena on ollut edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaan alueella. Hankkeessa laadittiin Pohjois-Pohjanmaalle tuulivoimaa koskevat tavoitteet, kehitettiin tuulivoimatuotannon sijainninhajausta sekä lisättiin tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvää osallistumista ja vuorovaikutusta. Kehittämishankkeen tuloksia voidaan hyödyntää tuulivoiman maakunta- ja kuntatason suunnittelussa, vaikutusten arvioinnin ja päätöksenteon tukena. TUULI-hankkeen päätyö on päättynyt vuoden 2022 syksyllä, mutta hankkeeseen liittyen laaditaan vielä selvityksiä, jotka jatkuvat vuoden 2023 huhtikuuhun asti.

TUULI-hanke koostui neljästä työpaketista:

- 1) Visiotyö
- 2) Sijainninhajausmalli
- 3) Luontoselvitykset
- 4) Sähköverkkoselvitys

TUULI-hankkeen yhteydessä on laadittu ja laaditaan seuraavat selvitykset ja aineistot:

- Visiotyöraportti (2021)
- Sijainninohjausmalli (2022)
- Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys (2021)
- Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys ja lajikohtaiset kartat (2021)
- Susireviiriselvitys (2021)
- Sähkönsiirtoselvitys (2021)
- Liikennöitävyys-/erikoiskuljetusreittiselvitys (2022)
- Maakotkaselvitys (2022)
- Maisemaselvitys (2023)

8 ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

8.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

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

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

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

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

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

8.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Eolus Energy Oy ja yhteysviranomaisena 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.

8.3 Arviointiselostuksen laatijat

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

Taulukko 8-1. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja pätevydet.

Ramboll Finland Oy, henkilö	Pätevyys
Susanna Hirvonen FM, evoluutiogenetiikka Kokemusvuodet: yli 10	YVA-projektipäällikkö, pintavesiarviointi, laatu Hirvonen työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen kokemuksensa painottuu energiantuotannon ja biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin. Hirvosen erityisosaamista ovat vesistövaikutukset.
Johanna Korkiakoski FM, maantiede Kokemusvuodet: yli 10	Laadunvarmistaja Korkiakoski toimii asiantuntijana ja projektipäällikkönä ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa sekä vuorovaikutukseen ja viestintään liittyvissä tehtävissä. Johanna on osallistunut urallaan yli 30 YVA-hankkeeseen.
Annika Grönvall DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 3	YVA-koordinaattori Grönvall työskentelee Rambollilla ympäristökonsulttina Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen osaamisensa painottuu uusiutuvien energiajärjestelmien ympärille, kuten tuuli- ja aurinkovoimaan. Rambollilla hän toimii YVA-koordinaattorin tehtävissä sekä asiantuntijana arvioiden hankkeiden ilmastovaikutuksia.
Elina Nissinen FM, maantiede Kokemusvuodet: 5	YVA-varakoordinaattori Nissinen toimii Rambollissa projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi -yksikössä Oulun toimistolla. Nissinen on ollut mukana useissa tuulivoimapaistojen kaavoitusprosesseissa, joihin liittyy YVA-menettely, niin konsultin kuin kunnan kaavoittajan roolissa. Nissisellä on kokemusta myös paikkatietotehtävistä.
Merja Isteri FM, maantiede Kokemusvuodet: yli 20	Kaavan projektipäällikkö Isteri työskentelee Rambollin Oulun toimipisteessä projektipäällikkönä ja maankäytön suunnittelijana. Hän on laatinut mm. asema- ja yleiskaavoja merkittäviin teollisuushankkeisiin, tuulivoimakaavat mukaan lukien.
Nino Pajunen AMK, ympäristösuunnittelija Kokemusvuodet: 1	Paikkatietoasiantuntija Pajunen työskentelee ympäristökonsulttina uusiutuvan energian YVA-hankkeissa paikkatietoasiantuntijana. Hänellä on monipuolinen osaaminen paikkatietoanalyysistä ja karttojen visualisoinnista.
Helena Muukkonen Insinööri (AMK), Energia- ja ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 3 v.	Näkymäalueanalyysi Muukkonen työskentelee suunnittelijana ja paikkatietoasiantuntijana maankäyttöön liittyvissä hankkeissa. Muukkonen on laatinut useiden tuulivoimahankkeiden YVA- ja kaavaprosesseihin karttoja ja erilaisia paikkatietoanalyyskejä.
Linda Uusihakala FM, biologi Kokemusvuodet: 4	Kasvillisuus ja luontotyytit, suojelualueet, eläimistö, Natura-arviointi, ekologiset yhteydet Uusihakala toimii luontoasiantuntijana Rambollin Luonto -yksikössä. Uusihakalalla on kokemusta luontovaikutusten arvioinnista erilaisissa maankäytön hankkeissa (erityisesti tuulivoima) ja niihin liittyvistä luontotoselvityksistä, Natura-arvioinneista, laskennallisten menetelmien kehittämisestä luonnon monimuotoisuuden arvioimiseen sekä yritysten luontovaikutusten arvioinnista arvoketjutasolla.
Anne Suihkonen Ins. (AMK), LuK, maantiede	Maisema- ja kulttuuriympäristö, arkeologinen kulttuuriperintö

Ramboll Finland Oy, henkilö	Pätevyys
Kokemusvuodet: 12	Suihkonen toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, suunnittelijana ja projektipäällikkönä. Suihkonen laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.
Nina Kasurinen FM, maaperägeologia Kokemusvuodet: 6	Maa- ja kallioperä, pohjavedet Kasurinen toimii suunnittelijana, asiantuntijana ja näytteenottajana erilaisissa pilaantuneiden maiden tutkimus- ja kunnostushankkeissa sekä pinta- ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksissa ja tarkkailuissa. Kasurilla on myös kokemusta suunnittelijana erilaisista pohjaveden ja pohjavedenottoon liittyvistä hankkeista.
Sampo Ahonen Muotoilija (AMK) Kokemusvuodet: > 20	Havainnekuvat Ahosella on yli 20 vuoden kokemus graafisesta suunnittelusta ja visualisoinnista.
Juho Jolkkonen FM, Ekologia ja evoluutiobiologia Kokemusvuodet: 6	Linnusto Jolkkonen työskentelee ympäristöasiantuntijana. Kokemusta ympäristöalan töistä hänellä on noin 6 vuoden ajalta. Erityisosaamisena hänellä on linnustoon liittyvät selvitykset ja arvioinnit.
Tero Marttila DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: yli 10	Suurpedot Marttila toimii luontoasiantuntijana Rambollin Luonto -yksikössä. Hänellä on kokemusta erilaisista luontoselvityksistä. Rambollilla hän on osallistunut myös erilaisiin hankkeisiin luontovaikutusten arvioijana.
Laura Puikkonen FM, ekologia ja evoluutiobiologia Kokemusvuodet: 3	Metsäpeura Puikkosella on kokemusta peuroista (Rangifer) niin opintojen kuin töiden parista jo usean vuoden ajalta. Hän on toteuttanut erilaisia luontoselvityksiä ja tuulivoimahankeissa erityisesti metsäpeuraselvityksiä ja metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arviointeja.
Aku Kalliomäki Ympäristösuunnittelija (AMK) Kokemusvuodet: 4	Linnusto Kalliomäki toimii linnustoasiantuntijana Rambollin Luonto -yksikössä. Hän on toiminut Rambollilla ympäristökonsulttina noin kaksi vuotta ja on ollut mukana useissa tuulivoimaan liittyvissä YVA-hankkeissa ja linnustovaikutusten arvioinneissa. Kalliomäellä on vuosien kokemus erityyppisistä linnustonselvityksistä ja seurantamenetelmistä sekä laaja tuntemus Suomen muutto- ja pesimälinnustosta.
Riikka Fred FT, Geologia Kokemusvuodet: 7	Luonnonvarat Fred toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana vaikutusten arviointiyksikössä. Hänellä on kokemusta usean tuulivoimahankeiden YVA-menettelystä. Hänen erityisosaamistaan ovat vaikutukset maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä luonnonvaroihin.
Jade Skog Insinööri (AMK) Kokemusvuodet: 3	Ilmasto ja ilmanlaatu Skog on koulutukseltaan ympäristötekniikan insinööri. Hänellä on kokemusta asiantuntijana toimimisesta erilaisissa ympäristöön liittyvissä hankkeissa kolmen vuoden ajalta. Hän on ollut mukana useissa ympäristövaikutusten arvioinneissa ja tehnyt ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointia vuodesta 2021 lähtien.
Ville Virtanen Ins. (AMK)	Melu ja välke

Ramboll Finland Oy, henkilö	Pätevyys
Kokemusvuodet: 10	Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 10 vuoden ajalta.
Suvi Pielismaa-Saarela Ins. AMK, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 2	Liikenne Pielismaa-Saarela toimii nuorempana suunnittelijana Kestävät liikennejärjestelmät –yksikössä, jossa hän työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Pielismaa-Saarelalla on lähes kahden vuoden mittainen kokemus liikennevaikutusten arvioinnista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energiantuotannon muotoihin. Lisäksi hänellä on vuorovaikutus- asiantuntijan osaamista.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka Kokemusvuodet: 4	SVA, elinkeinot, terveys Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Eija Kinnunen DI, kiinteistöaloes, kaavanlaatijan pätevyys Kokemusvuodet: yli 15	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Kinnunen toimii projektipäällikkönä ja johtavana asiantuntijana alueidenkäyttöön liittyvissä hankkeissa. Kinnusella on laaja ja monipuolinen kokemus alueidenkäyttöön liittyvistä hankkeista kaikilla kaavatasoilla. Kinnunen on työskennellyt alueidenkäytön tehtävissä aiemmin kunta- ja valtiosektorilla.
Vilma Väätäinen Insinööri (AMK) Kokemusvuodet: <2	Tekninen avustaminen Väätäisellä on vajaan kahden vuoden ajalta kokemusta Rambollilla ympäristökonsultin tehtävistä sekä avustavista tehtävistä YVA-hankkeissa.

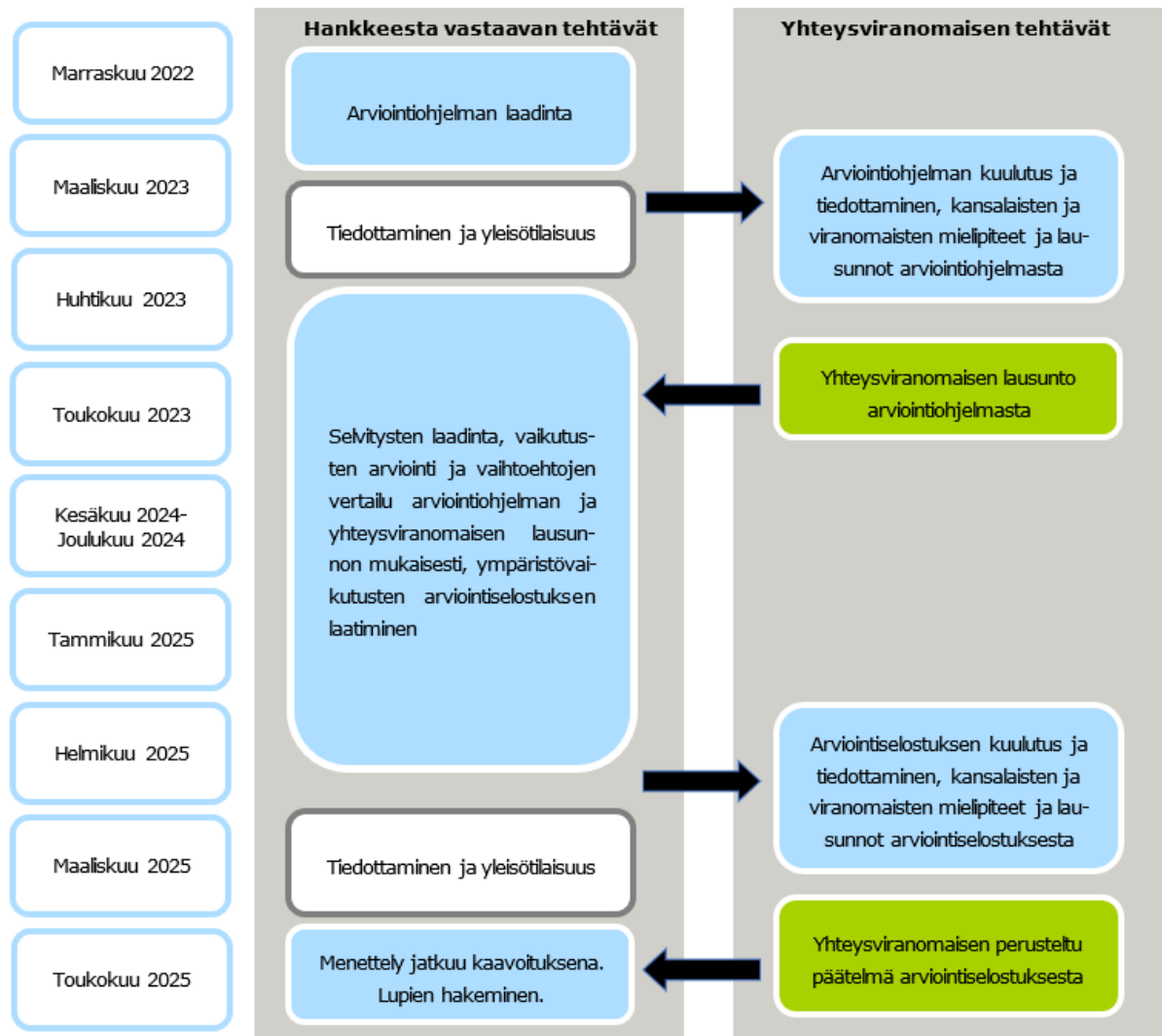
Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet:

Eolus Energy Oy	
Jarno Hautamäki Projektipäällikkö	Hautamäki on työskennellyt tuulivoima-alan hankekehitystyössä 7 vuotta.
Johanna Laaksonen Asiantuntija	Laaksonen on työskennellyt tuulivoima-alan hankekehitystyössä 2 vuotta. Kuntapuolen yleis- ja asemakaavoitus 9 vuotta.

8.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-1) on esitetty tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2023 ja arviointiselostus alustavan aikataulun mukaan maaliskuussa 2025.



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

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

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	Kevät 2023
Erillisselvitykset	Kevät 2022-keväät 2023
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Kevät 2025
Kaavaehdotus	Syksy 2025
Kaavan hyväksymiskäsittely	Talvi 2025

8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

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

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

8.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (9.2.2022) pidettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen.

Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Eolus Energy Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Keski-Suomen liitto
- Metsähallitus
- Pyhäjärven kaupunki
- Pihtiputaan kunta
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos

8.5.2 Seurantaryhmä

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

Näitä sidosryhmiä ovat:

- Pyhäjärven kaupunki
- Haapajärven kaupunki
- Pihtiputaan kunta
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Keski-Suomen liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Keski-Suomen museo
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne
- Metsähallitus
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys
- Pihtiputaan riistanhoitoyhdistys

- Metsästysseura Hiidenmiehet ry
- Mäki-Latvan Erä
- Elämäjärven Erämiehet
- Hiidenkylän kyläyhdistys ry
- Suezin kylät ry
- Latvasen kyläyhdistys
- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala ry
- MTK Pyhäjärvi
- Pyhäjärven yrittäjät
- Maa- ja kotitalousnaiset
- Pyhäjärvi-Seura
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys
- BirdLife Keski-Pohjanmaa ry
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
- Häkkisenkorven yksityistie
- Tervasalon metsätie

Seurantaryhmän kokous pidettiin hybriditilaisuutena Pyhäjärvellä sekä Teamsin välityksellä 2.3.2022 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa. Tilaisuudessa keskustelua käytiin muun muassa vaikutuksista metsästykseseen, YVA-ohjelman karttojen esitystavasta, linnustovaikutusten lieventämiskeinoista sekä tiedusteltiin asukaskyselyn toivottua toteutustapaa. Tilaisuudessa järjestetyssä karttatyöpajassa osallistujilla oli mahdollisuus merkitä ylös keskeisiä kohteita hankealueelta. Kartoille merkittiin muun muassa tiedossa olevaa vesihuollon infraa.

Seurantaryhmä kokoontui uudestaan hybriditilaisuudessa Pyhäjärvellä sekä Teamsin välityksellä 11.12.2024 YVA-selostuksen ollessa luonnosvaiheessa. Kokouksessa esiin nousseita asioita oli mm. yhteisvaikutukset lähialueen muiden hankkeiden kanssa sekä hankkeen kuvasovitteet ja kuvauspaikat.

8.5.3 Yleisötilaisuudet

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

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

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin 3.5.2023. Yleisötilaisuudessa keskustelua herätti mm. muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset alueella, sähkönsiirtoreittien yhdistäminen sekä melu-, välke- ja maisemavaikutukset.

8.5.4 Tiedotus, nähtävilläolo ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja, jonne myös sähköinen arviointiselostus asetetaan nähtäville (<https://www.ymparisto.fi/fi/osallistuja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/hallakallion-tuulivoimahanke-pyhajarvi>). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Lisäksi arviointiselostus on fyysisesti nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- **Pyhäjärven kaupungintalo:** Ollintie 26, 86800 Pyhäsalmi
- **Pyhäjärven kirjasto:** Laitisentie 6, 86800 Pyhäsalmi
- **Haapajärven kaupungintalo:** Kirkkokatu 2, 85800 Haapajärvi
- **Pihtiputaan kunnantalo:** Keskustie 9, 44801 Pihtipudas
- **Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus:** Veteraanikatu 1, 90101 Oulu

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan (<https://www.eolus.com/fi/hankkeemme/hallakallio/>).

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

8.5.5 Kyselyt

YVA-menettelyn aikana järjestettiin kyselyt paikallisille sekä erityisesti alueen metsästäjille osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Asukaskysely toteutettiin internetissä kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä. Asukaskyselystä lähetettiin paperinen tiedote ja kysely hankealueen ja sähkönsiirtolinjauksen lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten omistajille. Metsähallituksen lupametsästysalueelle ja alueen metsästysseuroille kysely toimitettiin sähköpostitse. Kyselyiden toteuttamista sekä tuloksia on esitelty tarkemmin selostuksen luvussa 28 Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys. Lisäksi selostuksen liitteessä 23 on asukaskyselystä ja sen tuloksista koostettu raportti.

8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 16.6.2023. Lausunnon esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnon esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty YVA-selostuksen liitteenä (Liite 1).

9 ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

9.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Hallakallion 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 9-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



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

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

7) *Energian tuotanto*

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

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä arvioi vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 3.4.2023 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Eolus Energy Oy:n toimeksiannosta.

Arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset pintavesiin
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin
- Vaikutukset mestäpeuraan (+ Iso Karsikkonevan Natura-alue)
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset ilmastoon
- Vaikutukset maisemaan
- Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
- Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Yhteisvaikutukset

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

9.2 Laadittavat selvitykset

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

Tehdyt selvitykset ja mallinnukset	Hankealue	Sähkönsiirtoreitti
Kasvillisuus ja -luontotyyppiselvitys	X	X
Liito-oravaselvitys	X	X
Viitasammakkoselvitys	X	X
Lepakkoselvitys	X	
Lumijälkilaskenta	X	
Metsäpeuraselvitys	X	
Pesimälinnustoselvitys	X	X
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	X	
Pöllöselvitys	X	
Päiväpetolintuselvitys	X	
Maakotkaselvitys, törmäysmallinnus	X	
Mehiläishaukan törmäysmallinnus	X	
Kevät- ja syysmuuttoselvitys	X	
Muuttolintujen törmäysmallinnus	X	
Natura-arviointi Iso Karsikkoneva	X	
Natura-arviointi Suurisuo – Sepänsuo – Paanasenneva - Teerineva	X	
Arkeologinen selvitys	X	X
Havainnekuvat	X	X
Näkymäalueanalyysi	X	
Liikennöitävyys selvitys	X	
Melu- ja välkeselvitys	X	
Asukaskysely	X	X
Metsästysseuroille lähetetty kysely	X	X

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

9.3 Tarkastelualueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoituu 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 liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

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

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

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

Hankkeen vaikutusalue on riippuvainen arvioitavasta vaikutuksesta ja sen muodostumistavasta. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain yleisellä tasolla. Myöhemmin arvioinnin yhteydessä on kuvattu vaikutusaluetta osioittain.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä rakennettavien teiden 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 laajempänä kokonaisuutena. Tarkastelualue on tuulipuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Välitön lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2–3 kilometrin päähän. Lähimaisema-alue ulottuu noin 3–7 kilometrin etäisyydelle. Kaukomaisema-alue ajatellaan olevan yli 7 kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Kaukomaiseman on arvioitu ulottuvan 20–30 kilometrin etäisyydelle, mutta voimalat voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on käytetty tarpeen mukaan välivaikutusaluetta 7–15 km. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston ja voimajohdon alueella.

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

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 kartoitetaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi on käsitelty ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin vaurautumista.

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 500 metrin etäisyydelle voimajohtosta.

9.4 Vaikutusten ajoittuminen

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

Rakentamisen vaikutukset

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 25 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä 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.

Tuulivoimatuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maise-
moida, ellei viranomaisvaatimukset tai vuokrasopimus muuta edellytä. Uusien voimaloiden raken-
taminen alueelle vaatii aina vanhojen perustusten uusimista turvallisuussyistä.

Merkittävyyden arviointi

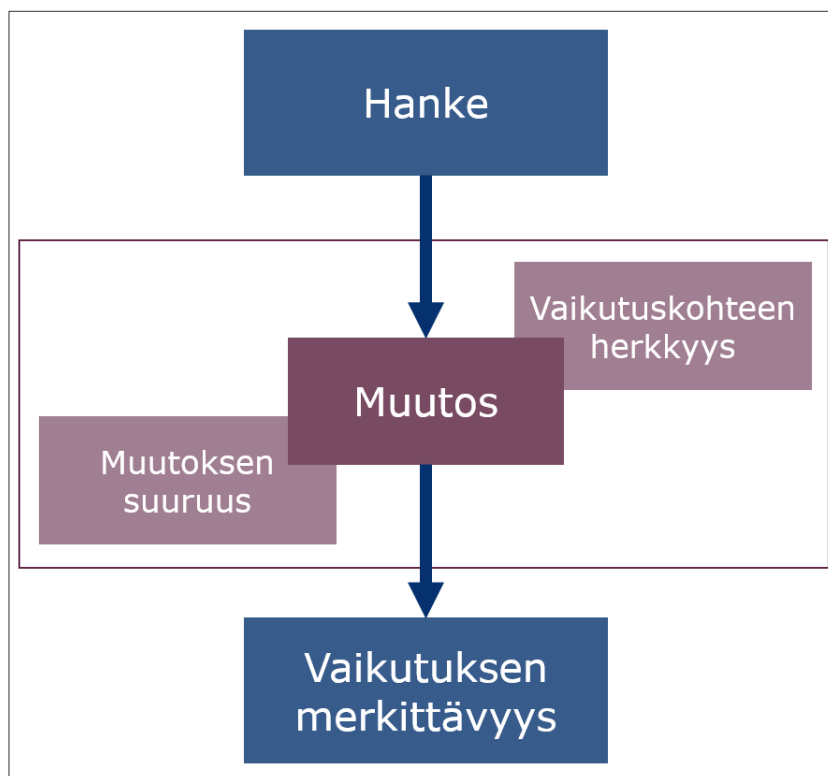
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvi-
oidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan
aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

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

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

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kesto ja laajuutta, minkä perus-
teella vaikutuksen suuruus voi olla pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 9-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoidulla vaiku-
tusten suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla merkityksettömiä, vä-
häisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria.



Kuva 9-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 9-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

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

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	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	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 9-3. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

10 MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia tai muita merkittäviä maaperämuodostumia tai kalliopaljastumia.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi. Muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, mutta paikallisia. Käsiteltävä massamäärä on kuitenkin melko suuri, vaikka osa massoista onkin mahdollista hyödyntää hankealueella. Molempien toteutusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa sekä valitsemalla kunkin voimalan alueelle parhaiten soveltuva perustustapa. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei vaikutuksia** maaperään synny.

10.2 Vaikutusmekanismi

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

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankealueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan pois ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Tuulipuiston alue maisemoidaan, mutta muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö jää paikalleen toiminnan päättymisen jälkeen.

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

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

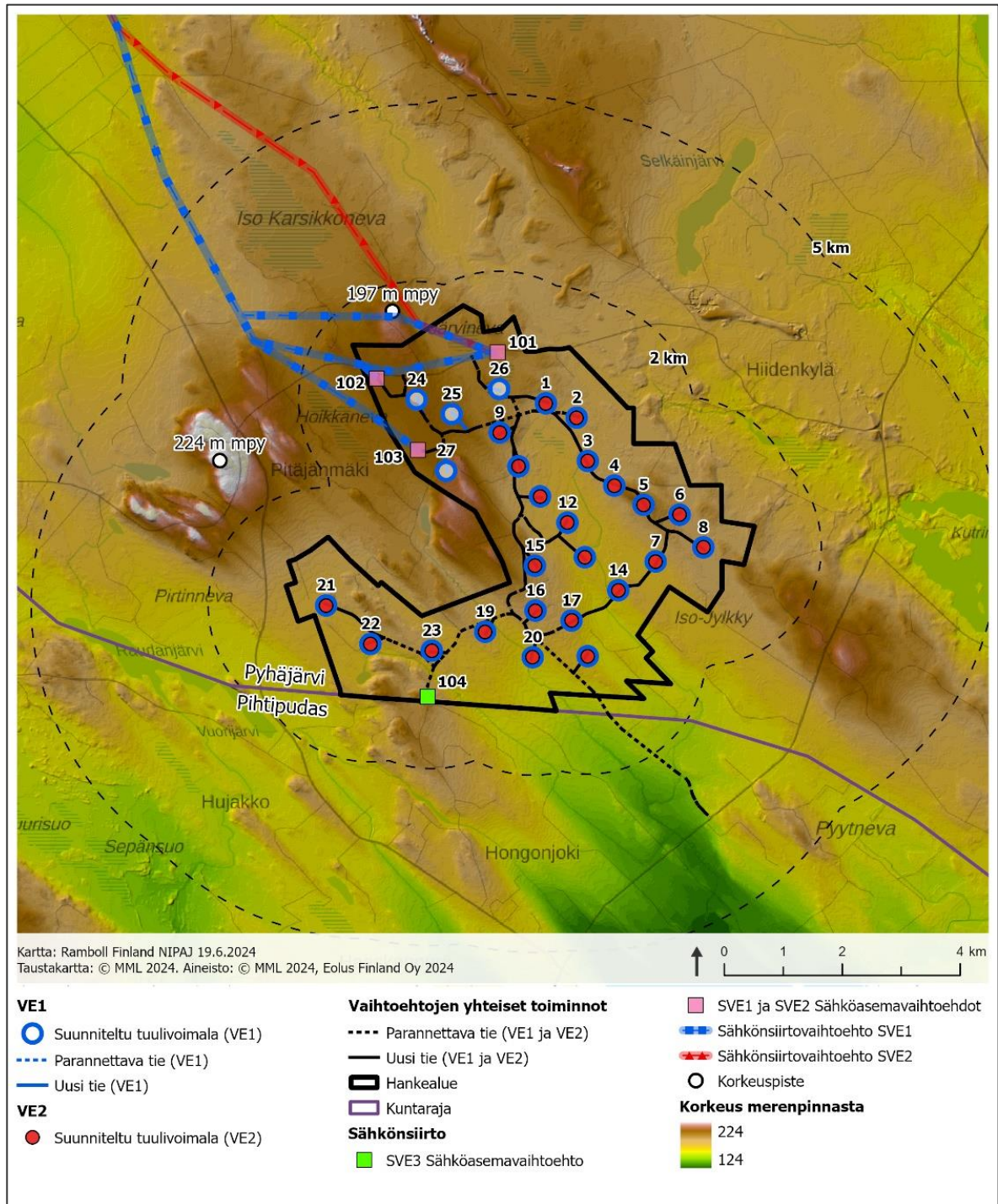
Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon maa-ainesten oton ympäristövaikutukset, esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä, ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipai-

kat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen vaikutuksia sijoitus suunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen ei arvioitu, sillä happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta ei esiinny hankealueella. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen arviointiin käytettiin Geologian tutkimuskeskuksen avointa dataa.

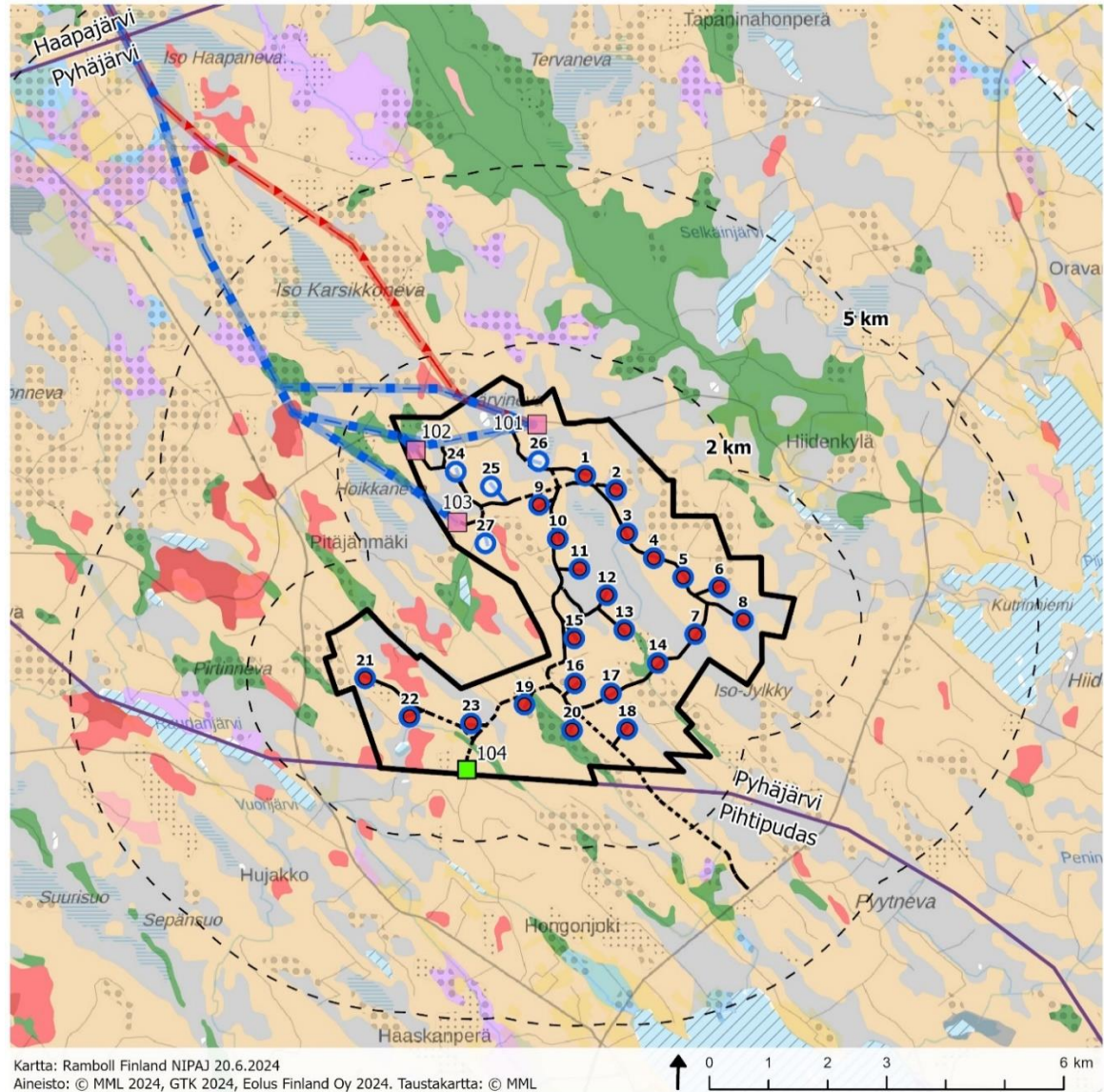
10.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö on topografialtaan vaihtelevaa (Kuva 10-1). Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen länsiosiin. Hankealueen korkein kohta on 197 m meren pinnan yläpuolella (mpy). Hankealueella ei ole tiedossa olevia havaintoja mustaliuskeesta tai happamista sulfaattimaista.



Kuva 10-1. Hankealueen ja lähialueen topografia.

Hankealueen maalaji on pääasiassa sekalajitteista maalajia sekä paksua ja ohutta turvekerrosta. Hankealueella on myös kalliomaa-alueita ja karkearakeista maalajia (Kuva 10-2). Hankealueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita muodostumia (Kuva 10-3). Maaselänkankaan (TUU-11-063) arvokas rantamuodostuma sijaitsee hankealueen itärajalla rajan välittömässä läheisyydessä ja pieneltä osin hankealueen rajauksen sisäpuolella. Muodostuman alueelle ei kuitenkaan kohdisteta rakentamista.

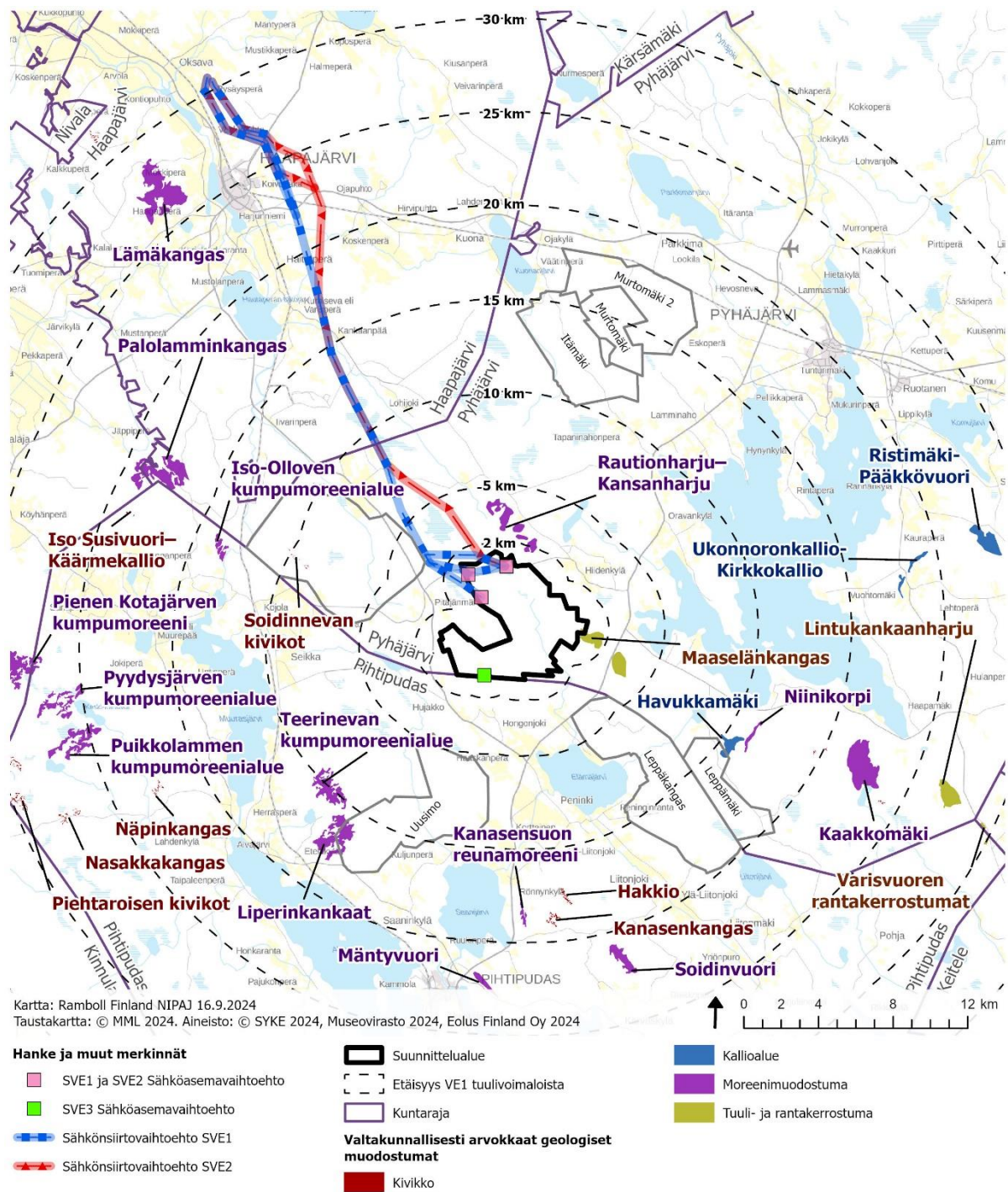


Karta: Ramboll Finland NIPAJ 20.6.2024

Aineisto: © MML 2024, GTK 2024, Eolus Finland Oy 2024. Taustakartta: © MML

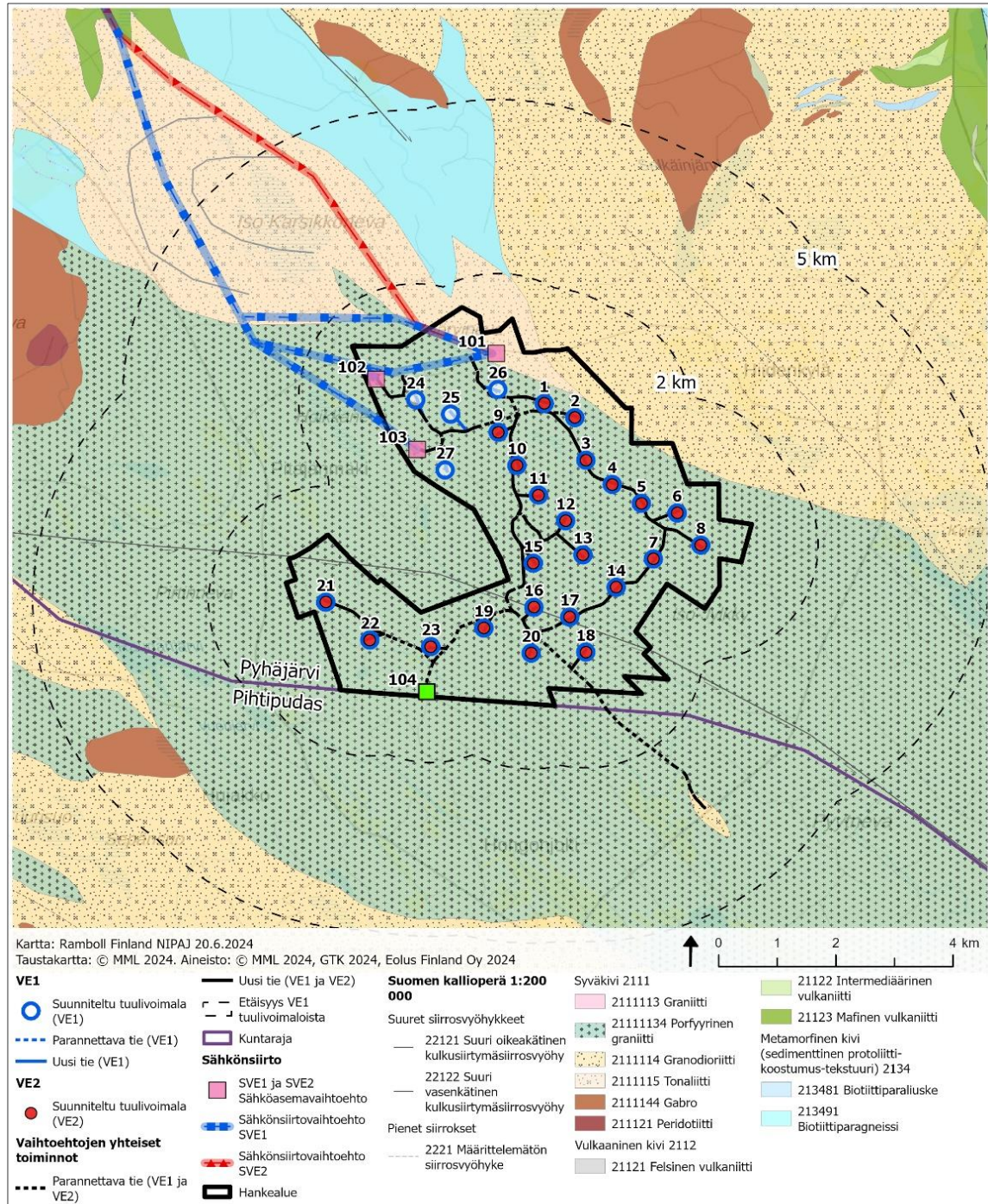


Kuva 10-2. Hankealueen ja lähialueen maaperä.



Kuva 10-3. Hankealueen lähimmät geologisesti arvokkaat muodostumat.

Hankealueen kallioperä on pääasiassa yhtenäistä syväkivialuetta, porfyyrista graniittia ja pieneltä osin pohjoisosassa tonaliittia (Kuva 10-4). Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia, mutta hankealueen välittömässä läheisyydessä sen itäpuolella sijaitsee kaksi arvokasta tuulitai rantakerrostumaa ja hankealueen pohjoispuolella neljä arvokasta moreenimuodostumaa. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2025) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Lähin mustaliuskeen tutkimusalue sijaitsee noin 6,5 km hankealueen länsipuolella.



Kuva 10-4. Hankealueen ja lähialueen kallioperä.

10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laaja-alaisia kalliopaljastumia. Itärajalta, pääosin hankealueen rajauksen ulkopuolella, sijaitsevalle Maaselänkankaan arvokkaalle rantamuodostumalle ei kohdistu rakentamista. Alueen maaperä on osittain luonnontilainen, mutta alueella on myös jo rakennettuja metsä- teitä sekä laajalti ojitettuja alueita.

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

10.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaihtoehto VE0

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

Vaihtoehto VE1

Maaperäkartan (GTK, 1:20 000) mukaan vaihtoehdon VE1 voimaloista suurin osa sijoittuu hienoaines- tai hiekkamoreenin alueille. Osa suunnitelluista voimaloista sijaitsee turvekerrosten alueella ja yksittäiset voimalat hiekka- tai soramuodostumien alueella. Maaperäkartan mukaan alueella on kalliomaan alueita (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenipeitteisiä) ja ainakin hankealueen länsiosissa irtomaapeitteen paksuus on todennäköisesti ohut, joten rakennusvaiheessa on todennäköisesti tarpeen louhia kallioperää voimaloiden perustuksia varten. Suurin osa sekä parannettava että uudesta tiestöstä sijaitsee moreenialueilla.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon nähden pienialaisia (n. 4 % hankealueen pinta-alasta). Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Vaihtoehdossa alueella rakennetaan kuitenkin paljon uutta tiestöä, mikä lisää vaikutuksia maaperään. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Voimaloiden perustuksia tehtäessä, maa-aineksia kaivetaan alueelta, jonka halkaisija on noin 28 metriä. Kaivuusyvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä perustusalueen maaperän ominaisuuksista, kuten kantavuudesta. Poistettavia massamääriä arvioidessa perustuksen kaivuusyvyys oletetaan olevan keskimäärin 2 metriä. Rakennettaessa alueelle, jossa pintamaakerros on hyvin ohut, voidaan voimala pystyttää kallioankkuroinnin avulla tai perustus voidaan rakentaa kalliomaan päälle. Poistettavan maa-aineksen määrä arvioidaan olevan noin 5 333 m³rtr/voimala, joten Vaihtoehdossa VE1 poistettavien massojen määrä voimalapaikoilta on noin 143 991 m³rtr.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvittaisi erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Todennäköisesti alueelle on kuitenkin tarpeen tuoda neitseellisiä maa- tai kiviaineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään myös alueen ulkopuolelle. Uudet ainekset tuotetaan joko hankealueelta tai lähialueen maa-aineksen- tai kalliokivenottopaikoilta, joilla on voimassa olevat luvat ottoon. Maa- ja kiviainesten määriä on käsitelty luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa 21 taulukossa (Taulukko 21-3) Vaihtoehdossa VE1 tarvittava neitseellisen kiviaineksen määrä on melko suuri.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttavat pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa, mutta rakentamistöissä tarvittavien koneiden ja liikenteen määrästä johtuen riskeihin on varauduttava.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Onnettomuustilanteissa on öljyjen tai kemikaalien pääsy maaperään on mahdollista, mutta riskiä on mahdollista pienentää teknisillä ratkaisuilla ja kemikaalien valinnalla. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperässä arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia hankealueen kokoon nähden. Käsiteltävä massamäärä on kuitenkin melko suuri ja vaikutuksia voi ulottua myös hankealueen ulkopuolelle. Louhittavat ja kaivettavat kallio- ja maa-ainekset hyödynnetään hankealueella ja myös turvemaille on käyttöä rakennustöiden jälkeisessä maisemoinnissa mm. nostoalueilla.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Pyhäjärven Hallakallion alueelle rakennetaan 23 tuulivoimalaa. Erona vaihtoehtoon VE1 tässä vaihtoehdossa jää pois neljä voimalaa hankealueen luoteis-pohjoisosissa. Erot tieverkostossa eivät ole vaihtoehtojen välillä merkittäviä. Hankealueella vaikutuksia kohdistuu pinta-alasta noin 3,7 % hankealueen pinta-alaan, joten ero vaihtoehtoon VE1 ei maa- ja kallioperän vaikutusten osalta ole merkittävä. Vaihtoehdossa VE2 poistettavien massojen määrä voimalapaikoilta on noin 122 659 m³tr.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperässä arvioitiin myös vaihtoehdossa VE2 **keskisuureksi kielteiseksi**. Tarvittavat massamäärät ovat hieman pienempiä mutta erot vaihtoehtojen välillä eivät ole niin suuria, että sillä olisi vaikutusta muutoksen suuruuteen.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi ja muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 10-1). Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), edellä arvioitiin, ettei maa- ja kallioperään kohdistu tällöin muutosta eli hankkeesta **ei** siten aiheudu **vaikutuksia** maa- tai kallioperään.

Taulukko 10-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2	Vähäinen	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

10.6 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. Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla kohteeseen parhaiten sopivaksi ja mikäli mahdollista, käyttää kallioankkuroituja teräspäristyksiä, jolloin massanvaihtojen tarve on muita perustusvaihtoehtoja pienempi.

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 tuodaan mahdollisimman läheltä hankealuetta ottopaikoilta, joilla on voimassa oleva lupa maa- tai kiviainesten ottoon. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

11 POHJAVEDET

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi, koska vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesi-alueita eikä alueen pohjavettä käytetä talousvetenä.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Rakentamisella voi olla rakentamisen aikaisia lieviä vaikutuksia pohjaveden laatuun, mutta vaikutukset arvioidaan tilapäisiksi. Molempien toteutusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys pohjaveteen arvioidiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei** aiheudu myöskään **vaikutuksia** pohjaveteen.

11.2 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 pintahumuksen poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasointu voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden väliaikaista samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

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

Rakentamisaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkauksien aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny 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 voimalatyyppistä riippuen voitelu- ja hydraulikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maise-
moidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakenta-
misvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vai-
kutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön alueen luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan
paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja
muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

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

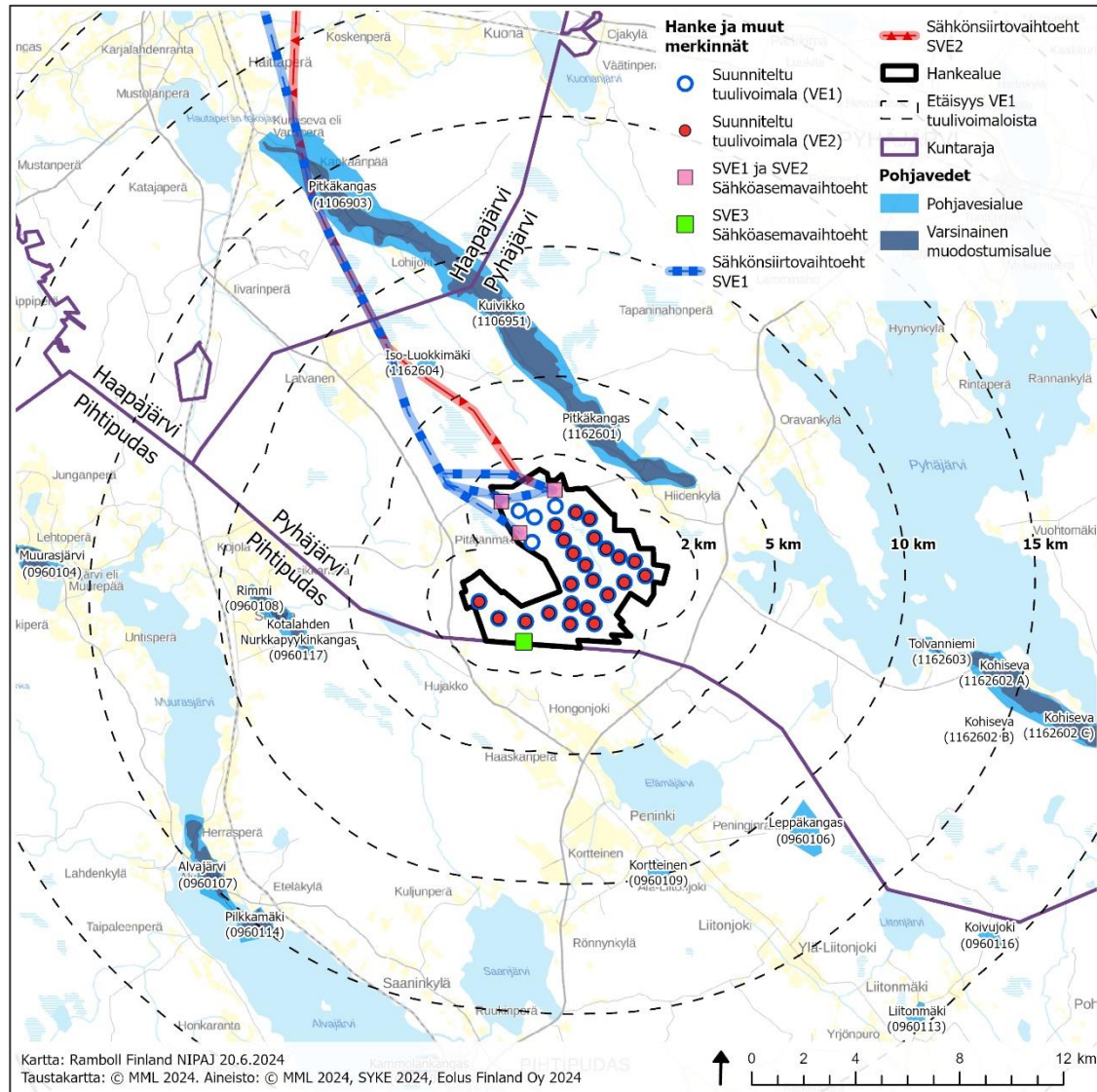
Tuulivoimapuiston vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitel-
mien, ympäristöhallinnon aineistojen, karttatarkastelun perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa
kiinnitettiin mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden esiintymiseen alueella
ja rakentamisvaiheessa mahdollisesti näistä aiheutuviin vesistövaikutuksiin. Arviointi tehtiin asian-
tuntija-arviona.

11.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella tai sen rajauksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Hankealu-
eesta lähin pohjavesialue on Pitkäkangas 1 (luokka 1, 1162601), joka sijaitsee noin kilometrin
päässä hankealueesta koilliseen ja on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialue
jatkuu kaakkois-luodesuuntaisesti ja noin kolmen kilometrin päässä hankealueesta vaihtuu alueeksi
Kuivikko (luokka 1E, 1106951), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohja-
vedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Noin 8 km hankealueesta Kuivikko
vaihtuu alueeksi Pitkäkangas (1E, 1106903) joka on myös vedenhankintaa varten tärkeä pohjave-
sialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Hankealueen pohjois-luoteispuolella noin 4,5 kilometrin päässä sijaitsee Iso Luokkimäki (luokka 1,
1162604), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Lännessä noin 6–6,5 km päässä
sijaitsevat Kotalahden Nurkkapyykinkangas (luokka 2, 0960117), joka on muu vedenhankintakäyt-
töön soveltuva pohjavesialue, ja Rimmi (luokka 1, 0960108), joka on vedenhankintaa varten tärkeä
pohjavesialue. Hankealueesta koilliseen noin 8,5 km päässä on Kortteinen (luokka 1, 0960109),
joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, ja 9 km päässä Leppäkangas (luokka 1 E,
0960106), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai
maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Kaikki hankealueen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 11-1).



Kuva 11-1. Pohjavesialueet hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankealueella on maastokarttaan merkittynä kaksi lähettä Hongonjoen ja Tervasalon välisellä ojitetulla alueella. Lisäksi hankealueelle tehdyn kasvillisuusselvityksen (Liite 4) perusteella Tervasalon kohouman Hongonjoen puoleisella rinteellä on kaksi muuta luonnontilaisen kaltaista lähettä. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä tunnistettiin hankealueelta maastokarttaan merkitsemätön lähde myös Pajukallion pohjoisrinteeltä.

11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen pohjaveden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, eikä hankealueen pohjavettä käytetä talousvetenä. Hankealue on pääasiassa metsätalouskäytössä ja suurilta osin ojitettu, millä on voinut olla vaikutusta alueen pohjaveden laatuun.

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

11.5 Vaikutukset pohjaveteen

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta **ei** aiheudu **muutoksia** pohjaveteen.

Vaihtoehto VE1

Voimaloiden ja tiestön alueella on eri maalajeja, kalliomaan alueita ja turvekerrostumia sekä vaihtelua topografiassa, joten maaperän pohjavesikerros on todennäköisesti epäyhtenäinen tai varsinainen vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta ei ole (kalliomaat). Koko hankealueen kallioperä on syväkivilajeja, joiden rakoilu on tyypillisesti vähäistä ja kalliopohjaveden merkitys siten pieni. Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineistossa alueella ei ole tiedossa merkittäviä ruuhjevyöhykkeitä.

Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Koska alueen pohjavesikerros on maaperäolosuhteiden vuoksi epäyhtenäinen, jäävät pohjavesivaikutukset paikallisiksi. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon pieni, joten sillä ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

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

Tervasalon kohoumalle sijoittuvat voimat (nro:t 4 ja 5) sijoittuvat kohouman ja Hongonjoen välisellä alueella havaittujen lähteiden (5 kpl) läheisyyteen. Voimaloiden ja tielinjausten etäisyys tunnettuihin lähteisiin on 300–500 metriä, joten tiestön tai voimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan välittömiä vaikutuksia lähteisiin. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä Tervasalon kohouman rinteiden alaosassa havaitut maastokarttaan merkitsemättömät lähteet saavat todennäköisesti pohjavetensä Tervasalon kohoumalla muodostuvasta pohjavedestä ja voimat todennäköisesti sijaitsevat kyseisten lähteiden pohjaveden muodostumisalueella. Alueen maaperä on kartan mukaan hiekkamoreenia, joten pohjaveden virtaus ei ole nopeaa. Rakentamisella ei arvioida täten olevan merkittäviä vaikutuksia lähteistä purkautuvan pohjaveden laatuun tai määrään.

Hankealueen lounaisosassa sijaitseva voimala nro. 22 sijoittuu Pajukallion rinteiden alareunassa havaitun lähteen pohjoispuolelle. Voimalalla ja tiellä on etäisyyttä lähteeseen noin 300–400 metriä, mutta rakennettavien alueiden ja lähteen välissä on oja ja Hyyrönniityn kosteikko, joten tuleva

tuulivoimala ei sijoitu lähteen pohjaveden muodostumisalueelle, eikä rakentamisella siten ole vaikutuksia lähteen pohjaveden laatuun tai määrään. Lähteestä purkautuva pohjavesi muodostuu todennäköisesti Pajukallion rinteillä lähteen eteläpuolella.

Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin pohjaveden laadulle sekä hankealueella että kuljetusreiteillä, mikäli polttoainetta tai öljyä pääsee maaperään. Onnettomuustilanteissakin polttoaineen ja öljyn määrät ovat kuitenkin melko pieniä. Rakennusvaiheen jälkeen liikenteen onnettomuusriski ei poikkea normaalista metsätalouden liikenteen aiheuttamasta riskistä. Toiminnan aikana poikkeustilanteissa voimaloiden öljyjen tai muiden kemikaalien on riski päästä maaperään, mutta riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia. Hankealueella havaittuihin lähteisiin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Vaihtoehto VE2

Erot tieverkostossa eivät ole vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä merkittäviä. Hankealueen lähteiden lähimmät voimalat ovat vaihtoehdoissa samat. Pohjavesivaikutusten kannalta vaihtoehdoissa ei ole merkittäviä eroja.

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioitiin myös vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi ja muutoksen suuruus molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi kielteiseksi. Näin ollen pohjaveden vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 11-1). Edellä arvioitiin, ettei hankkeesta aiheudu muutosta pohjaveteen, mikäli hanke jää toteuttamatta (VE0). Näin ollen hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei** kohdistu **vaikutusta** pohjaveteen.

Taulukko 11-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2	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

11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaivantoja kuivatetaan rakentamisen aikana vain tarpeen välttämättä niin vaatiessa. Alueen kuivaamiseen tehdään vain välttämättömät ojat. Silloin kuin mahdollista, teiden rakentaminen ja parantaminen tehdään ensisijaisesti tietä nostamalla kuin vaihtamalla kantamattomia massoja.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Voimalinjan rakentamisen aikana vedenottamon ja pohjavesialueiden läheisyyteen ei sijoiteta työmaan väliaikaista polttoainesäiliötä tai tankkaus pistettä.

Alueen tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

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

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen pohjavedestä ei ole käytettävissä ajantasaisia laatu- tai pinnankorkeustietoja. Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

12 PINTAVEDET

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeesta syntyvät vaikutukset kohdistuvat veden laatuun ja vaikutusalueen hydrologiaan lisäämällä valuma-alueen kuormitusta ja muuttamalla esimerkiksi valuntaoloja.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei pintavesivaikutuksia** synny hankkeen tai sen sähkönsiirron osalta ja pintavesien tila määräytyy alueen muun maankäytön ja mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden mukaisesti. Vastaanottavan vesistön Elämäjärven tilaa heikentää hajakuormitus.

Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioitu olevan merkittävää eroa. Vaikutukset pintavesiin yleisesti ottaen arviointiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Kuitenkin Lapinpuroon, Palopuroon ja Vattupuroon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**.

12.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutuksiin veden laadussa, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutuksiin alueelta tulevan veden määrässä ja kiertokulussa. Lisäksi konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtapoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden vaikutuksista on kerrottu jäljempänä luvussa 34. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöistöön.

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta hankkeen rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita, humusta ja rautaa. Hankealueella ei GTK:n aineiston mukaan ole happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita, joten hankkeella ei arvioida olevan happamoittavaa vaikutusta (10.4) pintavesiin. Tuulipuiston toiminnan aikana alueelta tuleva vesistökuormitus on vähäisempää, mutta kuormituspiikkejä voi syntyä rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Turvemailla humusta voi kulkeutua vesistöön vielä vuosien ajan. Purkamisvaiheessa vaikutusmekanismit vesistökuormituksen syntyyn ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Kuormitusvaikutukset ovat pääosin lyhytaikaisia ajoittuen rakentamisen aikaan.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin pitkäaikaisia tai pysyviä.

Tuulivoimapuiston purkamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheen, mutta jäävät tyypillisesti tätä vähäisemmiksi, koska tarve rikkoa maaperää on vähäisempi.

1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

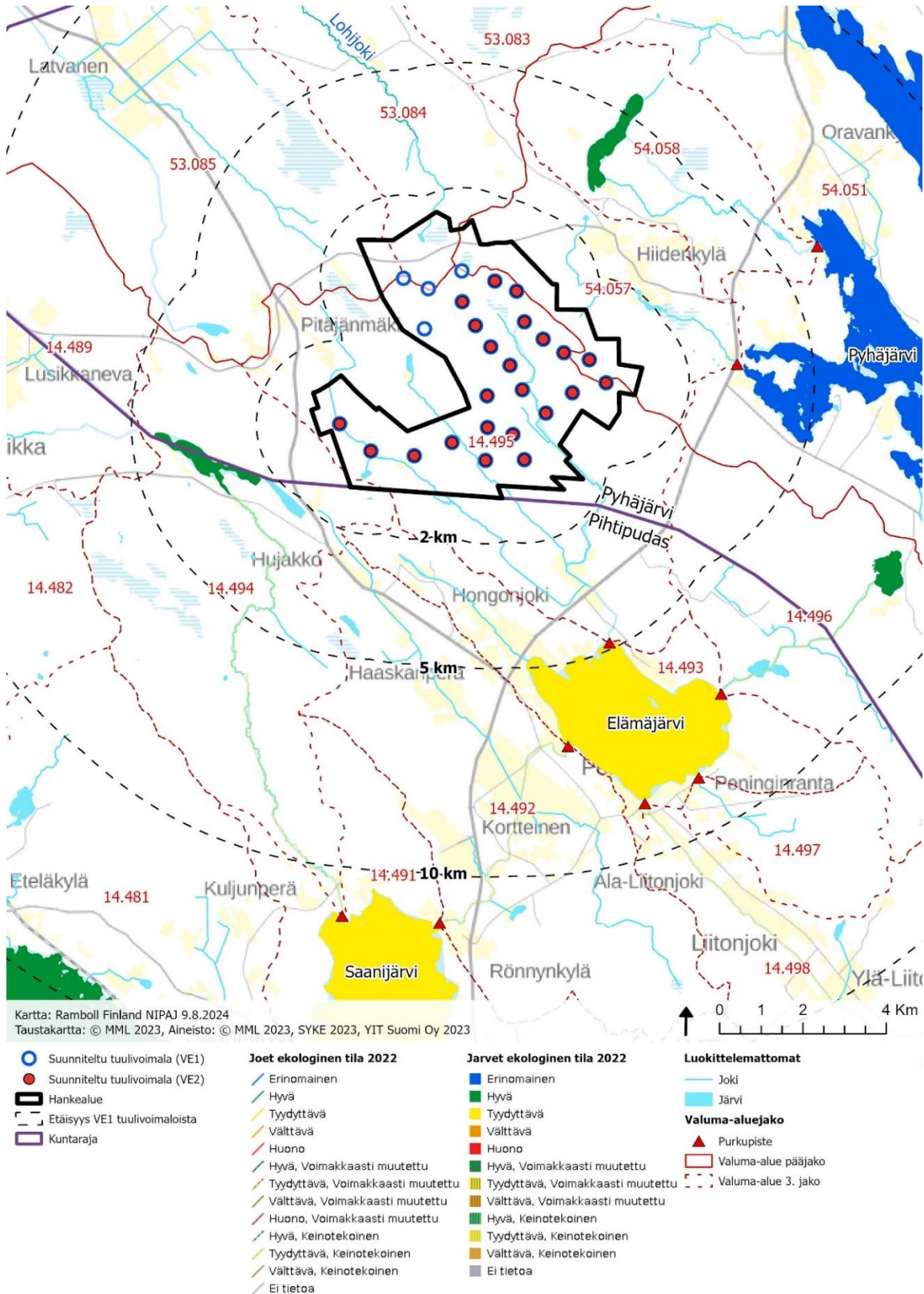
Hankealueen ja sen lähiympäristön alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun ympäristöhallinnon aineistoon pohjautuen (Karpalo-karttapalvelu, Paikkatietoikkuna, Vesikartta, Syken PUROHELMI, Hertta). Lisäksi lähtötietona on käytetty alueelle tehtyä kasvillisuusselvitystä, joka on esitetty selostuksen liitteenä 3. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen hydrologiset vaikutukset yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon perusteella.

Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Vaikutuksia on arvioitu niihin vesistöihin ja pientvesiin asti, joihin vaikutusten on arvioitu yltävän. Samalla arvioitiin hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen tilaan vesipuidedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden. Arvioinnissa on oletettu, että puuston poistot suoritetaan metsäkoneella. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole ollut vielä käytössä hulevesisuunnitelmaa tai työmaavesienhallintasuunnitelmaa, joissa olisi otettu kantaa mahdollisiin vesienkäsittelyrakenteisiin. Tyypillisesti edellä mainitut suunnitelmat tuotetaan vasta menettelyn myöhemmässä vaiheessa, kun suunnitelmat tarkentuvat.

1.2 Nykytila ja kehitys

Suurimmalta osin hankealue kuuluu Kymijoen päävesistöalueeseen (14) ja 3. jakovaiheen (1990) Hongonjoen valuma-alueeseen (14.495), joka kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (Kuva 12-1). Päävirtaussuunta hankealueen pintavesillä on luoteesta kaakkoon päin kohti Elämäjärveä.

Hankealueen pohjoisreuna kuuluu Kalajoen päävesistöalueeseen (53) ja siinä 3. jakovaiheen Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085) sekä Lohijoen valuma-alueelle (53.084). Hankealueen koillisreuna kuuluu Pyhäjoen päävesistöalueeseen (54) ja siinä Tervapuron valuma-alueelle (54.057). Nämä kuuluvat Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen.



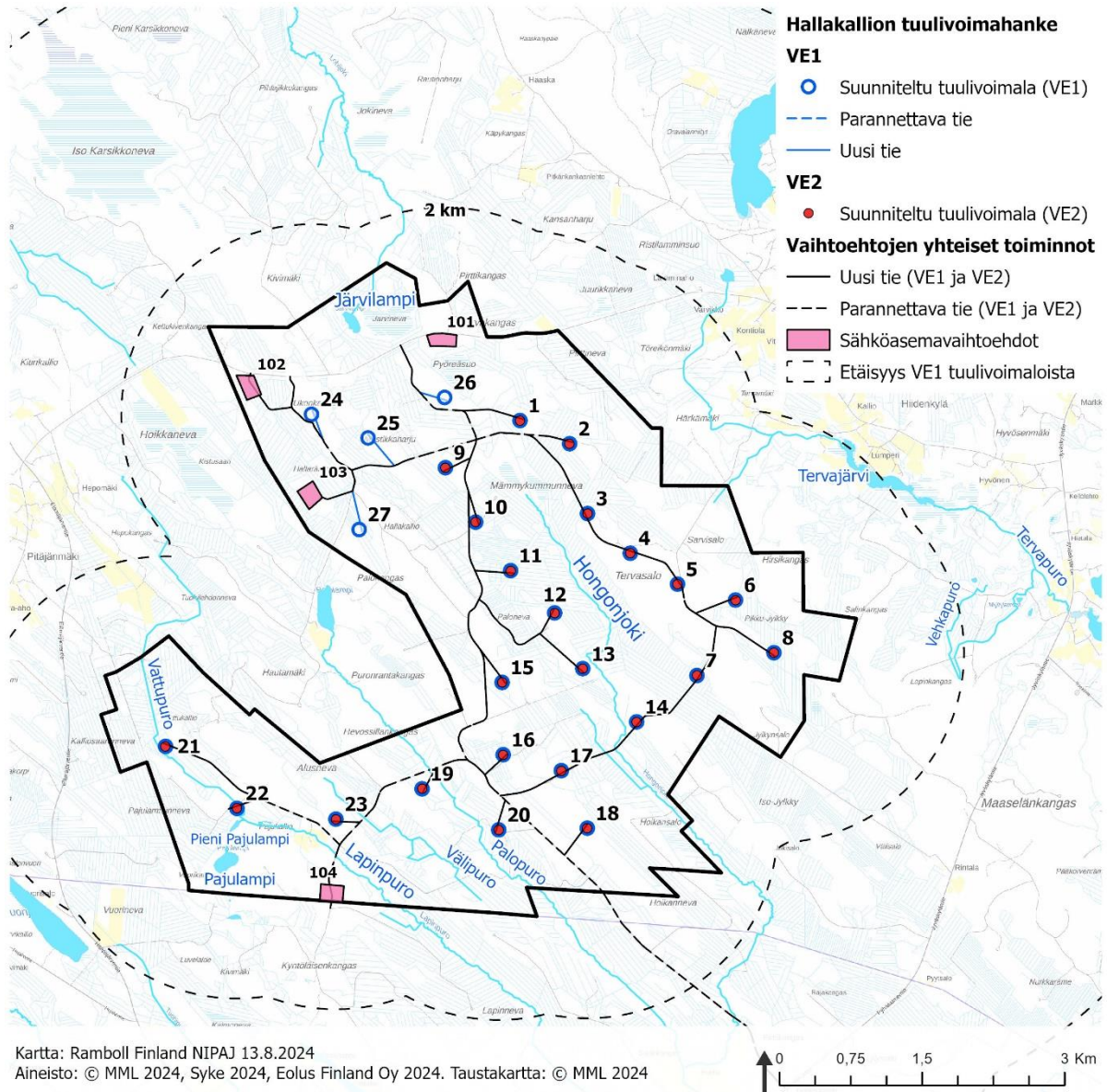
Kuva 12-1. Valuma-alueet ja hankkeen vesistöt ja pintavesien ekologinen tila hankealueella ja sen läheisyydessä.

Alla on esitetty hankkeen vaikutusalueella olevien luokiteltujen järvien ja jokien tiedot (Taulukko 12-1).

Taulukko 12-1. Hankkeen vaikutusalueella luokitellut järvet ja joet.

	Elämäjärvi	Pyhäjärvi: Pyhäselkä	Lohijoki
Tunnus	14.493.1.001_001	54.051.1.001_001	53.084_001
Tyyppi	Matalat runsas-humuksiset järvet (MRh)	Suuret vähä-humuksiset järvet (SVh)	Pienet turvemaiden joet
3. jakovaiheen valuma-alue	14.493	54.051	53.084
Koko: järven pinta-ala hehtaaria, joen pituus kilometriä	1027 ha	9167 ha	20 km
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Tyydyttävä	Erinomainen	Hyvä
Biologinen tila	Hyvä	Erinomainen	Hyvä
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä	Hyvä	Hyvä
Kokonaisfosfori	39,83 µg/l	11,34 µg/l	31,75 µg/l
Kokonaistyyppi	691,67 µg/l	401,67 µg/l	656,25 µg/l
Kiintoaine	-	-	11 mg/l
Hydrologia-morfologia	Erinomainen	Erinomainen	Tyydyttävä
Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi	2027	Saavutettu	Saavutettu
Paineet/riskit tilan muuttokselle	Hajakuormitus	Hajakuormitus	-

Hankealueella luokittelemattomia vesistöjä ovat hankealueen pohjoisosaan sijoittuva Järvilampi (yli 2 ha), lounaisosaan sijoittuvat Pajulampi (yli 3 ha) ja Pieni Pajulampi (0,5 ha) sekä virtavesistä hankealueen lounais- ja eteläosaan sijoittuvat Vattupuro, Lapinpuro, Välipuro, Palopuro sekä hankealueen itäosan halki Mämmykummunnevalta alkunsa saava Hongonjoki. Kaikki purot virtaavat pääsääntöisesti luoteesta kaakkoon ja lopulta Elämäjärveen (Kuva 12-2). Kasvillisuusselvityksen (Liite 3) kuvan perusteella Hongonjoen vesi on todella tummaa eli erittäin humuspitoista ja tyyppilistä turvemaiden vettä. Hankealueen ulkopuolella sen länsipuolella, mutta hankkeen vaikutusalueella sijaitsee luokittelematon Palolampi (6,5 ha).



Kuva 12-2. Hankealueelle sijoittuvat luokittelemattomat lammet ja purot.

Virtavedet ovat kasvillisuusselvityksen mukaan (Liite 3) Vattupuroa lukuun ottamatta pääosin perattuja ojaia tai puroja. PUROHELMI-aineiston mukainen arvio pienten virtavesien habitaatin ja luonnon tilan muuttuneisuudesta on esitetty jäljempänä (Taulukko 12-2). Kasvillisuusselvityksen (Liite 3) mukaan Lapinpuro virtaa luonnontilaisena Viinakallion metsäautotieltä kaakkoon hankealueen rajaan asti.

Taulukko 12-2. PUROHELMI-hankkeessa tuotetut arviot hankealueella sijaitsevien pienten virtavesien habitaatin luonnontilan muuttuneisuudesta.

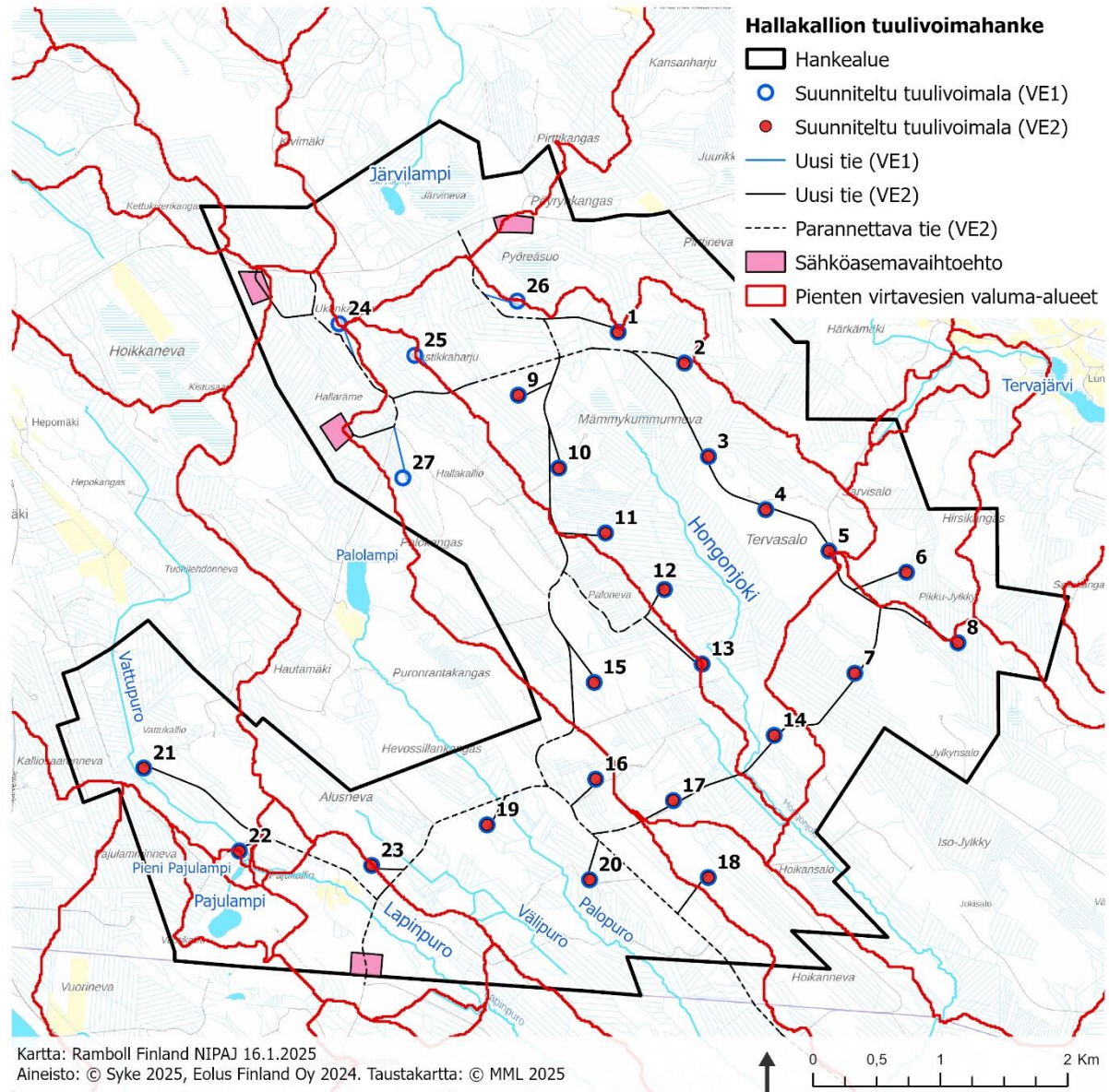
Pienvesi	Luonnontilan muuttuneisuusluokka
Hongonjoen yläosa	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Hongonjokki keskiosa	3. tila heikentynyt
Hongonjoki alaosa	1–2. suojeluarvo vähäinen, voimakkaasti heikentynyt
Lapinpuro	3. tila heikentynyt*
Lohijoen yläosa, Järvilampi	3. tila heikentynyt
Pajulammen ja Pieni-Pajulammen purot	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Palopuro	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Vattupuro	1. suojeluarvo vähäinen

*Maastokäynnin perusteella luonnontilainen.

Tervapuron valuma-alueella (54.057, Kuva 12-1, Kuva 12-2) lähin järvi on Tervajärvi sekä puroista Vehkapuro ja Tervapuro, joka laskee Pyhäjärven Tervalahteen. Tervapuron luonnontilan muuttuneisuusluokka on arvioitu heikentyneeksi (3).

Hankealue on suurelta osin kauttaaltaan ojitettua ja metsätalouskäytössä. Edellä esitettyjen vesistöjen lisäksi hankealueelle sijoittuu kasvillisuus selvityksen (Liite 3) mukaan viisi lähdeä, yksi läheteikkö ja kaksi noroa, jotka kaikki ovat vesilain 11 §:n mukaisia kohteita ja niiden vesitalous tulisi säilyttää. Nämä huomionarvoiset kohteet ovat raportissa numerot 1, 4, 12-15, 17, 25 ja 28. Laki kohteet on huomioitu pintavesivaikutusten arvioinnissa, mutta käsitelty tarkemmin jäljempänä osana kasvillisuus- ja luontotyyppi arviointia (Luku 13). Vaikutuksia kasvillisuus- ja luontotyyppeihin, jotka ovat pintavesivaikutteisia, kuten suot, on käsitelty vain seuraavassa luvussa (luku 13).

Hankealue jakautuu lisäksi 3. jakovaiheen valuma-alueita vielä pienempiin hydrologisiin kokonaisuuksiin, jotka on esitetty jäljempänä (Kuva 12-3).



Kuva 12-3. Hankealueen pintavedet jakautuvat myös 3. jakovaiheen valuma-alueita pienempiin hydrologisiin kokonaisuuksiin, jotka on esitetty kartalla punaisella rajauksella.

12.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen alapuolisessa vesistössä ensimmäinen luokiteltu kohde on Elämäjärvi, johon hankkeen vaikutuksia arvioidaan osin kohdistuvan. Järvi on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi eli se ei pysty vastaanottamaan enää juurikaan lisäkuormitusta. Elämäjärven rannalla on jonkin verran asutusta ja loma-asutusta sekä kaksi uimarantaa. Vaikutusalueella sijaitsee virtavesiä, joiden muuttuneisuus on arvioitu välille suojeluarvo vähäinen – tila heikentynyt. Lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee vesilain 11 §:n mukaisia kohteita. Vesilakikohteiden herkkyys arvioidaan **suureksi**, muun vaikutusalueen osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyiden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

12.3 Vaikutukset pintavesiin

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, pintavesivaikutukset tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta jäävät syntymättä. Sekä alueella tehtävät metsätaloustoimet, että mahdolliset muutokset muussa hajakuormituksessa vaikuttavat pintavesien tilaan tulevaisuudessa. Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu **muutosta** pintavesiin.

Vaihtoehto VE1

Yleisesti ottaen tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät puuston poistot sekä rakennustyöt aiheuttavat kuormitusvaikutusta pintavesiin. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden läheisissä metsäojissa. Osa kuormituksesta pidättyy alueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti turvemaalta huuhtoutuva humus voi kulkeutua useita kilometrejä. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Humuskuormitus jatkuu vuosia, mutta muutoin vaikutus ajoittuu pääosin rakentamisaikaan. Syntyvät vaikutukset ovat samankaltaisia kuin metsätaloudessa.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta pitkäaikaisia tai pysyviä.

Edellä kuvatut vaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin.

Rakennustöiden yhteydessä teiden vierusojiin asennettavat rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Näin varmistetaan mm. vesieliöstön vapaa liikkuminen. Tuulivoimapuiston toiminnan alkaessa uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muutoin toiminnan aikana ei synny kuormitusta alueen pintavesiin. Vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueilta hulevesien muodossa. Valunnan kasvu ja virtaaman äärevöityminen näkyvät erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Ojittamattomat alueet ja tiheä metsäojaverkosto tasaavat virtaamaa.

Hankealueella ei GTK:n aineiston mukaan ole happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita, joten hankkeella ei arvioida olevan happamoittavaa vaikutusta (10.4) pintavesiin.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Vaikutukset jäävät purkamisvaiheessa vähäisemmiksi, koska esimerkiksi perustuksia ei todennäköisesti pureta, vaan ne maisemoidaan ja hankealueen tiestö jää palvelemaan alueen muuta käyttöä.

VE1 vaikutukset Hongonjoen valuma-alueella

Pääosa tuulivoimaloista ja hankkeessa tehtävästä puuston poistosta sekä rakentamisesta sijoittuu 3. jakovaiheen **Hongonjoen valuma-alueelle (14.495)**. Kaikkienensa muokkaustoimenpiteet

kohdistuvat noin 120,4 ha:n alalle. Puustonpoisto ja rakentamistoimenpiteet kohdistuvat noin vajalle 2 % Hongonjoen valuma-alueen pinta-alasta, joka on 5602 ha. Alla on käyty tarkemmin vaikutuksia eri vesistöihin Hongonjoen valuma-alueella.

Vattupuro: Voimala 21 sijoittuu varsin lähelle puroa ja voimalan 22 nostoalue puron päälle. Riski huomattavasta kiintoainekuormituksesta puroon on suuri. Kuormitukseen voidaan vaikuttaa hyvillä työtavoilla ja suunnittelulla. Vielä tätä merkittävämpää on kuitenkin erityisesti voimalan 22 vaikutukset alueen hydrologiaan. Nostoalueella puron uoma tuhoutuu ja sillä on merkittäviä muutoksia myös puron alajuoksulle. Vaikka Vattupuron suojeluarvo on arvioitu vähäiseksi, merkittävistä vaikutuksista alajuoksulle ja esimerkiksi Hyyrönniityn lampareeseen johtuen arvioitiin vaikutukset Vattupuroon **suureksi kielteiseksi**. Voimaloita 21 ja 22 tulee siirrettäväksi kauemmaksi purosta. VE1 vaihtoehdon mukainen toteutus vaatii tältä osin **vesiluvan**.

Pajulampi ja Pieni Pajulampi (kasvillisuusselvityksen kohde 25, 28): Lampiin tai niiden läheisiin lakikohteisiin ei kohdistu muutoksia johtuen vesien virtaussuunnista: Vesi virtaa Pajulamasta Pieni-Pajulampeen ja siitä edelleen itään, jossa vasta myöhemmin yhtyy Vattupurosta Lapinpuroon virtaavien vesien kanssa. Lähde saa vetensä Pajukallion rinteiden alueelta, jonne **ei** kohdistu **muutoksia** hankkeen osalta.

Lapinpuro (kasvillisuusselvityksen kohde 17): Erityisesti voimala 22 voi lisätä myös Lapinpuroon yltävää kuormitusta ja aiheuttaa vaikutuksia alueen hydrologiaan, jotka yltävän Lapinpuroon saakka. Voimalan 23 rakentaminen ja tien vahvistaminen Lapinpuron yli lisäävät puroon kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Koska maaperä alueella on pääosin hienoainesmoreenia ja karkeaa hietaa, jää orgaanisen kuormituksen määrä verrattain vähäiseksi. Kuormitus puroon on lyhytaikaista, mutta tien vahvistamisesta syntyvät vaikutukset ovat pitkäaikaisia, joskin vähäisiä. Koska osa voimalan 23 ja tien vahvistamisen vaikutuksista kohdistuu Välipuroon, arvioidaan sen osalta kaikkien aiheutuva muutos vähäiseksi Lapinpuroon. Kokonaisuudessaan muutos Lapinpuroon vaihtoehdon VE1 osalta arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Lapinpuron eteläpuolelle mahdollisesti rakennettavasta sähköasemasta ei puroon kohdistu merkittäviä muutoksia, sillä puroon on riittävä suojavyöhyke, joka pidättää sekä syntyvää kuormitusta että tasaa virtaamamuutoksia.

Välipuro, Palolampi ja Palopuro sijoittuvat samalle pienten virtavesien uomien valuma-alueelle, jolle vaihtoehdossa VE1 sijoittuu voimalat 16 ja 18–20, osin voimala 23 sekä parannettavaa tietä, joka ylittää sekä Palopuron että Välipuron. Voimalan 19 nostoalue sijoittuu osin Palopuron päälle. Rakentaminen lisää hetkellisesti kiintoainekuormitusta puroissa. Voimaloiden 19 ja 20 osalta syntyy hydrologisia muutoksia Palopuroon, kun valunta puroon niiden nostoalueilta kasvaa. Voimalan 19 nostoalueella on kielteisiä vaikutuksia Palopuroon, koska se sijoittuu keskelle puroa. Muut voimalat sijoittuvat puroista etäämmälle, jolloin niiden vaikutus purojen kuormitukseen ja hydrologisiin muutoksiin jää vähäiseksi välissä olevan metsäojituksen takia. Muutos voimalan 19 osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, muiden osalta **pieneksi kielteiseksi**. Palolammen pohjoispuolelle vaihtoehdossa VE1 virtaussuunnat huomioon ottaen tulisi sijoittumaan sen verran vähän toimintoja, että muutoksen suuruus arvioitiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**. Palolampeen merkittävimmät vaikutukset syntyvät sähköaseman 103 ja sille johtavan uuden tien rakentamisesta. Voimalaa 19 tulee siirtää kauemmaksi purosta. VE1 vaihtoehdon mukainen toteutus vaatii tältä osin **vesiluvan**.

Hongonjoki sijoittuu hankealueen poikki, jolloin sen uomakohtaiselle valuma-alueelle sijoittuu paljon rakentamista. Tämä lisää jonkin verran puroon kohdistuvaa kiintoainekuormitusta ja voi lisätä myös jonkin verran sen virtaamaa. Pääosa voimaloista sijoittuu kuitenkin purosta usean sadan metrin päähän, jolloin osa syntyvästä kuormituksesta ehtii pidäytyä ja virtaama tasaantua. Voimala 13

on reilun 100 m päässä Hongonjoesta. Puroon nähden jää riittävä suojavaoikeus ja maaperän ollessa hiekkamoreenia, ei orgaanista ainestakaan arvioida puroon juuri kulkeutuvan. Merkittävimpiä kuormitus- ja hydrologisia muutoksia Hongonjokeen aiheuttaa voimalasta 14. Voimalan osalta puroon on riittävä suojaetäisyys, mutta alustava nostoalue on sijoitettu alle suositellun 30 m etäisyydelle purosta. Voimalalle rakennettava tie sijoittuisi puron yli. Tien ja nostoalueen rakentaminen lisää Hongonjokeen kohdistuvaa kuormitusta ja nostaa virtaamaa. Tien rakentaminen puron yli muuttaa puroa paikallisesti pysyvästi. Muutos Hongonjokeen vaihtoehdon VE1 osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** pois lukien voimala 14 ja sen tie. Puron vedenlaatu heikkenee hetkellisesti ja vaikutus on lyhytaikainen. Voimalan 14 osalta muutos arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Lähteet (kasvillisuus selvityksen kohde 12–15) sijoittuvat maastossa siten, että hankesuunnitelma ja alueen virtaussuunnat huomioon ottaen, **ei** niihin arvioitu kohdistuvan **muutosta**.

VE1 vaikutukset muilla vaikutusalueen valuma-alueilla

Vaihtoehdossa VE1 ei lyhyttä tieosuutta ja mahdollista sähköasemaa lukuun ottamatta sijoitu rakentamistoimia **Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085)** eikä siten synny merkittäviä pintavesivaikutuksia tälle valuma-alueelle. **Muutoksia ei** kohdistu lähteikköön tai noroon (kasvillisuus selvityksen kohde 4).

Lohijoen valuma-alueelle (53.084) sijoittuu yksi voimala, lyhyt kunnostettava tieosuus sekä mahdollinen sähköasema. Toimenpiteet ovat niin pienimuotoisia, ettei niistä synny merkittäviä hydrologisia muutoksia. Olemassa olevasta ojituksesta ja lyhyestä etäisyydestä johtuen Järvilampeen arvioidaan kohdistuvan vähäistä kuormitusta rakentamisen aikana. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutusten ei arvioitu yltävän Järvilampea kauemmaksi eli vaikutuksia ei synny Pahanpuronpolven noroon (kasvillisuus selvityksen kohde 1) tai Lohijokeen. Hanke ei vaaranna Lohijoen luontaista purotaimenkantaa.

Tervapuron valuma-alueelle (54.057) voimalan 26 osalta ei synny merkittäviä vaikutuksia. Voimalat 6 ja 8 sijaitsevat suurelta osin tällä valuma-alueella. Kuormitusvaikutus ja hydrologiset muutokset voivat näkyä paikallisesti voimaloiden läheisissä ojissa Pikku-Jylkyn alueella, mutta vaikutusten ei pääosin arvioida yltävän enää Tervajärveen, Vehkapuroon tai Tervapuroon asti. Koska maaperä voimaloiden kohdalla on turvemaata, voi alapuolisessa vesistöissä näkyä vähäinen humuspitoisuuden nousu. Kuormitus vertautuu metsäojituksesta syntyvään kuormitukseen **eikä** sen arvioitu aiheuttavan niin merkittävää **muutosta**, että se heikentäisi Tervapuron vedenlaatua ja edelleen Pyhäjärven Tervalahden vedenlaatua: Toimenpiteet kohdistuvat verrattain vähäiselle pintalalle runsaasti ojitetulla valuma-alueella.

Hankealueen purot laskevat **Elämäjärven valuma-alueella (14.493)** sijaitsevaan Elämäjärveen. Lähimmästä voimalasta on etäisyyttä järveen linnuntietä n. 5 km. Metsäojia ja puroja myöten etäisyys on huomattavasti enemmän. Hankkeesta syntyvien vaikutusten ei pääosin arvioitu yltävän Elämäjärveen asti pois lukien humuskuormitus. Hankkeen arvioitiin vähäisesti lisäävän Elämäjärveen kohdistuvaa humuskuormitusta, mikä voi hidastaa järven hyvän ekologisen tilan saavuttamista ilman lieventämistoimenpiteitä. Koska hankealueen nykyinen maankäyttö on pääosin metsätalous, josta yhtä lailla syntyy kuormitusta, arvioitiin hankkeesta aiheutuva muutos Elämäjärveen nykytilaan verrattuna **pieneksi kielteiseksi**.

Yhteen vetäen vaihtoehdosta VE1 aiheutuva muutoksen suuruus vaihtelee pienestä suureen ja arvioitiin koko vaikutusalue huomioiden **keskisuureksi kielteiseksi**. Vesilain 11§:n mukaisesti kohdettiin ei vaihtoehdosta VE1 kohdistu muutosta pois lukien Lapinpuro (kohde 17).

Vaihtoehto VE2

Pintavesivaikutusten osalta vaihtoehdon VE2 voimalapaikat eroavat niin vähän vaihtoehdosta VE1, että vaikutukset eivät käytännössä juuri poikkea toisistaan.

Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdon VE2 osalta **keskisuureksi kielteiseksi**. Merkittävin ero tulee muutoksessa Palolampeen, jonka valuma-alueelle rakennettaisiin tässä vaihtoehdossa mahdollisesti vain uusi tie sähköasemalle ja parannettaisiin entistä. Mikäli sähköasemaa 103 ei rakenneta, hankkeesta **ei** kohdistu merkittävää **muutosta** Palolampeen. Mikäli sähköasema ja uusi tie toteutuu, arvioitiin lampeen kohdistuva muutos korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla on esitetty eri vaikutuskohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja merkittävyys eriteltynä (Taulukko 12-3) sekä yhteenvedona (Taulukko 12-4). Kokonaisuudessaan vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi molemmissa toteutusvaihtoehtoisissa, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutuksen merkittävyydeksi tulee **kohtalainen kielteinen**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei vaikutuksia pintavesiin synny. Huomioitavaa on, että Lapinpuroon ja Vattupuroon kohdistuu **suuri kielteinen** vaikutus. Samoin Palopuroon kohdistuu **suuri kielteinen** vaikutus, mikäli voimala 19 toteutetaan. Toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole pintavesivaikutusten osalta merkittävää eroa. Eri vaikutuskohteiden osalta merkittävin ero vaihtoehtoisissa kohdistuu Palolampeen, sillä vaihtoehdossa VE1 vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, vaikka sähköasema ei toteutuisi, kun taas VE2 ei aiheuta lampeen vaikutuksia, mikäli sähköasema ei toteudu.

Taulukko 12-3. Pintavesivaikutusten merkittävyys kohteittain.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1 ja VE2	Merkittävyys
Elämäjärvi	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
Hinkuanjoen valuma-alue	kohtalainen	ei muutosta	ei vaikutusta
Hongonjoki	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	kohtalainen	voimala 14 keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
Järvilampi	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
Lapinpuro	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen
Lohijoki	kohtalainen	ei muutosta	ei vaikutusta
Muut vesilakikohteet	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
Pajulampi ja Pieni-Pajulampi	kohtalainen	ei muutosta	ei vaikutusta
Palolampi	kohtalainen	pieni kielteinen VE1, (sähköasema 103 toteutuu VE2)	vähäinen kielteinen
		ei muutosta VE2 (ei sähköasemaa)	ei vaikutusta

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1 ja VE2	Merkittävyys
Palopuro	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	kohtalainen	voimala 19 suuri kielteinen	suuri kielteinen
Tervapuron valuma-alue, Pyhäjärvi	kohtalainen	ei muutosta	ei vaikutusta
Vattupuro	kohtalainen	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Välipuro	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen

Taulukko 12-4. Pintaveden kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	VE1** VE2**	VE1 VE2	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	VE1* VE2*	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

* Lapinpuro

** Vattupuro, Palopuro voimalan 19 osalta.

12.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suurien kielteisten vaikutusten ehkäisemiseksi tulee voimaloita 19, 21 ja 22 hankkeen jatkosuunnittelussa siirtää etäämmäs puroista. Vaikutukset saadaan tällöin lieventymään ainakin **kohtalaiseksi kielteisiksi**. Samoin jatkosuunnittelussa kaavan tv-alueiden sijoittumista ja mahdollisesti myös voimaloiden 13 ja 14 sijoittumista sekä nostoalueiden paikkaa on syytä harkita siten, että puroihin ja muihin vesistöihin jää riittävä vähintään 30 metrin suojavyöhyke.

Syntyviä kuormitusvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Myös talviaikaan tehtävä rakentaminen vähentää tehokkaasti syntyvää kuormitusta. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Mahdollisuuksien mukaan on hyvä hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta, että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Liepesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankanipuilla, jotka

alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke). Vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Merkittävien vaikutusten vähentämiseksi suositellaan voimaloita siirrettäväksi kauemmaksi puroista ja jättämään niihin riittävät suoja-
vyöhykkeet. Purojen ylitysten toteuttaminen on suositeltavaa suunnitella siten, että uomien penkereisiin kohdistuu mahdollisimman vähän muutoksia.

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään.

Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esim. käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdään ELY-keskukselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa rakennusluvan liitteenä.

12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelma on YVA-vaiheessa alustava ja se tarkentuu menettelyn edetessä kaavaluonnos- ja ehdotusvaiheessa sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa. Tässä suunnittelun vaiheessa ei ole tarkempaa tietoa esimerkiksi tarkoista rumpujen sijainneista, rakenteista purojen ylitykseen tai suunnitelmaa mahdollisista vesiensuojelurakenteista. Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät pintavesivaikutukset eikä siltä osin arviointiin liity merkittävää epävarmuutta.

13 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Voimalarakentamisen ja tiestön toteuttamisen vaikutukset koostuvat kasvillisuuden raivauksesta, reunavaikutuksesta ympäröiviin luontotyypeihin, sekä pintavesivaikutuksista. Vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona perustuen hankealueella tehtyihin maastoselvityksiin.

Hankealue on suurilta osin voimakkaasti metsätaloustoimenpitein muokattua, eikä alueella juurikaan esiinny luonnontilaisia metsiä. Metsätalouden tarkoitukseen tehdyn voimakkaan ojituksen seurauksena hankealueen vallitsevin kasvillisuustyyppi on vaihtelevissa kehitysasteissa oleva turvekangas. Huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella hankealueen herkkyys on **vähäinen**. Huomionarvoiset kohteet ovat soita, lähteitä, lehtoja ja puroja, joiden herkkyys vaihtelee **kohdalaisesta erittäin suureen**.

Hankevaihtoehdossa VE1 aiheutuu merkittävydeltään kohtalainen kielteinen vaikutus yhteen huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon ja suuri kielteinen vaikutus yhteen luontotyyppikuvioon. Muihin hankealueen huomionarvoisiin luontotyyppikuvioihin (27 kpl) tai huomionarvoisiin kasvilajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Tavanomaiseen kasvillisuuteen aiheutuva vaikutus arvioitiin merkitykseltään vähäiseksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 aiheutuu merkittävydeltään suuri kielteinen vaikutus yhteen huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon. Muihin hankealueen huomionarvoisiin luontotyyppikuvioihin (28 kpl) tai huomionarvoisiin kasvilajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Tavanomaiseen kasvillisuuteen aiheutuva vaikutus arvioitiin merkitykseltään vähäiseksi kielteiseksi.

Kokonaisuudessaan molempien hankevaihtohtojen VE1 ja VE2 aiheuttama vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

13.2 Vaikutusmekanismi

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

Suorien vaikutusten eli elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten vuoksi. Tuulivoimalapaikkojen sekä vastaavien laajaa raivaamista ja tasoittamista edellyttävien alueiden olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt tuhoutuvat täysin, mikä pirstoo yhtenäisiä metsäalueita pienempiin kokonaisuuksiin. Maankäytön muutokset ovat lähtökohtaisesti

pistemäisiä eivätkä laajoja, ja tuulivoimarakentaminen kattaa vain pienen osan hankealueen kokonaispinta-alasta. Osa huoltoteistä on suunniteltu hyödyntäen nykyisiä metsäautoteitä, jolloin minioidaan tiestöä varten raivattavan kasvillisuuden pinta-ala. Metsäautoteiden määrä alueella kuitenkin lisääntyy ja levennetyt tielinjaukset lisäävät reunavaikutuksen suuruutta. Alkuperäisen kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa mm. elinympäristön valo- ja kosteusolosuhteista riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu kohdeympäristön ominaisuuksista. Luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta, jolloin merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta on vähäinen. Sen sijaan tiheissä, puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle raivatusta alueesta, jolloin pienilmaston muuttuminen aiheuttaa huomattavia muutoksia alkuperäiseen kasvillisuuteen.

Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyyppisiin, ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisien kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyyppisiin. Kappaleessa 12 on kuvailtu pienvesien vaikutusmekanismeja.

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

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

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan ja metsitetään. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen luontotyyppejä tarkasteltiin kartta- ja ilmakehu-analyysillä, avoimiin ympäristötietoihin, kuten Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoon sekä kesän 2023 aikana hankealueella tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen perustuen. Hankealueelta ei ole tiedossa aikaisempia luontoselvityksiä.

Hankealueen kasvillisuus ja luontotyyppit inventoitiin kesällä 2023 heinä-syyskuussa. Inventointiin käytettiin yhteensä 7 maastotyöpäivää. Maastotyöt kohdennettiin Luopas-oppaan mukaisille arvo-kohteille. Selvityksen tavoitteena oli löytää hankealueella mahdollisesti sijaitsevat lainsäädännön

suojelemat tai muuten huomionarvoiset kasvillisuuskuviot ja uhanalaiset tai muuten huomionarvoiset lajit. Potentiaaliset kohteet selvitettiin ennen maastokäyntiä edellä mainituista tietolähteistä. Lisäksi kesällä 2024 inventoitiin voimalapaikkojen luontotyypit.

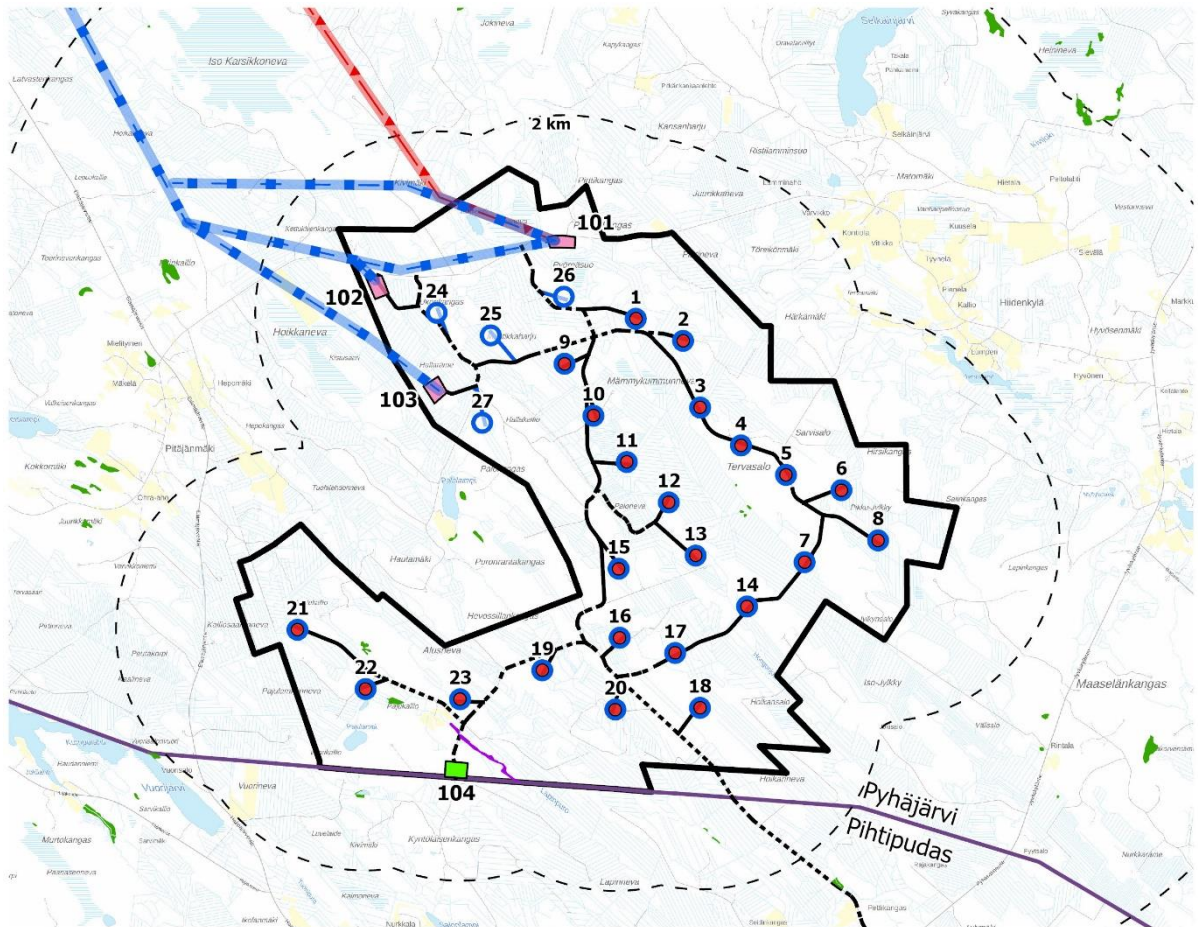
Vaikutusten arvioinnissa tunnistettiin huomionarvoisiin kasvilajeihin ja luontotyyppeihin mahdollisesti kohdistuvat muutokset ja laadittiin asiantuntija-arvio vaikutusten voimakkuudesta ja merkittävydestä. Huomiota kiinnitettiin erityisesti elinympäristöjen säilymiseen ja ympäristön häiriötekijöihin sekä tarkasteltiin vaikutusten kestoja ja palautuvuutta. Kunkin lajin osalta otettiin huomioon lajin elinympäristövaatimukset sekä luontotyyppien osalta niiden ominaisuuksiin vaikuttavat ekologiset tekijät. Merkittävyyden arvioinnissa tarkastelukriteerinä on muun muassa vaikutus kunkin tarkasteltavan lajin säilymiseen hankealueella tai alueellisesti. Luontotyyppien osalta kiinnitetään huomiota luontotyyppien alueelliseen yleisyyteen ja edustavuuteen.

13.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alueet kuuluvat Pohjanmaan-Kainuun aapasoiden vyöhykkeeseen. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua ja metsätalouskäytössä, mikä näkyy myös hankealueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomalaisempaa edustavampaa. Osa kuvioista (7 kuviota) on jo Metsäkeskuksen rajaamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, osa metsälakikohteiksi soveltuvia. Yleisimmät kasvupaikkatyyppit ovat pääasiassa variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahkoa kangasta ja puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuoretta kangasta. Suuri osa selvitysalueesta on turvekangasta. Ikärakenteeltaan metsät ovat sekä varttuneita että nuoria kasvatusmetsiä tai taimikoita. Pienialaisia kalliometsiä esiintyy lähinnä selvitysalueen länsi- ja keskiosissa. Osittain tai kokonaan laiteiltaan ojitettuja avosoita on alueen koillisosassa kolme kohdetta. Vesistöjä ovat Järvilampi (yli 2 hehtaaria) hankealueen pohjoisosassa sekä Pajulampi (yli 3 ha) ja Pieni Pajulampi (n. 0,5 ha) alueen lounaisrajoilla. Hyyrönniityllä sijaitsee pieni metsälampi. Nimettyjä virtavesiä on neljä, jotka ovat pääasiassa perattuja ojia tai puroja.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä tunnistettiin yhteensä 33 huomionarvoista luontotyyppi-kuviota. Hankealueen rajauksen muuttumisen jälkeen YVA-ohjelmassa esitetystä tässä YVA-selostuksessa arvioitavaan, kuviot 1–4 jäivät hankealueen ulkopuolelle, jolloin hankealueelle sijoittuu 29 huomionarvoista kuviota. Kuviot on esitetty kartoilla ja taulukossa alla (Kuva 13-2, Kuva 13-3, Taulukko 13-1).

Lisäksi hankealueella havaittiin kuviolla 8 vaaleasara (*Carex livida*), joka on alueellisesti uhanalainen (RT, Hyvärinen ym. 2019) ja metsäpeuraselvityksen yhteydessä veripunakämmekä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta*), joka on vaarantunut (VU, Hyvärinen ym. 2019). Kuviolla 22 ja kuvion 24 läheisyydessä havaittiin luonnonsuojelulain (9/2023) 74 §:n nojalla rauhoitettua valkohedokkia (*Platanthera bifolia*).

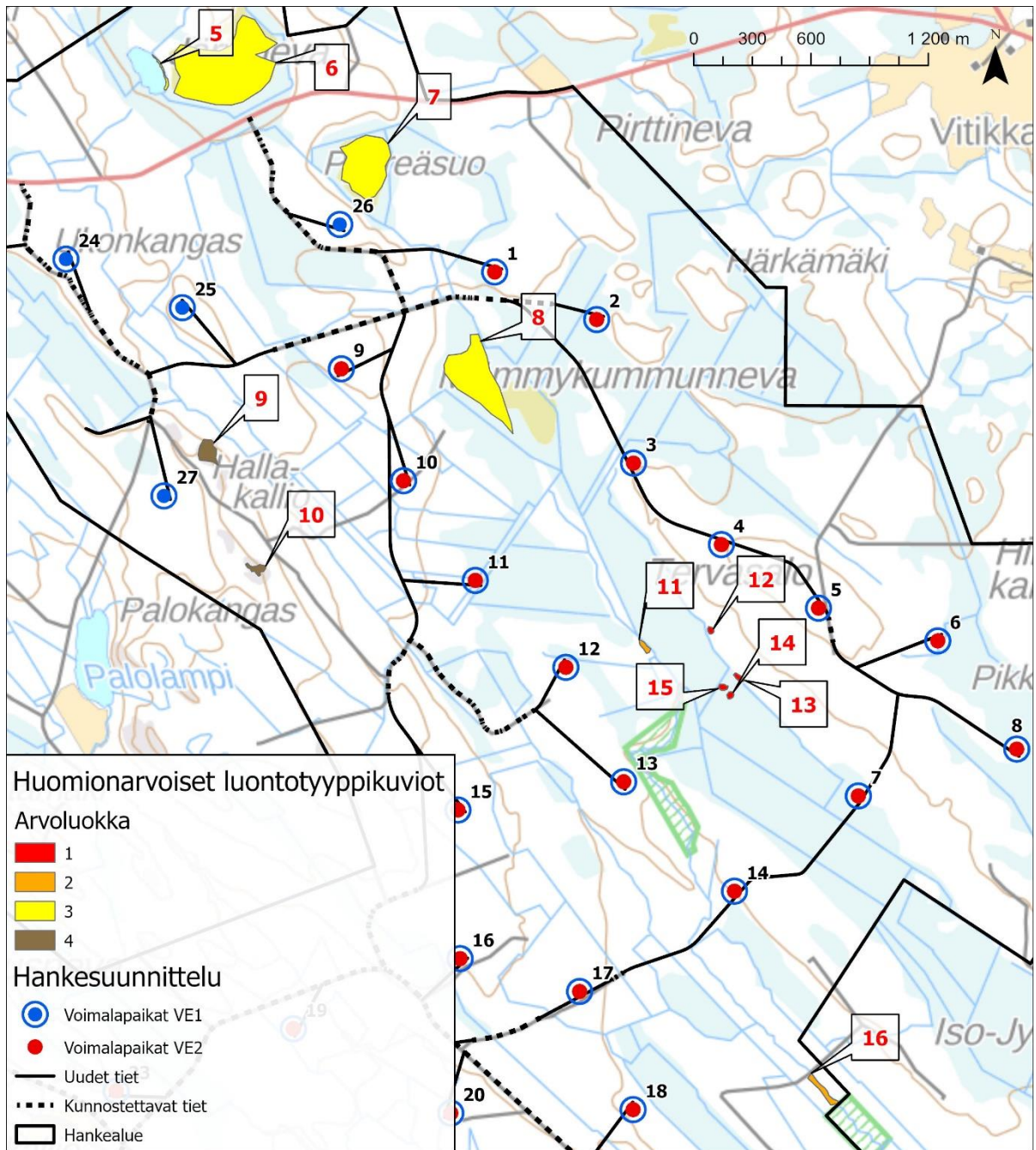


Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 2.7.2024
 Taustakartta: © MML 2024, Aineisto: © Metsäkeskus 2024, Eolus Finland Oy 2024

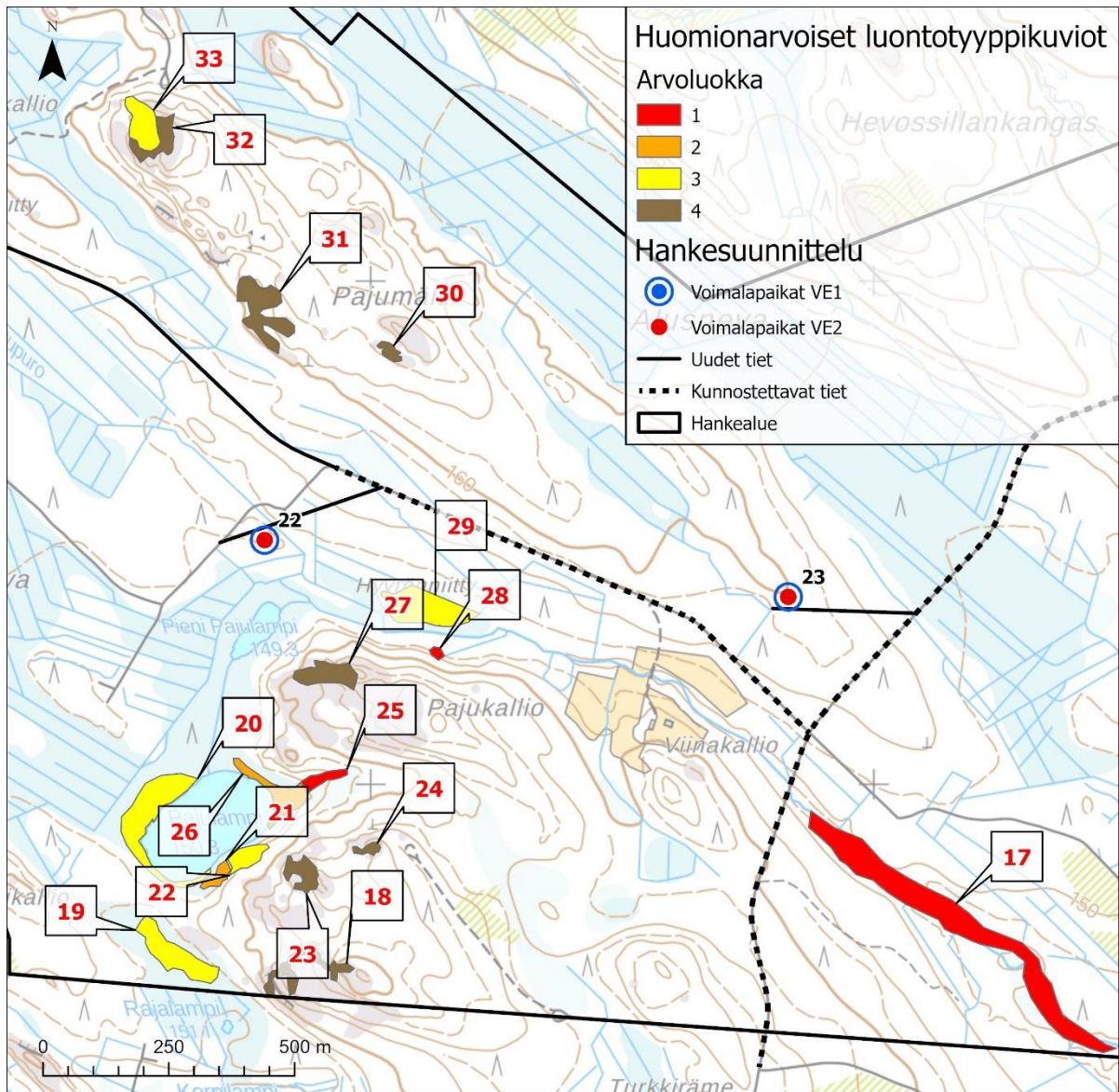
Hanke ja muut merkinnät

VE1	Vaihtoehtojen yhteiset toiminnot	Sähkönsiirto	Suojelualueet
Suunniteltu tuulivoimala (VE1)	Parannettava tie (VE1 ja VE2)	SVE1 ja SVE2 Sähköasemavaihtoehto	Erityisen tärkeä elinympäristö, metsälaki 10 §
Parannettava tie (VE1)	Uusi tie (VE1 ja VE2)	SVE3 Sähköasemavaihtoehto	METSO-ohjelman kohde
Uusi tie (VE1)	Etäisyys VE1 tuulivoimaloista	Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1	
VE2	Suunnittelualue	Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2	
Suunniteltu tuulivoimala (VE2)	Kuntaraja		

Kuva 13-1. Metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt hankealueella ja sen ympäristössä sekä hankealueella sijaitseva METSO-ohjelman kohde.



Kuva 13-2. Hankealueen pohjois- ja keskiosaan sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot (kuviot 5–16). Arvaluokitus Mäkelä&Salo 2024 mukaan.



Kuva 13-3. Hankealueen etelä- ja länsiosaan sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot (kuviot 17–33). Arvoluokitus Mäkelä&Salo 2024 mukaan.

Taulukko 13-1. Hankealueelle sijoittuvat huomionarvoiset luontotyypit (Liite 3) ja niiden etäisyys lähimpään suunniteltuun kohteeseen. Arvoluokitus* Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Luontotyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunio 2018a & 2018b mukaan. Kasvilajien uhanalaisuus Hyvärinen ym. 2019 mukaan. Herkkyys arvioitu herkkyys kriteerien mukaan (Liite 2).

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvoluokka*	Etäisyys	Herkkyys
5	Varsinainen sara-neva (VSN)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	500 m parannettavaan tiehen	Suuri
6	Lyhytkorsikalvakaneva (LkKaN)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	100 m parannettavaan tiehen	Suuri
7	Lyhytkorsineva (LkN)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	VE1, voimala 26: tv-alue 60 m, voimalan nostoalue 175 m VE2, voimala 1: tv-alue 520 m, voimalan nostoalue 630 m	Suuri
8	Ruohoinen sara-räme (RhSR)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN)	3	VE1 & VE2 voimala 1: tv-alue 125 m, voimalan nostoalue 315 m	Suuri
9	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 voimala 27: tv-alue 70 m, voimalan nostoalue 170 m VE2 voimala 9: tv-alue 550 m, voimalan nostoalue 725 m	Kohtalainen
10	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 voimala 27: tv-alue 435 m, voimalan nostoalue 511 m VE2 voimala 9: tv-alue 610 m, voimalan nostoalue 825 m	Kohtalainen
11	Ruohokorpi (RhK)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN) Metsälain 10 §	2	VE1 & VE2 voimala 12: tv-alue 195 m, voimalan nostoalue 388 m	Suuri
12	Lähde (Lä)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	VE1 & VE2 voimala 4: tv-alue 175 m, voimalan nostoalue 420 m	Erittäin suuri
13	Lähde (Lä)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	VE1 & VE2 voimala 5: tv-alue 255 m, voimalan nostoalue 515 m	Erittäin suuri
14	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	VE1 & VE2 voimala 5: tv-alue 345 m, voimalan nostoalue 600 m	Erittäin suuri
15	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	VE1 & VE2 voimala 5: tv-alue 345 m, voimalan nostoalue 600 m	Erittäin suuri

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvo-luokka *	Etäisyys	Herkkyyks
16	Lehtokorpi (LeK) / lehtomainen kangas	Luonnontilaheikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN)	2	VE1 & VE2 voimala 18: tv-alue 795 m, voimalan nostoalue 900 m 900 m uudesta tiestä Hongonjoen yläjuoksulla	Erittäin suuri
17	Puro (Pu) / lehtokorpi (LeK) / ruohokorpi (RhK)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 3. luvun 2 §	2	VE1 & VE2 voimala 23: tv-alue 150 m, voimalan nostoalue 370 m kunnostettava tie 55 m	Erittäin suuri
18	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 665 m, voimalan nostoalue 800 m	Kohtalainen
19	Lyhytkorsikalvakaneva (LkKaN) / tupasvillaräme (TR) / lyhytkorsiräme (LkR)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 610 m, voimalan nostoalue 770 m	Suuri
20	Varsinainen sara-neva (VSN)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 315 m, voimalan nostoalue 480 m	Suuri
21	Kangaskorpi (KgK)	Luonnontilainen	Äärimmäisen uhanalainen (CR)	2	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 480 m, voimalan nostoalue 635 m	Erittäin suuri
22	Varttunut mustikatyyppin (MT) tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 460 m, voimalan nostoalue 595 m	Suuri
23	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 490 m, voimalan nostoalue 615 m	Kohtalainen
24	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 510 m, voimalan nostoalue 625 m	Kohtalainen
25	Noro / metsäkortekorpi (MkK)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 345 m, voimalan nostoalue 470 m	Erittäin suuri
26	Varsinainen sara-neva (VSN) / varsinainen sararäme (VSR)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Erittäin uhanalainen (EN)	2	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 270 m, voimalan nostoalue 425 m	Erittäin suuri
27	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 135 m, voimalan nostoalue 255 m	Kohtalainen
28	Lähde (Lä)	Luonnontilaheikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 270 m, voimalan nostoalue 360 m	Erittäin suuri

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvo-luokka *	Etäisyys	Herkkyys
29	Tulvametsä** (metsälain 10 §:n lampi & vähäpuustoinen suo)	Puutteellisesti määritetty**	Puutteellisesti määritetty**	2-4**	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 145 m, voimalan nostoalue 225 m	Erittäin suuri-kohdalainen**
30	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 uusi tie: 240 m	Kohtalainen
31	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 uusi tie: 125 m	Kohtalainen
32	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	VE1 & VE2 uusi tie: 260 m	Kohtalainen
33	Varttunut mustikkatyypin (MT) tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	VE1 & VE2 uusi tie: 280 m	Suuri
-	Valkolehdokin esiintymät	-	Rauhoitettu	1	VE1 & VE2 voimala 22: tv-alue 475 m, voimalan nostoalue 700 m	Suuri
-	Veripunakämmekän esiintymä	-	Vaarantunut (VU)	2	VE1 & VE2 uusi tie: 365 m	Suuri
-	Vaaleasaran esiintymä	-	Alueellisesti uhanalainen (RT)	4	VE1 & VE2 uusi tie: 390 m	Kohtalainen

*Arvotus Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Taulukossa esitetty arvotus poikkeaa osittain raportissa esitetystä, sillä Metsälakikohteet luokitellaan LUOPAS-oppaassa luontotyypin uhanalaisuuden, ei metsälakistatuksen perusteella.

Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Luokka 2 = Eriyisen tärkeät kohteet.

Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.

Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

**= kohdetta ei päästy tulvan takia määrittämään

13.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealue on suurilta osin voimakkaasti metsätaloustoimenpitein muokattua, eikä alueella juurikaan esiinny luonnontilaisia metsiä. Metsätalouden tarkoitukseen tehdyn voimakkaan ojituksen seurauksena hankealueen vallitsevin kasvillisuustyyppi on vaihtelevissa kehitysasteissa oleva turvekangas. Huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella hankealueen herkkyys on **vähäinen** (herkkyyskriteeristö, Liite 2).

Hankealueen huomionarvoisimmat ja samalla luonnontilaisimmat alueet ovat sen pohjois- ja keskiosiin sijoittuvat suot, keskiosiin sijoittuvat lähteet ja virtavedet, sekä lounaisosaan sijoittuva lampien, soiden ja lähteiden kokonaisuus. Seudulla, jolla hankealue sijaitsee, esiintyy useita laajoja suoalueita, joista osa on luonnonsuojelualueita. Alueen suojelemattomia soita ja lähteitä uhkaavat niiden reunoilla tehtävät kuivattavat ojitukset, ja niiden vesitalous on herkkä muutoksille. Hankealueelle sijoittuvien huomionarvoisten kasvillisuuskuvioiden ja kasvilajien herkkyys vaihtelee **kohdallisesta erittäin suureen** (Taulukko 13-1) (herkkyyskriteeristö, Liite 2).

13.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Vaihtoehto VE0

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

Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikana

Kaikki suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle huomionarvoisista luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä maanmuokkauksesta ja puuston poistoista aiheutuvat pintavesivaikutus tai reunavaikutus eivät ulotu luontotyyppikuvioihin asti, eikä heikennystä aiheudu.

Lähimmäksi suunniteltuja toimenpiteitä sijoittuu kuvio 7, lyhytkorsineva, joka on 60 metrin etäisyydellä tv-alueen laidasta ja 175 metrin etäisyydellä voimalan nostoalueesta. Jos voimala 26 toteutetaan suunnitellulle paikalle, vaikutuksia ei aiheudu. Jos voimalapaikka siirtyy myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tv-alueen laidalle lähemmäs suota, suuruudeltaan korkeintaan **pieni kielteinen** pintavesivaikutuksen aiheuttama muutos on mahdollinen. Vaikutus on lyhytkestoinen ja loppuu rakennusvaiheen jälkeen.

Kuvio 17, lehtokorven ja ruohokorven ympäröimä puro, sijoittuu 55 metrin etäisyydelle kunnostettavasta tiestä. Kunnostuksessa tietä levennetään ja olemassa olevaa ylitystä parannetaan. Toimenpiteistä voi aiheutua purolle suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos veden laatuun.

Voimaloiden nostoalueilta sekä uusilta teiltä olemassa oleva kasvillisuus poistetaan täysin, sillä alueilta tehdään puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 27 voimalaa. Kasvillisuutta poistetaan noin 2,4 hehtaarin alueelta voimalaa kohden. Voimalapaikoilla tai uusilla teillä ei havaittu huomionarvoisia luontotyyppisiä tai kasvilajeja, ja muutos kohdistuu tavanomaisiin, metsätalouskäytössä oleviin kasvatsumetsiin. Muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvittuessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen. Toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyypeihin **ei aiheudu muutosta**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 13-2. Muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kasvillisuuskohteisiin hankevaihtoehdossa VE1.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE1
7	Lyhytkorsineva (LkN)	Pintavesivaikutus	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
17	Puro (Pu) / lehtokorpi (LeK) / ruohokorpi (RhK)	Pintavesivaikutus	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Suuri kielteinen
	Voimalapaikkojen ja tiestön tavanomainen kasvatusmetsä	Kasvillisuuden poisto	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

Vaihtoehto VE2Rakentamisen aikana

Vaikutukset muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Kuvion 7 lähelle ei sijoitu voimalaa, toisin kuin hankevaihtoehdossa VE1. Kuvio 17, lehtokorven ja ruohokorven ympäröimä puro, sijoittuu 55 metrin etäisyydelle kunnostettavasta tiestä. Toimenpiteistä voi aiheutua purolle suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos veden laatuun.

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 23 voimalaa, jolloin kasvillisuutta poistetaan pienemmältä alalta kuin vaihtoehdossa VE1. Voimalapaikoilla tai uusilla teillä ei havaittu huomionarvoisia luontotyypejä tai kasvilajeja, ja muutos kohdistuu tavanomaisiin, metsätalouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin. Muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Kuten vaihtoehdossa VE1, toiminnan aikana kasvillisuudelle ja luontotyypeille **ei aiheudu muutosta**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Kuten vaihtoehdossa VE1, toiminnan päättyessä vaikutukset ovat rakentamisajan kaltaiset. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 13-3. Muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kasvillisuuskohteisiin hankevaihtoehdossa VE2.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE1
17	Puro (Pu) / lehtokorpi (LeK) / ruohokorpi (RhK)	Pintavesivaikutus	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Suuri kielteinen
	Voimalapaikkojen ja tiestön tavanomainen kasvatusmetsä	Kasvillisuuden poisto	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Huomionarvoisten kasvillisuuskohteiden herkkyys vaihtelee kohteen ominaisuuksien perusteella kohtalaisesta erittäin suureen. Voimalapaikoilla ja suunnitellulla tiestöllä herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan yhdellä kuviolla **suuri kielteinen**, yhdellä kuviolla **kohtalainen kielteinen**, ja muualla **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan yhdellä kuviolla **suuri kielteinen** ja muualla **vähäinen kielteinen**. Kokonaisuudessaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 13-4. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2	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

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkittävällä työkoneiden ajoreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet, kuten huomionarvoiset luontotyyppikuviot ja niiden suojavyöhykkeet sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymät, merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Suojavyöhykkeiden laajuudessa tulee hyödyntää pienvesioppaan (Tolonen ym. 2019) ja metsälain tulkintasuosituksen (Metsäkeskus 2022) mukaisia suosituksia. Väillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

14 LINNUSTO

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueen pesimälinnusto on pääasiassa alueelle tyypillistä metsälajistoa. Hankealueen elinympäristöistä korostuivat linnustollisesti arvokkaina suot ja suolammet. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat päiväpetolintuihin, etenkin maakotkaan, mehiläishaukkaan ja sinisuohaukkaan. Pesimälinnusto mukaan lukien metsäkanalintujen soidinpaikkojen, laulujoutsenen ja helmipöllön herkkyys alueella arvioitiin **kohtalaiseksi**. Sinisuohaukan ja mehiläishaukan herkkyys arvioitiin **suureksi**. Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisessä liitteessä (Liite 29).

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

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** vaikutukset yleiseen pesimälinnustoon mukaan lukien metsäkanalintujen soidinpaikkoihin arvioidaan kohtalaisen herkkyyden ja pienen kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi merkitykseltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus helmipöllöön ja laulujoutseneen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus sinisuohaukkaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon **VE1** aiheuttama muutoksen suuruus mehiläishaukkaan arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus mehiläishaukkaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Hankealueella tapahtuva kevät- ja syysmuutto on selvitysten perusteella melko harvalukuista. Muuttolinnuston herkkyys hankealueella arvioitiin **kohtalaiseksi**. **VE1:n** ja **VE2:n** aiheuttama muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

14.2 Vaikutusmekanismi

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

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

Kaikkien kolmen vaikutustyyppin aiheuttamilla ekologisilla vaikutuksilla on vaikutusta linnun elinkel-
poisuuteen ja kuolleisuuteen, joilla puolestaan on potentiaalia aiheuttaa muutoksia populaatiota-
solla lajin populaatiokoon.

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustoista, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden ja kiviaineksen ottoon suunniteltujen alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, joiden pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi. Tämä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää, ja näin vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakkoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin. Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla. (Ruddock & Whitfield 2007)

Melu puolestaan aiheuttaa linnuille stressiä sekä kommunikaation häiriintymistä, joiden vaikutukset näkyvät mm. lintujen pesimätiheyden alenemisena. Melu vaikuttaa eniten lajeihin, jotka ovat vahvasti riippuvaisia laulusta valitessaan puolisoa tai puolustaessaan reviiriä. Haitallista vaikutusta lieventää lintujen kyky sopeuttaa laulunsa paremmin meluolosuhteisiin sopivaksi. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu, mahdollisesti myös välke tai voimalan liike (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston ja Pullan 2006; Larsen ja Madsen 2000; Pearce-Higgins ym. 2009). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

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

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa **elinympäristöjen muutoksen** elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen, pieneneminen tai pirstoutuminen voi johtaa lisääntymis- tai levähdysympäristön häviämiseen tai heikkenemiseen, ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä lajoille yhtenäisille alueille tyyppillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Toisaalta rakentamisen myötä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyville lajeille syntyy lisää sopivaa elinympäristöä.

Lintujen **törmäyskuolleisuus** aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen

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

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Havaintojen perusteella esimerkiksi merikotka on erityisen altis laji törmäyksille.

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

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

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

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä on laadittu YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. Selvitykset ja niiden aikataulut on eritelty alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-1).

Taulukko 14-1. Linnustoselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta	Laatija
Pesimälinnustoselvitys	28.2.-28.6.2023	Ahlman Group Oy
Päiväpetolintuselvitys	25.3.-24.10.2023	Ahlman Group Oy
Metsäkanalintuselvitys	28.2.-29.4.2023	Ahlman Group Oy
Pöllöselvitys	7.-26.3.2023	Ahlman Group Oy
Muuttolintuselvitys	25.3.-16.5. & 22.8.-24.10.2023	Ahlman Group Oy

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit) Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Vaikutusten arvioinnissa hankealueen lintulajistoa tarkasteltiin myös alueellisella tasolla sen alueellisen merkityksen arvioimiseksi. Vaikutusten merkittävyyden kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti uhanalaiset ja suojelullisesti merkittävät lajit, joihin kohdistuvilla vaikutuksilla voidaan joissain yhteydessä olevan myös alueellista merkitystä. Suojelullisesti merkittävien lajien ohella arvioinnissa huomiota kiinnitettiin myös pesimäpaikkansa valinnassa ihmistoimintaa karttaviin lajeihin (mm. petolinnut).

Iso Karsikkonevalle ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva-kokonaisuudelle laadittiin luonnonsuojelulain (9/2023) 35 § mukainen Natura-arviointi.

Pesimälinnusto

Hankealueella ei ole aikaisemmin tehty pesimälinnustokartoitusta. YVA-menettelyn yhteydessä hankealueelle toteutettiin kevään ja kesän 2023 aikana pesimälinnustoselvitys (Liite 17). Hankealueella tehtiin 25 sovellettua kartoituslaskentaa, joista osa tapahtui muiden luontoselvitysten yhteydessä. Näistä viisi kartoitusta keskittyi yölaulajiin. Lisäksi tehtiin yksi kierros pistelaskentaa 19 pisteellä ja linjalaskenta kahdella linjalla, sekä erillinen vesilintukartoitus kolmena päivänä. Varsinaisen hankealueen lisäksi pesimälinnustokartoitus laadittiin myös suunnitelluille voimajohtoreiteille. Voimajohtoreittien pesimälinnustoinventoinnit toteutettiin osin liito-oravaselvitysten yhteydessä touko-kesäkuussa. Yhteensä toteutettiin 16 kartoituslaskentaa, joiden aikana suunniteltujen voimalinjojen reitti kartoitettiin 150 metrin leveydeltä kahdesti.

Pesimälinnustoselvityksessä keskityttiin lintudirektiivin liitteessä I mainittuihin lajeihin, Suomen erityisvastuulajeihin (EVA-lajit), sekä uusimmassa kansallisessa uhanalaistarkastelussa (Hyvärinen ym. 2019) valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiseksi määritettyihin lajeihin. Näiden huomionarvoisten lajien reviiirit merkittiin kartalle. Pesimälinnustoselvitysten tavoitteena oli laatia yleiskuva alueen linnustosta ja tunnistaa linnustollisesti arvokkaimmat kohteet hankealueella suunnittelun sekä arviointityön tueksi. Suurten päiväpetolintujen (maakotka, merikotka, sääksi ja muuttohaukka) pesäpaikkatiedot selvitettiin Suomen Lajitietokeskuksen sekä Rengastustoimiston järjestelmästä.

Metsäkanalinnut

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin keväällä 2023 (Liite 15). Maastotyöskentelyssä inventoitiin kävelen tutkimusalueen kaikki soidinpaikoiksi soveliaat kohteet sekä useita muita kohteita. Maastotyöt tehtiin 28.2., 16.3., 17.3., 25.3., 26.3., 27.4. ja 29.4. Metsoinventointien yhteydessä kartoi-

tettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Riekkoja houkuttettiin äänteleämään ääniatrapilla sopivilla paikoilla yöllä pöllöselvityksen yhteydessä 7.–8.3., 16.–17.3. ja 25.–26.3 (Liite 19).

Pöllöt

Pöllöjen reviierejä kartoitettiin 7.–8.3., 16.–17.3. ja 25.–26.3.2023 noin klo 18.30–1.30 välisenä aikana 44 eri pisteestä (Liite 19). Kaikki kuuntelut tehtiin auringonlaskun jälkeen. Kussakin pisteessä kuunneltiin 3–8 minuuttia. Selvityksen tavoitteena oli pöllöjen soidinreviirien löytäminen sekä paikallistaminen mahdollisimman tarkasti. Havaittujen pöllöjen sijainti pyrittiin haarukoimaan useasta eri pisteestä mahdollisuuksien mukaan.

Päiväpetolinnut

Seurannan tarkoituksena oli selvittää hankealueella ja sen läheisyydessä mahdollisesti liikkuvien paikallisten päiväpetolintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Lentoreittejä havainnoitiin 25.3.–16.5.2023 välisenä aikana kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia sekä 29.5.–18.8.2023 välisenä aikana 16 päivänä yhteensä 128 tuntia. Lisäksi tehtiin erityisesti maakotkaan keskittynyttä syysseuranta 22.8.–24.10.2023 välisenä aikana (Liite 20). Havaintoaikana kirjattiin kaikki kohdelajien lennot niin tarkasti kuin mahdollista. Kerättäviä tietoja olivat lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot. Lentokorkeudet arvioitiin mahdollisimman tarkasti, mutta lennot 80–310 metrin korkeudella hankealueen yllä olivat ns. riskilentoja suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan. Turbiinien tarkat mitat eivät olleet tiedossa seurannan aikana, joten korkeusluokitukset tehtiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kattamaan kaikki vaihtoehdot. Havaintojen perusteella toteutettiin erillinen törmäysriskin arviointi kahdelle seurannoissa havaitulle petolintulajille (Liite 28, Liite 29).

Muuttolinnusto

Hankealueen läpi muuttavan linnuston määrää ja lajijakaumaa selvitettiin erillisten muuttolintuselvitysten avulla. Lintujen kevätmuuttoa selvitettiin kymmenenä (10) päivänä 25.3.–16.5.2023 välisenä aikana yhteensä 80 tuntia (Liite 11). Syysmuuttoa selvitettiin kahtentoista (12) päivänä 22.8.–24.10.2023 välisenä aikana yhteensä 96 tuntia (Liite 12). Selvityksen havaintopisteestä arvioitiin lintujen lentokorkeudet ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki lentohavainnot kirjattiin havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen aineiston perusteella toteutettiin muuttolintujen törmäysmallinnus, jonka perusteella arvioitiin muuttolinnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä (Liite 16).

14.4 Nykytila ja kehitys

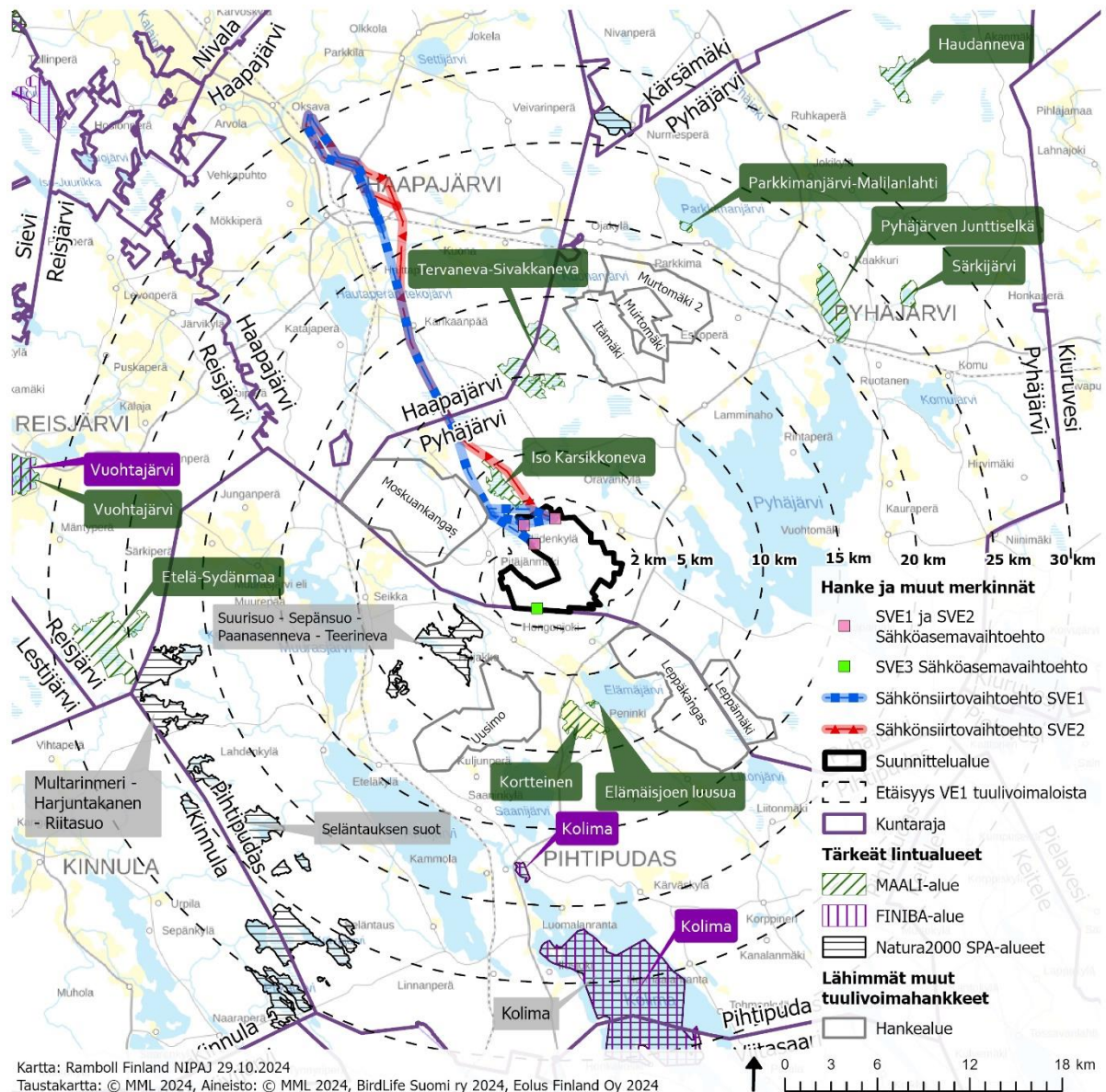
Tärkeät lintualueet

Hallakallion hankealueella ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (FINIBA tai IBA). Hankealueella ei sijaitse myöskään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI).

Hankealueen pohjoispuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Iso Karsikkoneva, joka on maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) ja lisäksi Natura-alue (FI1002003, SAC). Iso Karsikkoneva on myös luonnonsuojelualue (Iso Karsikkonevan luonnonsuojelualue, ESA302772) ja sisällytetty soidensuojeluohjelmaan (Iso Karsikkonevan aarnialue SSO110358). Iso Karsikkoneva on Pohjanmaan aapasuo, jolla on myös mesotrofisia suotyyppisiä. Vallitsevat suotyypit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Reunoilla on kapeita sararämevyöhykkeitä. Se on hyvin luonnontilassa säilynyt suoalue, jolla kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja ja jolla on merkittävä linnusto. Ison Karsikkonevan alueella pesii erityisesti lokkeja ja varpuslinnuista niittykirvinen ja keltävästäräkki (KPLY 2018). Iso Karsikkonevan ja Jokinevan suunnalla on metsähanhen pesimäsoita (suullinen tieto Metsähallitus 9.2.2023, Hallakallion tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu). Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (SPA, FI0900058) sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä hankealueen lounaispuolella. Natura-alueelle on toteutettu erillinen Natura-arviointi (Liite 30).

Hankealueesta noin 5,5–6 km etelään Pihtiputaalla sijaitsee Kortteisen ja Elämäisjoen luusuan MAALI-alueet. Kortteinen on laaja peltoaukea, joka on tärkeä muuttolintujen levähdysalue etenkin keväisin. Sillä on merkitystä myös peltolinnuston pesimäalueena. Elämäisjoen luusuan alue ja siihen liittyvät tulvapellot ovat merkittävimpiä kahlaajien keväisiä levähdysalueita Keski-Suomessa ja myös merkittäviä sorsalinnuille (KSLY 2013). Hankealueesta pohjoiseen Pyhäjärvellä ja Haapajärvellä noin 6 km päässä sijaitsee useista osa-alueista koostuva Tervaneva-Sivakkaneva (MAALI), joka kuuluu myös Tervaneva-Sivakkaneva- Pitkäkangas -Natura-alueeseen (FI1002001, SAC). Tervaneva-Sivakkaneva on suoalue, jonka linnustoon kuuluvat mm. laulujoutsen, metsähanhi, riekko, kurki, kapustarinta ja liro (KPLY 2018). Tervaneva-Sivakkaneva on myös luonnonsuojelualue (Tervaneva-Sivakkanevan soidensuojelualue, SSA110114) ja soidensuojeluohjelman alue (Iso Tervaneva-Sivakkanevan ojitusrauhitusalue, SSO110360).

Hankealueesta noin 16,5 km etelään Pihtiputaalla ja Viitasaarella sijaitsee useista osa-alueista koostuva Kolima, joka on Suomen tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) ja lisäksi erityisten suojelualueiden Natura-alue (FI0900072, SAC) ja lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (FI0900072, SPA). Kolima on keskikokoinen, suhteellisen vähäsaarinen, niukkakasvustoinen, rannoiltaan enimmäkseen luonnontilainen selkävesi, joka on tärkeä erityisesti kaakkurin ravinnonhakupjärvenä (Leivo ym. 2002). Pyhäjärvellä hankealueesta noin 19 km koilliseen sijaitsee Parkkimanjärvi-Malilanlahti (MAALI), joka on rehevä, ruokoinen, kirkasvetinen järvi mataline lahtineen ja merkittävä pesimäalue. Noin 20 kilometriä koilliseen hankealueesta sijaitsee Pyhäjärven Junttiselmä (MAALI), joka on reheväkasvustoinen lahti sekä merkittävä pesimäalue. Sekä Parkkimanjärvi-Malilanlahden että Pyhäjärven Junttiselmän alueella esiintyy ainakin pikkulokki, jouhisorsa, laulujoutsen ja kaulushaikara (KPLY 2018). (Kuva 14-1)



Kuva 14-1. Tärkeät lintualueet hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Pesimälinnusto

Hankealueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa uhanalaisten tai lintudirektiivin lajien havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Hankealueelle toteutetun pistelaskennan perusteella hankealueen ja sen lähistön linnuston paritiheys on 69,98 paria neliökilometriä kohden, mikä on selvästi tavanomaista talousmetsäalueen paritiheyttä pienempi. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria/km². Rehevissä lehdoissa tiheys voi kohota jopa 400–600 pariin/km². Selvitysalueen runsaimpia lajeja olivat peippo (17,72), metsäkirvinen (7,48), vihervarpunen (7,35) ja hippiäinen (3,27 paria/km²). Nämä neljä lajia muodostivat 51 prosenttia kokonaisparimäärästä. Erityisesti peipon ja pajulinnun harvalukuisuus alueella vaikuttaa lintutiheyden pienuuteen. Tyypillisesti molempien lajien tiheydet ovat yli 30 paria neliökilometriä kohden.

Hankealueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin (Liite 17). Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 54 pesivää lintulajia, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Hankealueella esiintyy 21 huomionarvoista lajia, joista yhdeksän on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, seitsemän Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalainen, kaksi vaarantuneita ja kahdeksan silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty.

Selvitysten perusteella Järvinevan ja Järvilammen muodostama kokonaisuus on pesimälinnustoltaan arvokas. Alueella pesii monipuolisesti suo- ja kosteikkolajistoa, kuten tavi, telkkä, kapustarinta, liro, valkoviklo, taivaanvuohi ja kurki.

Metsäkanalintujen soidinpaikat

Hankealueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa havaintoja metsäkanalinnuista (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Soidinpaikkaselvityksissä metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin vain vähän ja ne sijoittuivat alueen pohjoisosiin (Liite 15 ja 15b). Pesimälinnustonselvityksen yhteydessä havaittiin yksittäisiä metsoja myös hankealueen keskiosissa. Tarkastuskäynneillä ei löytynyt soidinpaikkaa. Teeriä havaittiin soitimella neljässä paikassa hankealueella.

Pöllöt

Hankealueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa pöllöhavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Pöllöselvityksessä löytyi sarvipöllön ja helmipöllön reviirit (Liite 19). Sarvipöllö havaittiin hankealueen ulkopuolella Hiidenkylässä, hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Helmipöllön reviiri löytyi alueen kaakkoispuolelta juuri hankealueen rajauksen ulkopuolelta.

Päiväpetolinnut

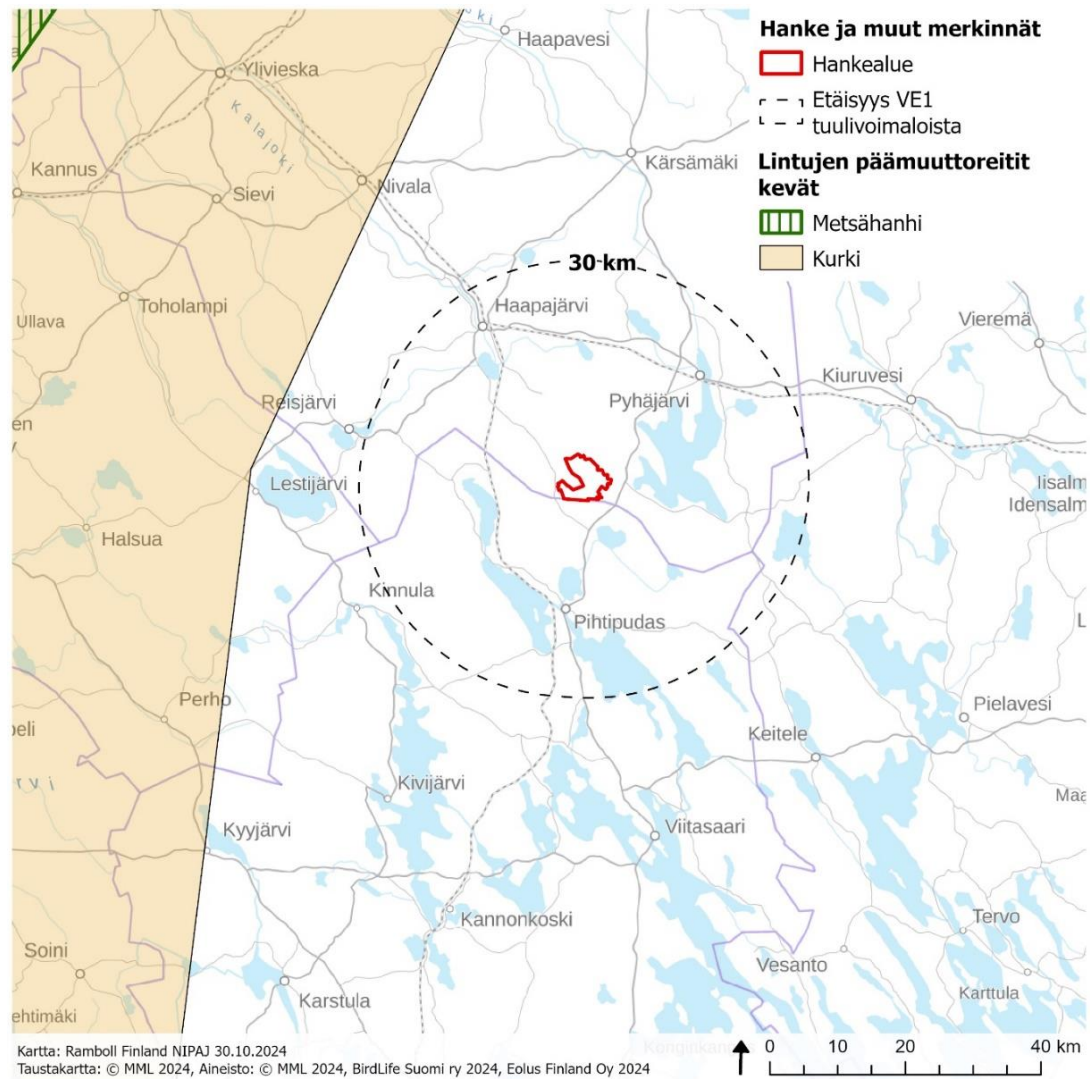
Hankealueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa havaintoja päiväpetolinnuista (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Seurannassa hankealueella tehtiin havaintoja maakotkasta, mehiläishaukasta ja sinisuohaukasta. Mehiläishaukan havaittiin pesivän hankealueella ja sille toteutettiin erillinen törmäysmallinnus törmäysvaikutusten arviointia varten (Liite 28). Mehiläishaukan lentoseurannan perusteella toteutetun erillisen törmäysmallinnuksen perusteella mehiläishaukkaan kohdistuu suuri (VE1) tai keskisuuri (VE2) törmäysriski. Tarkemmat petolintuhavainnot on suojelullisista syistä esitetty ainoastaan viranomaiskäyttöön tarkoitetussa petolintuselvityksen liitteessä (Liite 13). Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 14).

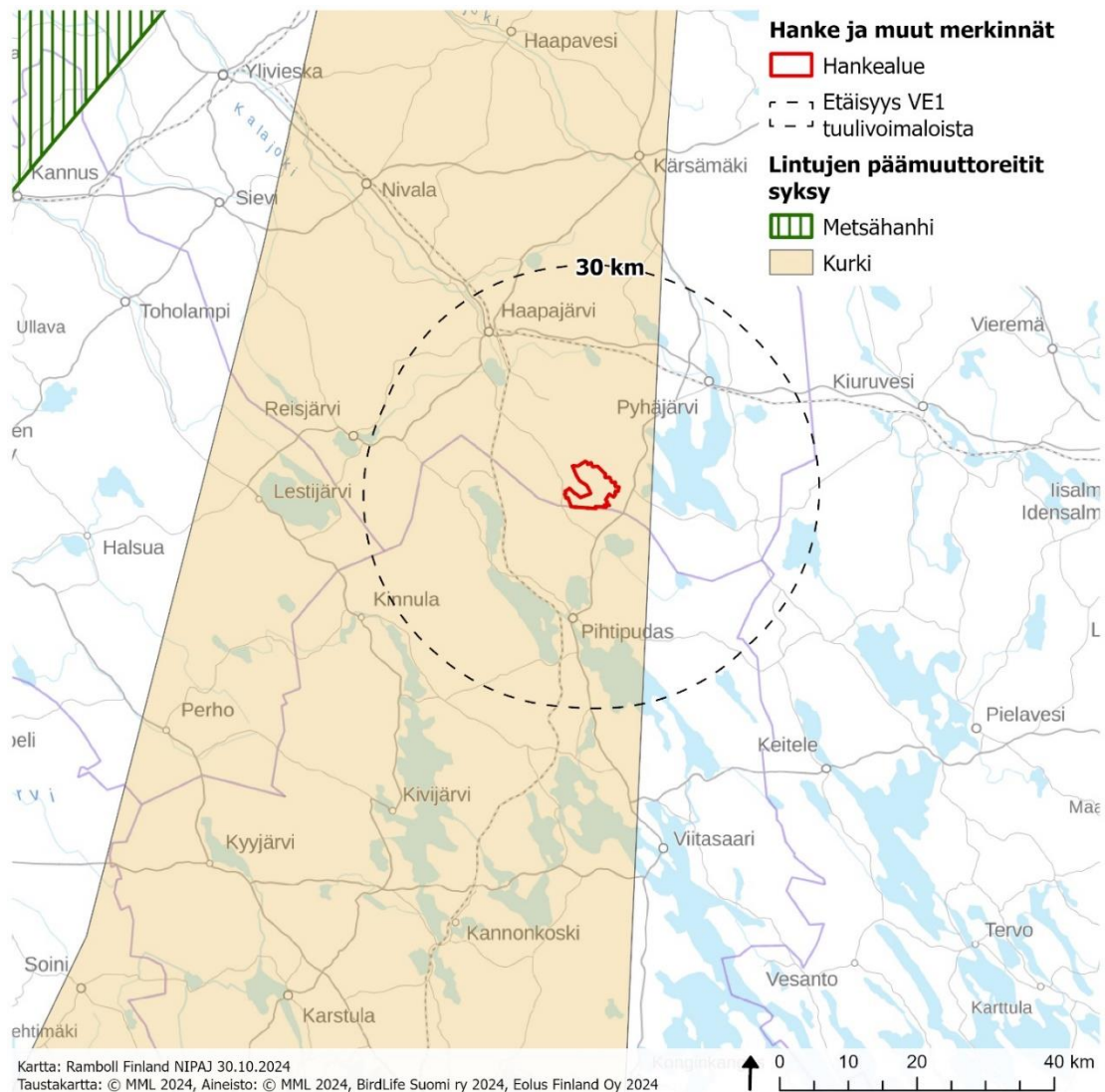
Sinisuohaukkahavainnot koskivat pesivää paria, jonka nähtiin soidintavan ja kantavan ravintoa pesäpaikalle. Tarkkaa pesäpaikkaa ei saatu selville selvitysten yhteydessä, mutta sen arvioitiin sijaitsevan hankealueen keskiosissa Palonevalla tai sen lähellä.

Muuttolinnusto

Lintujen päämuuttoreitit keskittyvät erityisesti Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjoille sekä Itä- ja Kaakkois-Suomeen. Sisämaahan ja etenkin maan keskiosiin sijoittuu lähinnä merkittävydeltään vähäisempiä muuttoreittejä. Tunnetuista lintujen päämuuttoreiteistä ainoastaan kurjen syksyn päämuuttoreitti kulkee Hallakallion hankealueen läpi (Kuva 14-2, Kuva 14-3) (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Keväällä kurjen päämuuttoreitti kulkee hankealueen länsipuolelta.



Kuva 14-2. Lintujen päämuuttoreitit keväällä hankealueen läheisyydessä.



Kuva 14-3. Lintujen päämuuttoreitit syksyllä hankealueen läheisyydessä.

Kevätmuuton seurannassa kookkaista linnuista vain töyhtöhyyppiä ja sepelkyyhkyjä havaittiin melko runsaasti. Lisäksi havaittiin kohtalaisesti laulujoutsenia, harmaahanhia, sinisuohaukkoja ja kanahaukkoja. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen tai keskimääräistä heikompi.

Syysmuuton seurannassa kookkaista linnuista kohtalaisesti havaittiin etenkin laulujoutsenia, harmaahanhia ja kurkia. Kurkien lentoja havaittiin eniten hankealueen länsipuolelta, jossa oli havaittavissa Iso Karsikkonevan ja sen eteläpuolisten peltoaukeiden välillä tapahtuvia ruokailu- ja yöpölylentoja, jotka kulkivat osittain hankealueen länsiosien yli.

Lintujen muutto oli alueella hyvin hajanaista. Pyhäjärven vesistöillä on kuitenkin muuttoreittejä ohjaileva vaikutus, sillä etenkin vesilinnut seuraavat suuria vesistöalueita muuttoreiteillään. Tästä syystä valtaosa seurannassa havaitusta vesilintumuutosta tapahtui hankealueen itäpuolelta koostuen valtaosin isokoskeloista. Hankealueen muuttomäärät ja lajisto ovat pääosin sisämaalle tyypil-

lisiä, joskin syksyllä laulujoutsenten, harmaahanhien ja kurkien osalta muutto oli hieman tavanomaista runsaampaa. Isokoskeloiden muuttoreittinä Pyhäjärven vesistö on luultavasti hyvin merkittävä.

Hankealueelle toteutetun muutonseurannan pohjalta toteutettiin erillinen muuttolintujen törmäysmallinnus. Seurannassa havaittiin vain niukasti suurikokoisia lajeja, joten mallinnuksessa käytetty 95–99,8 prosentin väistöprosentti huomioiden laskennallinen törmäysriski valtaosalle hankkeen kautta muuttavista lajeista on vähäinen. Laskettujen muuttomäärien ja törmäysmallinnuksen perusteella törmäys saattaa tapahtua kerran 16 vuodessa töyhtöhyypälle, kerran 17 vuodessa kurjelle ja kerran 25 vuodessa mustalinnulle, kun huomioidaan kevätmuutosta kerätty aineisto. Muiden lajien laskettiin törmäävän tuulivoimalaan korkeintaan kerran 50–100 vuodessa, samoin kuin kaikkien syysmuutolla havaittujen lajien. Hyvin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että havaitut lennot tapahtuivat pääasiassa riskikorkeuden ulkopuolella.

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Pesimälinnusto

Pesimälinnuston yleinen herkkyys alueella arvioidaan huomionarvoisten lajien, kuten suoalueiden uhanalaisten lajien osalta **kohtalaiseksi**. Muiden lajien osalta herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä pesimälajisto edustaa pääasiassa tavanomaista metsätalouskäytössä olevan metsän lajistoa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa pesimälinnuston yleisenä herkkyytenä käytetään yleistyksen vuoksi kohtalaista.

Metsäkanalintujen osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä hankealueella ei selvitysten perusteella esiinny merkittäviä metson tai teeren soidinpaikkoja.

Hankealueen reunassa sijaitsevan helmipöllöreviirin osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä linnusta tehty havainto sijaitsee hankealueen ulkopuolella melko kaukana lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista.

Hankealueella esiintyvän sinisuohaukan ja mehiläishaukan herkkyydet arvioidaan **suuriksi**.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** hankealueelle sijoittuvan kurjen päämuuttoreitin vuoksi. Myös laulujoutsenen ja hanhien muuttoreitin arvioitiin jossain määrin sijoittuvan hankealueelle.

14.5 Vaikutukset linnustoon

14.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 pesimä- tai muuttolinnustoon ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta on arvioitavissa, että hankealueelle ei muodostu lintujen käyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä eikä voimalapaikkojen elinympäristöjä menetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa käytössä. Hankealue on suurimmaksi osaksi metsä-

talouskäytössä olevia alueita, joiden kehitys riippuu suoritettavista metsätaloustoimenpiteistä. Alueella tehdyt metsähakkuut todennäköisesti heikentävät joidenkin lajien elinvoimaa (esim. metso, hömötiainen), mutta voivat edistää hakkuilla tai taimikoissa viihtyvien lajien elinvoimaa (esim. pensastasku, pikkulepinkäinen). Metson soitimet pysynevät elinvoimaisina, mikäli niihin ei kohdisteta merkittäviä metsätaloustoimia. Myös alueen soilla olevat teeren soitimet oletettavasti säilyvät metsätaloustoimista huolimatta. Hankealueella oleva Pilkkasuo tullaan perustamaan suojelualueeksi, eikä täten heikkene suoranaisesti metsätaloustoimenpiteistä huolimatta.

14.5.2 Vaihtoehto VE1

Pesimälinnusto

Elinympäristöjen muutokset

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima puustosta vapaaksi raivattava pinta-ala on noin 2,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet, apunosturin taskut sekä muut työskentelyalueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Kokoamisalueen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Riippuen nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoiittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 27 voimalaa, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 54–67 hehtaaria (2–2,5 ha/voimala). Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Rakennettavat uudet huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 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. VE1:ssä uutta tiestöä rakennetaan noin 19 kilometrin verran ja vanhaa tietä parannetaan noin 15 kilometrin matkalta.

Kaikkiaan hankealueella muokattavan maa-ala on VE1:ssä noin 120 hehtaaria. Tämä vastaa 4,1 %:a koko hankealueen pinta-alasta. Hankealueen metsät mukaan lukien voimalapaikkojen ympäristö ja tierajaukset ovat pääosin tavanomaisia talousmetsiä, eikä niillä ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Selvityksissä hankealueella havaittiin huomionarvoisista metsälajeista pyy, teeri, metso, palokärki, leppälintu, pikkusieppo, hömötiainen, töyhtötiainen, närhi, järripeippo ja pohjansirkku (Liite 17). Nämä lajit pesivät monentyppisissä metsissä, mutta voivat olla herkkiä hakkuille ja muille elinympäristöön suoraan kohdistuville muutoksille ja pirstaloitumiselle. Etenkin pikkusieppo, hömö- ja töyhtötiainen suosivat varttuneita metsiä. Useilla alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, ja myös hankealueelle jää näille lajeille soveltuvaa elinympäristöä.

Huomionarvoisia vesi- ja kosteikkolintuja havaittiin erityisesti hankealueelle sijoittuvilla suoalueilla (Järvineva, Pyöreäsuu ja Mämmykummunneva) ja lammilla (Järvilampi ja Pajulampi). Erityisesti Järvinevan ja Järvilammen muodostama kokonaisuus on pesimälinnustoltaan arvokas. Selvitysten perusteella kyseisellä alueella pesii huomionarvoisista lajeista ainakin kurki, kapustarinta, valko-

viklo, liro, taivaanvuohi, tavi ja telkkä. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto, sillä niiden mahdollisuudet siirtyä uuteen elinympäristöön edellisen heikentyessä riippuu suuremmassa määrin ympäröivän alueen tarjoamien korvaavien elinympäristöjen määrästä. Hankevaihtoehdossa VE1 lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana (>800 m), jotta merkittäviä elinympäristömuutoksia Järvinevan ja Järvilammen alueelle ei kohdistu.

Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Suosituksen mukaan metson soidinpaikkojen ympärille tulisi jättää kasvillisuutta siten, että näkyvyys yhden metrin korkeudella ei ylitä 70 metriä (Strandström ym. 2020). Hankealueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta yksittäisiä metsohavaintoja tehtiin kahdessa paikassa hankealueen eteläosissa. Yksi metso havaittiin alle 200 metrin päässä voimalapaikalta 17, toinen alle 400 metrin päässä voimalapaikalta 15. Selvitysten perusteella hankealueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Hankealueen metsokannan ollessa pieni on todennäköistä, että merkittäviä, useiden kukkojen soidinpaikkoja ei esiinny hankealueella.

Helmipöllö havaittiin hankealueen ulkopuolella, mutta sen reviirin sijoittuminen osittain hankealueelle on mahdollista. Helmipöllön elinympäristön säilymisen kannalta merkittävintä on yhtenäisen varttuneen metsän määrä reviirillä. Helmipöllön reviiriä ei saatu selvitysten perusteella rajattua, mutta elinympäristön muutoksien arvioidaan jäävän kyseisellä reviirillä vähäisiksi. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti helmipöllön elinympäristön muutos arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Hankealueella pesivään sinisuohaukkaan kohdistuva elinympäristön muutos arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä pesää ei löydetty, jolloin elinympäristövaikutusten rajaaminen on mahdotonta. Sinisuohaukka ei myöskään pesi samassa pesässä vuodesta toiseen, vaan saattaa vaihtaa pesäpaikkaa vuosien välillä.

VE1:n aiheuttama muutoksen suuruus lintujen elinympäristölle arvioidaan yleisesti **pieneksi kielteiseksi**, sinisuohaukalle ja helmipöllölle varovaisuusperiaatteen mukaisesti **keskisuureksi kielteiseksi**.

Häiriövaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso koko hankealueella on melumallinnuksen perusteella pääosin 45–50 dB(A), mutta voi kohota tätäkin korkeammaksi voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen & Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe. Etenkin metsolla soidin edellyttää yleensä rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Lähtötiedoissa tai hankealueelle kohdennetuissa metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ei ilmennyt metsojen soidinpaikkoja. Kokonaisuudessaan metsohavaintoja kertyi hankealueelta kohtalaisen vähän. On kuitenkin huomioitava, että lisääntyneen häiriövaikutuksen myötä uusien soidinpaikkojen muodostuminen hankealueelle on epätodennäköisempää.

Pieni Pajulammella havaittiin pesivä laulujoutsenpari. Pieni Pajulampi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta 22, minkä vuoksi pesä on altis häiriövaikutuksille etenkin voimalan rakennusvaiheessa. Laulujoutsenen ei tunneta erityisesti karttavan tuulivoimaloita, mutta liian lähellä pesää tapahtuva lisääntynyt häiriö voi olla riski pesinnän onnistumisen kannalta. Laulujoutseneen arvioidaan kohdistuvan **keskisuuri kielteinen** häiriövaikutus

Teeren soidinparvia havaittiin hankealueella neljässä paikassa. Näistä yksi sijaitsi Järvinevan arvokkaaksi lintualueeksi rajatulla alueella. Muut soidinpaikat sijaitsivat lähinnä muilla hankealueen avoimilla alueilla, kuten Mämmykummunnevilla ja tuoreilla hakkuuaukeilla. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, eivätkä suunnitellut voimalapaikat sijaitsen teeren soidinpaikkojen välittömässä läheisyydessä.

Lähtötiedoissa tai pöllöselvityksissä ei ilmennyt pöllöreviirejä suoraan hankealueelta. Selvityksissä havaitun helmipöllön reviiiri voi kuitenkin sijoittua osittain hankealueelle ja sen aiheuttaman häiriövaikutuksen vaikutuspiiriin. Helmipöllön havaintopaikasta on noin kilometrin etäisyys lähimmille voimalapaikoille, joten voimaloiden aiheuttamaa merkittävien kielteisten vaikutusten syntymistä kyseiselle helmipöllöreviirille voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä.

Hankealueella sijaitsevaan sinisuohaukkareviiriin voi kohdistua tuulivoimaloista kohtalaista häiriövaikutusta. Sinisuohaukan ei toisaalta tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman aiheuttamille häiriövaikutuksille. Koska pesää ei saatu selvityksissä tarkemmin paikannettua, arvioitiin häiriövaikutuksen suuruus varovaisuusperiaatteen mukaisesti **keskisuureksi kielteiseksi**.

Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella hankealueella esiintyvään mehiläishaukkaan kohdistuva häiriövaikutuksen suuruus arvioitiin VE1:ssä **keskisuureksi kielteiseksi**.

VE1:n aiheuttaman häiriövaikutuksen suuruus hankealueen pesimälinnustolle arvioitiin yleisesti **keskisuureksi kielteiseksi**.

Törmäyskuolleisuus

Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lappoihin arvioidaan epätodennäköiseksi. Kanalintujen toisaalta tiedetään toisinaan törmäilevän tuulivoimalan runkoihin. Hankealueella esiintyvistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voidaan pitää petolintuja. Hankealueella havaitun sinisuohaukan törmäysriski on useimpia muita petolintulajeja pienempi, sillä sinisuohaukat lentävät saalistaessaan useimmiten voimaloiden lapakorkeuden alapuolella. Soidinlennossa sinisuohaukka voi kuitenkin lentää hetkellisesti korkeammalla ja täten altistua törmäysriskille. Mehiläishaukkaan ja maakotkaan kohdistuvat törmäysriskit on arvioitu erillisillä törmäysmallinnuksilla. Yleisesti vaihtoehdon VE1 aiheuttama laskennallinen törmäysriski on hieman VE2:ta suurempi johtuen suuremmasta voimalamäärästä.

Törmäyskuolleisuuden lisääntymisen aiheuttama muutos tavalliseen pesimälinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, sillä tuulivoimatörmäyksille herkkää lajistoa esiintyy hankealueella vain vähän.

Sinisuohaukalle törmäysriskistä aiheutuva muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Sinisuohaukkojen havaittiin lentävän runsaasti hankealueella, ja merkittävä osa havaituista lennoista tapahtui törmäysriskikorkeudella.

Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella hankealueella esiintyvään mehiläishaukkaan kohdistuva törmäysvaikutuksen suuruus arvioitiin VE1:ssä **suureksi kielteiseksi**.

Estevaikutus

Tuulivoima-alue muodostaa leveimmillään noin 7 km leveän alueen, joka voi vaikuttaa myös lähi-alueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella. Hankealueen läpi ei arvioida tapahtuvan merkittävässä määrin paikallisten lintujen ruokailulentoja. Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille, kuten mehiläishaukalle, voi kuitenkin muodostua jonkin verran estevaikutusta.

Estevaikutuksen aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Yhteenveto

VE1:n pesimälinnustoon yleisesti kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoimalle herkimpiin lajeihin, kuten pöllöihin, päiväpetolintuihin ja metsäkanalintuihin kohdistuva muutos on suurempi kuin tavanomaiseen metsälajistoon, kuten varpuslintuihin kohdistuva muutos. Sinisuohaukan, helmipöllön ja laulujoutsenen osalta muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Mehiläishaukan osalta muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Muuttolinnusto

Törmäyskuolleisuus

Tuulivoimahanke muodostaa noin 7 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle lounaskaakkoisuunnassa. Hankkeen aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkitykseton vaikutus. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Syysmuutonseurannassa havaittiin levähtävien kurkien siirtymälentoja Iso-Karsikko- nevan ja sen läheisten peltöjen välillä, mutta lentojen ei arvioitu tapahtuvan hankealueen yli.

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

Hankealueella tapahtuvan muuton ei arvioida olevan suuruudeltaan niin merkittävää, että törmäyskuolleisuudella olisi merkittäviä populaatiotason vaikutuksia linnustoon. Törmäysvaikutuksen suuruus arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. VE1:n aiheuttama laskennallinen törmäysriski ja estevaikutus on laskennallisesti hieman suurempi kuin VE2:lla johtuen korkeammasta voimalamäärästä.

Muut vaikutukset

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Yhteenveto

Hankealueelle kohdistuu kurjen päämuuttoreitti, mutta muuton seurannassa havaitut kurkimäärät olivat melko pieniä, eikä kurjen tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoimalatörmäyksille. Muita päämuuttoreittejä ei lähtötietojen tai selvitysten perusteella sijoitu hankealueelle. Hankealueen itäpuolella sijaitseva Pyhäjärven vesistö toimii merkittävän muuttoväylänä, mutta tätä reittiä kulkevan muuton ei arvioida merkittävässä määrin ohjautuvan hankealueelle, sillä Pyhäjärven muuttoreittiä käyttää lähinnä vesistöreittejä seurailevat muuttolinnut. Hankealueella ei sijaitse merkittäviä levähdysalueita, mutta hankealueen luoteispuolella sijaitsevalla Iso-Karsikkonevalla on merkitystä kurjen levähdysalueena. VE1:n aiheuttama muutos muuttolinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

14.5.3 Vaihtoehto VE2

Pesimälinnusto

Elinympäristöjen muutokset

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 23 voimalaa, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 46–57,5 hehtaaria (2–2,5 ha/voimala). Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

VE2:ssä uutta tiestöä rakennetaan noin 18 kilometrin verran ja vanhaa tietä parannetaan noin 15 kilometrin matkalta. Kaikkiaan hankealueella muokattavan maa-ala on VE2:ssä noin 109 hehtaaria. Tämä vastaa 3,7 %:a koko hankealueen pinta-alasta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset elinympäristöihin ovat vaihtoehdon VE1 kaltaiset, mutta pienemmän voimalamäärän (23 voimalaa) myötä elinympäristöjen menetys on hieman vähäisempää. Myös uutta tiestöä rakennetaan noin 1,5 kilometriä vähemmän. Enemmän elinympäristöä säilyy muuttomattomana hankkeen pohjoisosissa verrattuna VE1:een. VE2:n aiheuttama muutoksen suuruus lintujen elinympäristöihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Häiriövaikutus

Vaihtoehdon VE2 aiheuttamat häiriövaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Pienemmän voimalamäärän (23 voimalaa) myötä vaikutukset eivät ulotu hankkeen koillispuolella yhtä laajalle alueelle, jonka vuoksi häiriölle herkille lajeille säilyy häiriötöntä aluetta hieman enemmän verrattuna VE1:een. Kokonaiskuvassa häiriövaikutus ei ole juurikaan pienempi ja vaikutukset sinisuohaukan, mehiläishaukan ja laulujoutsenen osalta ovat samankaltaiset. Vaihtoehdon VE2 häiriövaikutusten aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Törmäyskuolleisuus

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama pesimälinnuston törmäyskuolleisuus on hieman pienempi kuin VE1:ssä johtuen pienemmästä voimalamäärästä ja tämän myötä laskennallisesti pienemmästä törmäysriskistä. Vaihtoehdon VE2 muodostaman törmäyskuolleisuuden aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Sinisuohaukalle törmäysriskistä aiheutuva muutoksen suuruus arvioitiin VE1:n tapaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella hankealueella esiintyvään mehiläishaukkaan kohdistuva törmäysvaikutuksen suuruus arvioitiin VE2:ssä **keskisuureksi kielteiseksi**.

Estevaikutus

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama estevaikutus on hieman pienempi kuin VE1:ssä johtuen pienemmästä voimalamäärästä. Vaihtoehdon VE2 estevaikutuksen aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Yhteenveto

Vaihtoehdon VE2 pesimälinnustoon yleisesti kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoimalle herkimpiin lajeihin, kuten pöllöihin, päiväpetolintuihin ja metsäkanalintuihin kohdistuva muutos on suurempi kuin tavanomaiseen metsälajistoon, kuten varpuslintuihin kohdistuva muutos. Tuulivoimalle herkkiä lajeja ei kuitenkaan tullut maast selvityksessä ilmi erityisen runsaasti. Sinisuohaukan, mehiläishaukan, helmipöllön ja laulujoutsenen osalta muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Muuttolinnusto

Törmäyskuolleisuus

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama törmäyskuolleisuus muuttolinnustolle on hieman pienempi kuin VE1:ssä johtuen pienemmästä voimalamäärästä (23) ja tämän myötä laskennallisesti pienemmästä törmäysriskistä. Voimalamäärän pienentyessä 15 %:lla verrattuna VE1:een, voi törmäyskuolleisuuden arvioida vähenevän karkeasti samassa suhteessa. Vaihtoehdon VE2 muodostaman törmäyskuolleisuuden aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Estevaikutus

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama estevaikutus on hieman pienempi kuin VE1:ssä johtuen pienemmästä voimalamäärästä. Vaihtoehdon VE2 estevaikutuksen aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muut vaikutukset

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Yhteenveto

VE2:n aiheuttama muutos muuttolinnustoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset ja vaikutusmekanismit ovat samankaltaiset kuin VE1:ssä (13.5.2), mutta VE2:n pienempi voimalamäärä (23) laskee jonkin verran laskennallista törmäysriskiä ja estevaikutusta.

14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Pesimälinnusto

Pesimälinnuston mukaan lukien metsäkanalintujen soidinpaikkojen, laulujoutsenen ja helmipöllön herkkyys alueella arvioitiin huomionarvoisten lajien osalta **kohtalaiseksi**. Sinisuohaukan ja mehiläishaukan herkkyys arvioitiin **suureksi**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja metsäkanalintuihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus helmipöllöön ja laulujoutseneen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus sinisuohaukkaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus mehiläishaukkaan arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja metsäkanalintuihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus helmipöllöön ja laulujoutseneen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus sinisuohaukkaan ja mehiläishaukkaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyudeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Taulukko 14-2. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski- suuri	Pieni	Ei vaiku- tusta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 ² VE2 ²	VE1 ¹ VE2 ¹	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	VE1 ⁴	VE1 ³ VE2 ^{3,4}	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

VE1¹, VE2¹ = Pesimälinnusto yleisesti. VE1², VE2² = laulujoutsen ja helmipöllö. VE1³, VE2³ = sinisuohaukka. VE1⁴, VE2⁴ = mehiläishaukka.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston herkkyys hankealueella arvioitiin **kohtalaiseksi**.

VE1:n ja VE2:n aiheuttama muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 14-3. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski- suuri	Pieni	Ei vaiku- tusta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2	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

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu) voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.4.–30.6.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Lisäksi päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella hankealueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Sinisuohaukan ja helmipöllön reviirit on suositeltavaa huomioida hankkeen jatkosuunnitelmissa niin, että näille lajeille säilyy riittävästi häiriötöntä ja muuttumatonta elinympäristöä. Paras tapa huomioida petolintujen ja pöllöjen reviirit, on käyttää reviirien ympärillä suojavyöhykkeitä, joiden suuruus voi olla esimerkiksi 500–1000 metriä pesältä tai reviirin reunalta. Hallakallion hankkeen vaikutuspiirissä esiintyvien sinisuohaukan ja helmipöllön pesiä tai reviirejä ei saatu tarkkaan paikannettua, joten mahdollisten suojavyöhykkeiden laatimisessa on noudatettava lisäksi varovaisuusperiaatetta.

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla tuulivoimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Metsäkanalintujen törmäysriskiä tuulivoimaloiden runkoihin voidaan vähentää maalaamalla torni tummalla maalilla.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten suuruuden ja merkittävyyden arvioinnissa epävarmuutta luo se, että metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutukset metsien pesimälinnustoon tunnetaan huonommin kuin avomaiden linnustoon.

Sinisuohaukan ja helmipöllön reviirien epävarmuus lisää myös arvioinnin epävarmuutta. Näiden lajien arvioinnissa on pyritty noudattamaan varovaisuusperiaatetta, mutta kattava vaikutusten arviointi näiden lajien osalta ei ole mahdollista.

Hankkeen maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten yleistettävyyteen. Osalla lajiryhmistä soidinaktiivisuus ja pesivien yksilöiden määrä vaihtelee vuosittain (mm. pöllöt ja metsäkanalinnut), jotkin yksilöt saattavat havainnointiajankohtana olla ääntelemättä ja osa yksilöistä jää aina selvityshetkellä havaitsematta. Pöllöjen esiintyminen, pesinnän aloittaminen ja pesintämenestys on voimakkaasti riippuvaista alueen myyräkannoista, joissa esiintyy voimakasta alueellista ja vuosittaista vaihtelua. Lisäksi lintujen muutto ei tapahdu vuosittain täysin samoja linjoja noudattaen, vaan muutto riippuu osin vallitsevista olosuhteista (erityisesti tuulet), mikä voi aiheuttaa jossain määrin vuotuista vaihtelua eri lajien muuttoreitteihin. Selvityksiin ja selvitysmenetelmiin liittyvät epävarmuustekijät on eritelty tarkemmin selvitysraporteissa.

Mehiläishaukan vaikutusten arviointiin koskien häiriövaikutukseen ja elinympäristön muutoksiin liittyviä epävarmuustekijöitä voidaan vähentää toteuttamalla mehiläishaukan pesän kartoitusta tarkan pesäpaikan löytämiseksi. Pesäpaikan sijainti mahdollistaisi tarkempien suojavyöhykkeiden asettamisen pesän ympärille ja pesäpaikan rauhoittamisen esimerkiksi pesimäaikalta häiriövaikutuksilta.

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

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alueella ei havaittu liito-oravia eikä niille soveltuvia ympäristöjä, ja alueella on merkitystä liito-oravalle lähinnä mahdollisena kulkureittinä. Viitasammakoita ei havaittu, ja vain hankealueen pohjoisosaan sijoittuu kaksi niille soveltuvaa elinympäristökuviota. Lepakkohavainnot olivat yksittäisiä, ja alueen lepakkopotentiaali arvioitiin havaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella heikoksi. Alueen luonto koostuu valtaosin tavanomaisesta kasvatusmetsästä ja turvekan-kaista, jotka soveltuvat huonosti liito-oraville tai viitasammakoille. Lepakoiden kannalta alueelle sijoittuu lähinnä satunnaisiksi saalistusympäristöiksi ja kulkureiteiksi soveltuvia alueita. Näin ollen liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta **pieneksi kielteiseksi**. Liito-oravan osalta vaikutukset koostuvat puuston raivaamisen aiheuttamasta elinympäristömuutoksesta, mutta koska hankealueella on niukasti liito-oravalle soveltuvaa aluetta, muutos jää pieneksi. Viitasammakkoon kohdistuu lievä meluvaikutus, ja lepakoihin törmäysriski. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin liito-oravalle, viitasammakolle ja lepakoille **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan ja lepakoiden osalta **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Viitasammakon osalta ei arvioitu aiheutuvan muutosta, sillä vaihtoehdossa VE2 melualue ei ulotu viitasammakolle potentiaalisille elinympäristökuvioille. Viitasammakolle **ei aiheudu vaikutusta**.

Lähtötietoina olevien havaintojen perusteella alueen arvioidaan olevan ainakin osittain ahman, karhun ja ilveksen elinaluetta, vaikka alueelta ei ole tiedossa havaintoja pentueista. Suden osalta olemassa olevan tiedon perusteella hankealue ei sijoitu todennetulle susireviirille. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään monipuolisia alueita. Suorat vaikutukset suurpetoihin, sekä välilliset vaikutukset alueen saaliseläinten myötä arvioitiin johtuvan pääosin rakentamisaikaisista häiriöistä. Häiriövaikutusten arvioitiin olevan pääosin palautuvia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys ahman, suden, ilveksen ja karhun osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankealue sijaitsee metsäpeuran vasonta- ja kesäelinympäristöjen reuna-alueella. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruutuja kesä- ja vaellusaikaan, sekä metsäpeuralle potentiaalisia vasonta- ja vasanhoitoalueita. Lähtötietojen sekä alueelle tehdyn metsäpeuraselvityksen perusteella hankealueen pohjoispuoliset suoalueet edustavat metsäpeuran kannalta potentiaalisia, ja vähintään alueellisesti merkittäviä kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueita. Metsäpeuraan arvioitiin kohdistuvan häiriövaikutuksia ja elinympäristöjen menetyksiä ympäristön muokkaamisen ja välttämiskäyttämisen takia. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi** ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

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

15.2 Vaikutusmekanismi

Direktiivilajit

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömät vaikutukset aiheutuvat lajin elinympäristön tai kulkureitin häviämisestä rakentamisen seurauksena. Välilliset vaikutukset syntyvät elinympäristöjen tai kulkureittien laadun heikkenemisestä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia, kuten lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä ja vähentymistä rakentamiskoilta. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä voi ainakin hetkellisesti lisätä ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnasta sekä tuulivoimapuiston toiminnasta syntyvästä melusta, välkkeestä sekä lisääntyvästä ihmistoiminnasta aiheutuvasta häiriöstä voi aiheutua eliöstölle välillisiä vaikutuksia. Häiriöt saattavat aiheuttaa välttelykäyttäytymistä alueella, jolloin lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Melu ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriövaikutus ovat voimakkaimmillaan rakentamisvaiheessa, jonka jälkeen ne vähenevät. Voimaloiden toiminnan aiheuttama melu on rakentamiseen verrattuna tasaista ja pitkäkestoista.

Melun, välkkeen ja visuaalisen häiriön lisäksi toiminnan aikaisiin vaikutuksiin kuuluu lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimalat vaikuttavat lepakoihin ensisijaisesti aikuisten yksilöiden lisääntyneen törmäyskuolleisuuden kautta. Suoran törmäämisen lisäksi rottoreiden pyörimisen aiheuttama äkillinen ilmanpaineen muutos voi aiheuttaa lepakoille sisäisiä vaurioita (ns. barotrauma). Tuulivoimahankkeissa aiheutuvien elinympäristömuutosten ja häirinnän aiheuttamat vaikutukset lepakoille jäävät nykytiedon mukaan varsin pieniksi.

Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka voivat vaikuttaa vesistöissä esiintyviin eliöihin kielteisesti. Vaikutuksia on kuvailtu kappaleessa 12.2.

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

Suurpedot

Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on saatavilla vähän. Tuulivoimatoiminnan vaikutukset suurpetoihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joilla tehdään rakentamistoimia. Häiriövaikutukset, kuten lisääntynyt ihmistoiminta sekä tuulivoimaloiden melu ja välke, voivat vaikuttaa niille herkkiin lajeihin myös varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alalla. Tuulivoiman vaikutus suurpetoihin on suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan (Álvaras ym. 2011, da Costa 2018; Colman ym. 2013; Tsegaye ym. 2017). Rakentamisvaiheen ja ensimmäisten toimintavuosien jälkeen suurpetojen on havaittu tottuvan tuulivoimaloiden ääneen sekä tuulivoimaloista aiheutuviin mahdollisiin muihin häiriöihin (Álvaras ym. 2011; Flagstad ja Tovmo 2010; Passioni ym. 2017).

Suurpedot suosivat ensisijaisesti elinympäristöinä rauhallisia metsä- ja suoalueita, joissa ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirit ovat laajoja, ja niillä esiintyy myös ihmistoiminnan

muokkaamia ja pirstomia ympäristöjä. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimalatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, joka vähentää lajeille soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo niitä pienempiin osiin. Toisaalta rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamien muutoksien ei ole havaittu juurikaan vaikuttavan esimerkiksi suden lisääntymismenestykseen, sillä sudella on laajalla reviirillään käytettävissään useita muita elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ja Ahola 2017). Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama muutos elinympäristöjen pinta-alassa ja rakenteessa tyypillisesti rinnastetaan tavanomaiseen metsätalouteen (da Costa 2017).

Tuulivoimatoiminta vaikuttaa suurpetoihin ensisijaisesti häiriövaikutuksien kautta. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Suurpetojen on havaittu välttelevän erityisesti ihmistoimintaa alueella (da Costa 2017). Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia saalistus- tai ruokailualueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa elinympäristön käyttöön ja lajien käyttäytymiseen. Suden osalta tehdyissä tutkimuksissa suden esiintyvyyden ja saalistusaktiivisuuden on havaittu hetkellisesti vähenevän tuulivoima-alueella (Álvaras ym. 2011; da Costa ym. 2017).

Tuulivoimaloiden toiminnasta voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikan valintaan ja lisääntymisen onnistumiseen. Suurpedot ovat hyvin herkkiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Suurpetojen pesäpaikan sijaintiin vaikuttavat keskeisesti alueella tapahtuvan ihmistoiminnan määrä, saaliseläinten runsaus sekä etäisyys asutukseen ja maanteihin (Kaartinen ym. 2005). Sekä ilves että susi hyödyntävät laajalti erityyppisiä alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, soita, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen pesäpaikat sijaitsevat suojaisessa paikassa, kuten louhikossa tai kaatuneen puunrungon alla. Suden pesäpaikat sijaitsevat aina reviirirajojen sisäpuolella, reviirin metsäisillä alueilla (Passioni ym. 2017). Luonnonvarakeskuksen lausunnon perusteella suden lisääntymiselle ja lauman olemassa ololle tärkeimmät alueet sijoittuvat reviirin ydinosaan (KHO:2023:73). Karhu hyödyntää monenlaisia suo- ja metsäympäristöjä hakkuuaukeilta havumetsiin, joista erityisen tärkeitä ovat vanhat kuusikkokorvet. Karhun pesä voi sijaita mm. vanhassa muurahaispesässä tai pehmeässä maassa. Ahmalle kelpaa liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet, joilla pesäpaikat sijaitsevat tyypillisesti syvällä lumen alla.

Suurpetoihin voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2008; Tolvanen ym. 2023). Toimintavaiheessa häiriövaikutuksen voimakkuus on hyvin lajikohtaista, jolloin metsäkauris ja metsäjänis voivat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten runsaus ohjaa suurpetojen liikkumista ja reviirin sijoittumista (Álvaras ym. 2011).

Suurpedoille on tyypillistä siirtyä pitkiä matkoja ravinnon perässä, jonka lisäksi nuoret yksilöt voivat vaeltaa kauaskin vapaata reviiriä ja kumppania etsiessään. Susien ja hirvieläinten on havaittu hyödyntävän rakentamisen seurauksena lisääntyviä pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä liikkumiseensa, sillä se helpottaa niiden liikkumista ja suden saalistusta alueella (Bojarska ym. 2017; Gurarie ym. 2011). Tieverkoston alueella suurpetojen saalistusaktiivisuus voi lisääntyä sen aikaansaaman käytävävaikutuksen vuoksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa (Gurarie ym. 2011).

Metsäpeura

Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin (*Rangifer tarandus fennicus*) ei ole saatavilla tutkimustietoa. Saatavilla oleva tutkimustieto käsittelee tuulivoimatoiminnan vaikutuksia peuran muiden alalajien, pääasiassa poron (*Rangifer tarandus tarandus*), käyttäytymiseen

sekä elinympäristöihin. Porolla tehdyissä tutkimuksissa on saatu viitteitä tuulivoimatoiminnan vähäisistä (Colman ym. 2012, 2013; Flydal ym. 2004; Tsegaye ym. 2017) aina voimakkaasti kielteisiin ja useiden kilometrien etäisyydelle ulottuviin vaikutuksiin (Eftestøl 2023, Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2015, 2018). Tutkimustulosten vaihtelevuuden on esitetty olevan riippuvaisia tutkittujen porojen kesyyntymisasteesta, mahdollisuudesta väistää häiriötä sekä tutkimusalueella esiintyvän ihmistoiminnan yleisyydestä. Kyseiset tutkimustulokset eivät ole suoraan rinnastettavissa alalajien välillä, mutta antavat viitteitä metsäpeuraan mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista. Lisäksi tehdyt tutkimukset eivät huomioi ihmistoiminnan moniulotteisuutta ja ajallisia muutoksia siinä, minkä vuoksi tulokset ovat epätarkkoja (Gundersen ym. 2022).

Tutkimusnäytön perusteella haitallisia vaikutuksia muille peuran alalajeille aiheutuu sekä tuulivoiman rakentamis- että toimintavaiheista (Colman ym. 2012, 2013; Tsegaye ym. 2017, Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2018). Lajin elinympäristöihin voi kohdistua suoria menetyksiä, mutta valtaosin mahdollinen elinympäristöjen menetys tapahtuu epäsuorasti häiriöstä johtuvan välttämiskäyttäytymisen kautta. Peurojen on havaittu olevan erityisen arkoja häiriöille etenkin touko-elokuussa vasonnan ja vasanhoidon aikana (Puoskari 2017; Skarin ym. 2018; Tolvanen ym. 2023). Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen vaikutukset vertautuvat rakentamisaikaisiin vaikutuksiin ja liittyvät pääasiassa rakenteiden purkamisen paikallisiin häiriövaikutuksiin sekä tuulivoimala-alueella toiminnan päättymisen jälkeen toteutettavaan muuhun maankäyttöön.

Tuulivoimatoiminnan haitallisuuden peuran alalajeille on arvioitu johtuvan ensisijaisesti sen aiheuttamasta melusta, joka heikentää yksilöiden välistä viestintää sekä vaikeuttaa petojen havaitsemista (Skarin ym. 2018, Perra ym. 2022). Peurat viestivät äännähdyksillä, jotka vaihtelevat taajuudeltaan noin 15–4400 Hz välillä (Ericson 1972, Espmark 1975, Frey ym. 2007). Ääntely keskittyy 15–150 Hz ja 500–2000 Hz väleille. Vasat voivat päästää jopa 4400 Hz määkäisyjä ja lisäksi peurat kommunikoivat ranneluun naksautuksin, joiden keskimääräinen taajuus on 6378 Hz (Perra ym. 2022). Aikuisten välisessä viestinnässä sekä emän äännähdyksissä vasalleen erityisesti matalat taajuudet ovat tärkeitä, mutta vasojen äännähdyksissä korostuvat korkeammat, 500–3000 Hz taajuudet. Peurojen kuulokynnyksenä voidaan pitää noin 0–40 desibeliä (peSPL) taajuudesta riippuen (-10–30 db NHL normalisoituna ihmisen kuulotasolle; Flydal ym. 2001, Perra ym. 2022). Melun lisäksi tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike aiheuttaa visuaalisen häiriön, joka voi olla osasyynä välttelylle (Skarin ym. 2018).

Metsäpeura suosii elinympäristöinänsä rauhallisia metsä- ja suoalueita, missä ihmistoiminta on vähäistä (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran elinalueet ovat laajoja pitäen sisällään erilliset kesä- ja talvehtimisalueet sekä vakiintuneet vaellusreitit näiden välillä. Vaikka vaatimen elinpiiri on vasomisaikaan pienehkö, korkeintaan muutamia neliökilometrejä, vuodenaikaisvaellukset voivat olla jopa satojen kilometrien pituisia. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää metsäpeuralle soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo sitä pienempiin osiin. Lisääntyneen ihmistoiminnan ja ihmistoimintaan perustuvien rakenteiden, kuten teiden ja sähkölinjojen on havaittu vaikuttavan niin poron, karibun kuin tunturi- ja metsäpeurankin käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön (Puoskari 2017; Leblond 2013; Panzacchi ym. 2012; Anttonen ym. 2011; Vistnes ym. 2001, Vistnes ym. 2009; Luell & Strand 2006). Elinympäristön pirstoutuminen ja lineaariset rakenteet voivat lisätä saalistuspainetta metsäpeuroja kohtaan, sillä esimerkiksi susi hyödyntää avoimia linjoja saalistaessaan puustoisessa ympäristössä (Gable ym. 2023; Johnson-Bice ym. 2023; Dickie ym. 2017; Whittington ym. 2011). Toiminnan loputtua tuulivoimalapaikat maisemoidaan ja luonnonympäristön palautuminen on jossain määrin mahdollista, mikäli myös perustukset puretaan.

Häiriövaikutukset tuulivoiman toiminta-aikana vaikuttavat metsäpeuraan varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alalla. Häiriön lisääntymisen seurauksena metsäpeura saattaa vältellä tuulivoima-aluetta, sekä sen lähiympäristöä tai vähentää niiden käyttöä elinympäristönä. Karttaessaan voimaloita, teitä tai sähkölinjoja, metsäpeura saattaa menettää käytössä olevia laidunnusalueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Peurat välttelevät pieniä metsä- ja sorateitä todennäköisesti ainakin vasonta-aikaan (Puoskari 2017), mutta muilla alalajeilla tehtyjen tutkimusten perusteella välttelyetäisyys vaihtelee olemattomasta 4–5 kilometriin (Anttonen ym. 2011; Colman ym. 2013; Nellemann ym. 2003; Nellemann ym. 2001). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi olla peurojen havaittavissa useiden kilometrien etäisyydellä eläinten kuuloaistista tehtyihin tutkimuksiin (Flydal 2002; Perra ym. 2022) ja Hallakallion tuulivoimahankkeen melumallinnuksiin perustuen (Liite 22). Meluvaikutuksen perusteella erityisesti alle 1000 metrin etäisyydellä kesälaidun- ja vasonta-alueesta sijaitsevat voimalat todennäköisesti aiheuttavat merkittäviä muutoksia metsäpeurojen tilankäytössä. Kokonaisuutena tuulivoimatoiminnan häiriövaikutuksien on arvioitu ulottuvan alle yhdestä aina viiteentoista kilometriin saakka (mm. Anttonen ym. 2011; Helle ym. 2012; Skarin ja Åman 2014, Skarin ja Alam 2017). Nykyään viranomaiset katsovat keskimääräiseksi etäisyydeksi jonkinasteisen välttämiskaikavikutuksen ilmenemiselle tuulivoimasta peuroilla yleisesti viittä kilometriä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Paasivaara 2023, Skarin ym. 2018). Häiriövaikutuksien laajuus hankealueella on todennäköisesti riippuvainen esimerkiksi maiseman rakenteesta, ja vaihteleva topografia sekä tiheän metsän tuoma näkö- ja melusuoja voivat vähentää häiriövaikutuksien laajuutta (Skarin ym. 2018).

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019). Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §). Tyypillinen lajin elinympäristö on varttunut kuusivaltainen sekametsä, jossa on järeää puustoa, kolopuita pesä- ja piilopaikoiksi ja lehtipuita ravinnoksi. Suunnittelualueelle laadittiin liito-oravaselvitys keväällä 2023 Ahlman Groupin toimesta (Liite 5). Maastotyöt tehtiin keväällä (huhtitoukokuussa) lumien sulettua tarpeeksi, jolloin keskityttiin liito-oravien reviirien löytämiseen. Inventointeihin käytettiin 6 maastotyöpäivää. Inventoinnit tehtiin siten, että hankealueelta etsittiin lajin jätöksiä soveliaista elinympäristöistä. Jätöshavainnoista tallennettiin GPS-laitteeseen tarkka paikka, puulaji sekä havaittujen papanoiden määrä. Selvityksessä havainnoitiin myös lajille soveltuvia elinympäristöjä ja kulkureittejä.

Tulosten perusteella arvioitiin asiantuntija-arviona hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, elinpiiriin ja kulkuyhteyksiin. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa liito-oravalle kokonaisuudessaan ja hankkeen vaikutuksia liito-oravan alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on tiukasti suojeltu laji. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa ja se on uhanalaisuusluokitukseltaan elinvoimainen (LC, Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §). Viitasammakkoa esiintyy kosteissa rehevissä ympäristöissä viidoilla, metsissä, soissa ja lampareissa. Viitasammakkoiden esiintymistä ja mahdollisia lisääntymis- ja levähdysalueita suunnittelualueella kartoitettiin kahdessa osassa vuoden 2023 maastokauden aikana (Liite 7). Viitasammakkoselvityksen ensimmäinen käyntikerta tehtiin pesimälinnustoselvityksen yhteydessä toukokuun alkupuoliskolla, jolloin on mahdollista kuulla lajin soidinpulputusta.

Inventoinneissa keskityttiin lajin potentiaaliin lisääntymisympäristöihin. Lisäksi tehtiin toinen erillinen käynti, jotta saatiin varmuus lajin esiintymisestä.

Tulosten perusteella arvioitiin asiantuntija-arviona hankkeen vaikutuksia havaittuihin viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa viitasammakoille kokonaisuudessaan ja hankkeen vaikutuksia viitasammakoiden alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulain 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 §). 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 sopivien kolopuiden määrä on metsätalouden vuoksi vähentynyt. Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan.

Hankealueelle toteutettiin lepakkoselvitys maastokaudella 2023 (Liite 9). Lepakoiden yleispiirteinen selvitys tehtiin kiertämällä hankealue mahdollisimman kattavasti läpi sekä kävellen että pyöräillen vaihdellen jatkuvasti ultraäänidetektorin taajuutta, jotta eri aallonpituudella äänitelevät lajit pystyttiin havaitsemaan ja erottamaan toisistaan. Laitteena käytettiin ultraäänidetektoria, jossa on heterodyne-menetelmän lisäksi mahdollisuus aikalaajennettujen (time expansion) tallenteiden äänittämiseen erillisen nauhurin avulla. Maastoinventoinnit tehtiin nykysuosituksen mukaan yöllä kesä-, heinä- ja elokuussa. Inventointeihin käytettiin yhteensä 12 maastotyöpäivää. Selvityksessä keskityttiin muun muassa merkittävien saalistusalueiden etsimiseen.

Tulosten perusteella arvioitiin asiantuntija-arviona hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin lepakoille oleellisiksi arvioituihin alueisiin. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa lepakoille kokonaisuudessaan ja hankkeen vaikutuksia havaittujen lepakkolajien alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Suurpedot

Arvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia suurpetoihin YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Arviointi perustuu saatavilla olevaan tutkimustietoon suurpedoista Suomessa sekä tuulivoimatoiminnan vaikutuksista suuren pääasiassa Portugalissa. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

Luonnonsuojelulain (09/2023) 78 §:n tarkoittama luontodirektiivin liitteissä IV (a) esiintyvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen tai heikentämisen kieltö koskee kaikkia suurpetoja, ahmaa lukuun ottamatta, koko maassa tai suden osalta poronhoitoalueen ulkopuolella. Kiellosta poikkeamista voi yksittäistapauksissa anoa paikalliselta ELY-keskukselta luontodirektiivin artiklassa 16 mainituilla perusteilla.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14). Tästä syystä hankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohtaisesti esitetä karttatietoa tai tarkempia luontoselvitystietoja sensitiivisten lajien, kuten suurpetojen esiintymisestä, vaan tiedot on esitetty erillisellä viranomaisliitteellä (Liite 10).

Arvioinnissa on hyödynnetty hankealueella vuonna 2023 tehtyä lumijälkilaskentaa (Liite 10), Luonnonvarakeskuksen laatimia kanta-arviota suden (Valtonen ym. 2024), ahman (Kojola ym. 2023), ilveksen (Herrero ym. 2024) ja karhun (Heikkinen ym. 2024) osalta. Havaintotietoja suurpedoista on koottu saatavuuden mukaan Luonnonvarakeskuksen avoimesti saatavilla olevista tietovarannoista ja Luonnonvaratieto-karttapalvelusta.

Luonnonvarakeskuksen tietovarantoaineisto käsittää Tassu-järjestelmän havaintojen lukumäärän vuosilta 2017–2022 sijoitettuna 10*10 km karkeistettuun ruudukkoon (Luonnonvarakeskus 2024b). Karkeistamattomia havaintotietoja ei ole saatavilla tietopyynnöllä Luonnonvarakeskuksesta. Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella tarkistettiin viimeaikaiset havaintotiedot. Palvelusta tarkasteltiin saatavilla olevia suden vaellusreittejä (saatavilla vuosilta 2003–2005) sekä Tassu-järjestelmän näkö-, jälki- ja jätöshavaintoja suurpedoista (tarkasteltavissa viimeisen kahden kuukauden ajalta) ja lauma- tai pentuehavaintoja (tarkasteltavissa viimeisen neljän kuukauden ajalta). Aineistotarkistus tehtiin 23.10.2024 (Luonnonvarakeskus 2024a).

Luonnonvarakeskuksen susireviirien tietovarannoista haettiin suden osalta avoimesti saatavilla olevat laumojen ja parien reviiritiedot vuosilta 2017–2024 (Luonnonvarakeskus 2024a). Reviirirajaukset edustavat vain todennäköistä vaihtoehtoa, jotka perustuvat kanta-arviota varten kerättyyn aineistoon. Muiden suurpetojen osalta vastaavia aineistoja ei ole saatavilla.

Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida selvittää ilman alfanaaraan panta-seurantaa ja muilla tavoin suurpetojen pesäpaikkojen löytäminen maastosta on hyvin sattumanvaraista. Susien GPS-pantaseurantoja ei ole toteutettu vuoden 2019 jälkeen (LUKE, tiedonanto 19.12.2022) eikä seurantoja muiden suurpetojen osalta ole toteutettu. Viimeiset susiseurantojen pannat lakkasivat toimimasta talvella 2020–2021. Tietoa suden tai muiden suurpetojen pesäpaikoista ei ole saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä Luonnonvarakeskuksesta.

Lisäksi lähtötietoina huomioitiin YVA-hankkeen yhteydessä metsästysseuroille osoitetut kyselyt.

Metsäpeura

Arvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia metsäpeuraan YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Hankkeeseen liittyen on tehty metsäpeuran elinympäristöjen selvitys, jossa on selvitetty hankealueella metsäpeuran kesäaikaista esiintyvyyttä ja lajin mahdollisia vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita (Liite 25). Metsäpeuran kesäelinympäristöjä sekä vasonta- ja vasanhoitoalueita kartoitettiin selvityksessä viiden kilometrin säteellä hankealueesta.

Arvioinnissa hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksesta saatavilla olevia tietovarantoja GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheyksistä, Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristön soveltuvuuden ennustekarttaa, ilmakuvatarkastelua ja maastonselvityksen tuloksia. Aineisto kuvataan tarkemmin kyseisessä raportissa (Liite 25). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty tietoa lähialueen Natura2000-alueista, hankealueella laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä saatua tietoa metsäpeuralle soveltuvista luontotyypeistä ja kasvillisuudesta sekä metsävaratietoja alueen luontotyypeistä (Suomen ympäristökeskus 2011, Metsäkeskus 2024).

Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnettiin myös Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelmaa ja metsäpeuran rotupuhtaustyön kehittämissuunnitelmaa (Maa- ja metsätalousministeriö 2023; Niemi

ym. 2021). Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka vuoksi arvioinnissa on hyödynnetty muiden peuran alalajien osalta tehtyjä tutkimuksia. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

15.4 Nykytila ja kehitys

Liito-orava

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan liito-oravan jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä, ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Puuston ikärakenne on suurelta osin nuorta. Sovelaita metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024). Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin 13 kilometriä hankealueen itäpuolella Pyhäjärven etelärannalla. Havainto on vuodelta 2022.

Viitasammakko

Tutkimusalueen kosteikoilla on niukasti lajille soveliaista elinympäristöä, eikä lajista tehty lainkaan havaintoja. Järvinevalla ja Järvilammella on eniten potentiaalia viitasammakon elinympäristöiksi. Alueelta tai sen läheisyydestä ei ainakaan seitsemän kilometrin säteellä tunneta miltään ilmansuunnalta vanhoja viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Lepakot

Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista kaikki koskevat yksittäisiä lepakoita. Alueelta ei voida tulkita yhtään kohdetta edes Suomen Lepakkotieteellisen Yhdistyksen mukaisen jaottelun luokkaan III eli monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (muu lepakoiden käyttämä alue), sillä havaintomäärät olivat vähäisiä ja yksittäisiä. Alueen lepakkopotentiaali on kokonaisuudessaan hyvin heikko, sillä alueelle sijoittuu vähäisesti vanhoja metsäkuvioita, kolopuita, kalliojyrkänteitä, vesistöjä tai kulttuuriympäristöjä.

Suurpedot

Ahma (*Gulo gulo*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen laji (EN, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Lajin ensisijainen suojelukeino on Natura 2000-alueiden perustaminen. Luonnonvarakeskuksen laatimassa ahman kanta-arviossa lajin kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Viimeisimmän kanta-arvion mukaan kannan kooksi arvioitiin vuonna 2023 noin 447 yksilöä, minkä perusteella kannan koko on kasvanut yli kymmenen prosenttia verrattuna vuoteen 2022 (Kojola ym. 2023).

Hankealueelle tammikuussa 2023 toteutetussa lumijälkilaskennassa oli havaittu kahdet ahman jäljet, jotka saattoivat olla yhden ja saman yksilön (Liite 10). Tassuaineiston 2017–2022 (Luonnonvarakeskus 2024b) perusteella hankealueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ahmasta. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta hankealueelle sijoittuvalta karkeistetulta ruudukolta oli yksi asiantuntijan vahvistama näköhavainto ahmasta 2.9.2024. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (Luonnonvarakeskus 2024d).

Ilves (*Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen laji (LC, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman ilveksestä, jonka perusteella lajin suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura 2000-alueita. Luonnonvarakeskuksen laatiman vuoden 2024 kanta-arvion perusteella Suomen ilveskanta on vähintään 2260 ilvestä ennen metsästyskautta 2024/2025. Pentuehavaintojen perusteella vuonna 2023 arvioidaan havaitun vähintään 410 erillistä ilvespentuetta (Herrero ym 2024).

Hankealueella ei tehty havaintoja ilveksestä vuoden 2023 lumijälkiselvityksen (Liite 10) yhteydessä. Tassuaineiston 2017–2022 (Luonnonvarakeskus 2024e) perusteella hankealueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ilveksestä. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöiminnon edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta oli 19.10.2024 yksi vahvistettu näköhavainto ilveksestä. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (Luonnonvarakeskus 2024d).

Karhu (*Ursus arctos*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettävä laji (NT, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II sekä on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman karhulle. Viimeisin saatavilla oleva, vuoden 2023 havaintoaineistoon pohjautuva arvio karhujen kokonaisyksilömäärästä on 2 100–2 250 yksilöä ennen vuoden 2024 alkavaa metsästyskautta (Heikkinen ym. 2024). Kokonaisyksilömäärä on noin 20 % suurempi kuin edellisvuotta koskevassa arviossa.

Hankealueella ei tehty havaintoja karhusta vuoden 2023 lumijälkiselvityksen (Liite 10) yhteydessä. Tassuaineiston 2017–2022 (Luonnonvarakeskus 2024e) perusteella hankealueelta tai sen lähistöltä oli tehty karhuhavaintoja, mutta ei vuosittain. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta hankealueelle sijoittuvalla karkeistetulta ruudukolta yhteensä 5 asiantuntijan vahvistavaa havaintoa, joista yksi oli jälkihavainto ja neljä 4 muuta havaintoa. Viimeisin havainto oli kirjattu 9.10.2024. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (Luonnonvarakeskus 2024d).

Suomen Riistakeskuksen tiedon perusteella (Riistakeskus 2024) hankealueen lähistöltä on kaadettu viimeksi kannanhoidollisen poikkeusluvan perusteella uroskarhu vuonna 2017.

Susi (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV (a) ja V-lajeihin. Suomessa sutta esiintyy lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017). Suomi on saanut luontodirektiivistä varauman sudelle poronhoitoalueella. Poronhoitoalueella susi kuuluu luontodirektiivin liitteen V lajeihin, joiden ottaminen luonnosta ja hyödyntäminen voi vaatia hyödyntämisen säätelyä.

Viimeisimmän suden kanta-arvion mukaan Suomessa oli maaliskuussa 2024 todennäköisimmin yhteensä 62 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä, joista perhelaumojen todennäköisin osuus oli 44. Näistä kokonaan Suomen puolella oli todennäköisesti 39 perhelaumaa ja 15 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2024 noin 5 % suurempi kuin maaliskuussa 2023. Suomen susikannan koko on kuluvalle vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti. Susikanta on kasvanut yhtäjaksoisesti vuosina 2017–2023. (Valtonen ym. 2024)

Hankealueelle tammikuussa 2023 toteutetussa lumijälkilaskennassa (Liite 10) oli havaittu yksittäiset suden jäljet. Tassuaineiston 2017–2022 (Luonnonvarakeskus 2024e) perusteella hankealueelta tai sen lähistöltä on tehty yksittäiset havainnot sudesta vuosina 2018–2020. Luonnonvaratieto-

palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöytäkirjan edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole havaintoja sudesta viimeisen kahden kuukauden ajalta, eikä havaintoja pentueista viimeisen neljän kuukauden ajalta (Luonnonvarakeskus 2024d).

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelun avoimesti saatavilla olevan aineiston perusteella hankealueelle ei ole sijoittunut tunnettuja susien pari- tai laumareviirejä vuosina 2017–2024. Vuoden 2024 tilanteessa lähimmät tunnetut reviirit ovat noin 50 km etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Nivalan parireviiri sekä noin 47 km etäisyydelle koilliseen sijoittuva Kiuruveden parireviiri (Luonnonvarakeskus 2024d).

Metsästysseuroille tehdyn kyselyn yhteydessä oli tullut esille suurpetohavaintoja suden osalta. Hoikkanevan lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty viimeisin jälkihavainto syksyiltä 2022 hirvenpyynnin yhteydessä. Myös Korpihovin lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty jälki- ja jätöshavaintoja.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaisesti silmäläpäidettävä (NT, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat Euroopan Unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisan suojelun tasoa on pyrittävä ylläpitämään tai palauttamaan. Lajin ensisijaisena suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura 2000 -alueita perustamalla (92/43/ETY). Metsäpeuralle on laadittu kannanhoito-suunnitelma, joka on päivitetty viimeksi vuonna 2023 (Maa- ja metsätalousministeriö 2023). Metsäpeura voi risteytyä ja saada elinvoimaisia jälkeläisiä poron kanssa, mitä pyritään ehkäisemään muun muassa Kainuussa poronhoitoalueen etelärajalle rakennetulla peura-aidalla. Metsäpeura on lisäksi riistaeläin, jonka metsästystä säätelee Suomen Riistakeskus pyyntiluvilla.

Metsäpeuraa esiintyy maailmassa Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomessa metsäpeura metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvulla, jonka jälkeen lajin kanta on palautunut rajan yli tulleiden sekä palautusistutettujen yksilöiden avulla. Nykyään Suomessa metsäpeuralla esiintyy kaksi osapopulaatiota Kainuussa sekä Suomenselällä (Maa- ja metsätalousministeriö 2023). Suomenselän populaation esiintymis- ja lisääntymisalue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueelle (Luonnonvarakeskus 2023). Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 2 000 yksilöä ja kanta on ollut vakaa vuodesta 2021 lähtien (Luonnonvarakeskus 2024a). Metsäpeura LIFE-hankkeessa (2016–2023) metsäpeuroja palautettiin niiden alkuperäisille esiintymisalueille eteläiselle Suomenselälle Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistoihin (Metsähallitus 2022). Nykyisin metsäpeurakannan kasvua rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola ym. 2007; Liukko ym. 2019).

Kesäaikaiset laidunnus- ja vasomisuusalueet

Kesäisin metsäpeurat suosivat ruokailupaikkoinaan heinäisiä ja ruohoisia suovaltaisia alueita. Luonnontilaiset avosuot sekä niitä reunustavat rämeet ovat ravinnonsaannin ja vasanhoidon kannalta keskeisiä. Kesällä ravinto koostuu heinistä, varvuista sekä puiden lehdistä. Metsäpeurat vasovat tyypillisesti syrjäisissä ja suojaisissa paikoissa, kuten luonnontilaisissa rehevissä, varttuneissa kuusikoissa touko-kesäkuun vaihteessa, ja siirtyvät kesäkuun loppuun mennessä vasojensa kanssa laiduntamaan avosoille. Vaadin käyttää samoja vasomisuusalueita vuodesta toiseen, ja ne ovat vasojensa kanssa liikkeessaan hyvin arkoja. (Kunttu & Tolvanen 2023).

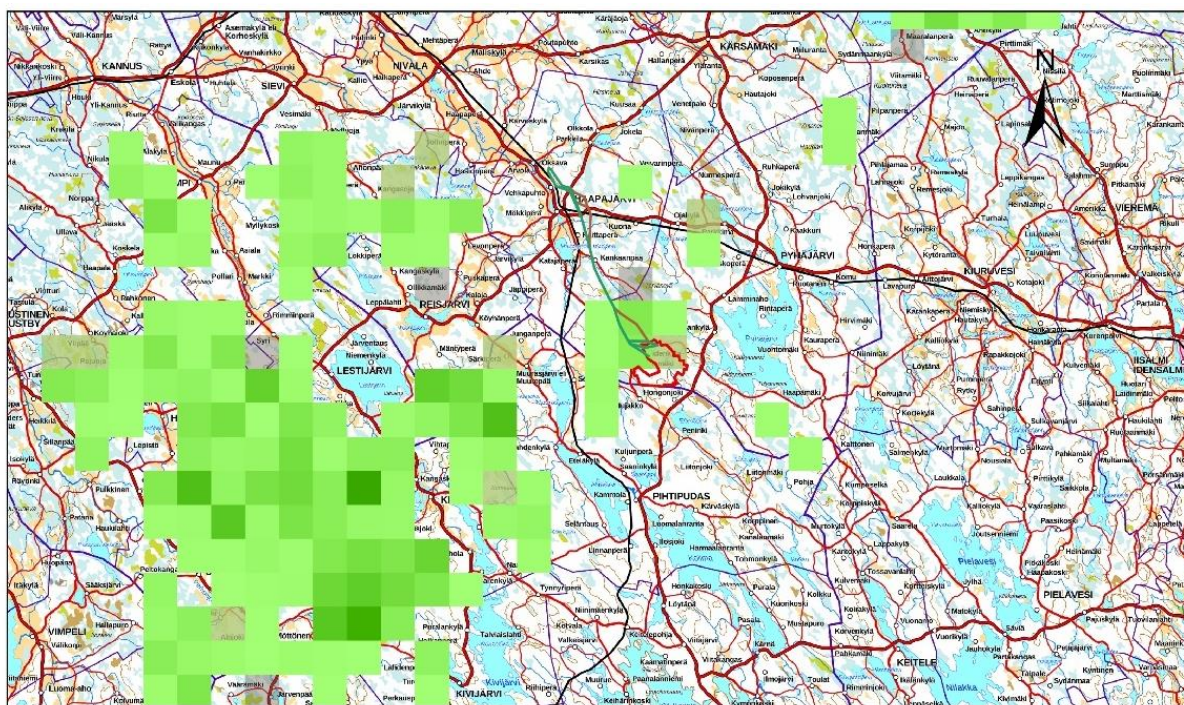
Hankealue sijaitsee pannaotettujen metsäpeurojen levinneisyysalueen itäreunalla (Kuva 15-1). Sen läheisyydessä sijaitsevat Iso Karsikkonevan (FI1002003) ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan (FI0900058) Natura2000-alueet, jotka ovat Luonnonvarakeskuksen ennustekartan perusteella vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvia elinympäristöjä (Kuva 15-3, Paasivaara 2024). Metsäpeura ei kuitenkaan ole kyseisillä Natura2000-alueilla suojeluperusteisena lajina, vaan suojeluperusteena on Iso Karsikkonevalla suoluontotyyppelijä ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevalla monipuoliset luontotyytit ja lintulajeja. Iso Karsikkonevalla, jonka Natura2000-alue rajautuu noin 1,6 kilometrin etäisyydelle VE1 mukaisista voimalapaikoista ja kolmen kilometrin etäisyydellä VE2 mukaisista voimalapaikoista (Luonnonvarakeskus 2023, Paasivaara 2024). Hallakallion tuulivoimahanketta lähin Natura2000-alue, jolla metsäpeura on suojeluperusteena, on Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065). Se sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Alueella toteutetun metsäpeuraselvityksen (Liite 25) perusteella sekä Iso Karsikkonevan että Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura2000-alueet ovat merkityksellisiä metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta. Selvityksessä tarkastellut vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvien elinympäristöjen kartta, maastonselvityksen metsäpeurahavainnot sekä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruudut osoittavat metsäpeurojen hyödyntävän vasanhoidoitaikaan kuitenkin myös Natura2000-alueiden lähiympäristön pienempiä suoalueita. Myös itse hankealueen pohjoisosissa on metsäpeuralle soveltuvia vasonta-, vasanhoito- ja kesäelinympäristöjä.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuravaatimien panta-aineiston perusteella hankealueen suhteellinen kesäaikainen tiheysindeksi vaihtelee. Kesäaikaisen 1x1 km panta-aineiston pistetiheys vaihtelee noin 0–71 välillä, ollen korkeimmillaan hankealueen pohjoisosassa 62–71 (Suomen Lajitietokeskus 2024). Huomioiden suhteellisen korkeat kesäaikaiset metsäpeuravaadinten paikannustiheydet, GPS-pannoitettujen vaadinten korkean vasomistodennäköisyyden ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan, on perusteltua olettaa, että metsäpeurat hyödyntävät hankealueen pohjoisosia ja/tai sen pohjoispuolista Iso Karsikkonevaa vasonta- ja vasanhoitoalueenaan (Liite 25b, Kuva 1). Iso Karsikkonevan GPS-pannoitettujen metsäpeurojen paikannustiheydet ovat alueellisesti korkeimpia (tiheysindeksi keskimäärin 108, suurin tiheys 126, (Kuva 15-2). Kartat 1x1 kilometrin paikannusruutuaineistosta on esitetty metsäpeuraselvityksen raportin liitteessä (Liite 25b) vaihtoehtokohtaisesti. Saatavilla olevien tietojen perusteella ei kuitenkaan voida arvioida hankealueella tai sen ympäristössä liikkuneiden yksilöiden todellista määrää, sillä alueella voi liikkua myös pannattomia eläimiä.

Iso Karsikkonevaan linkittyvillä pienemmillä suoalueilla, kuten Järvinevalla, Jokinevalla ja Hoikkanevalla on todennäköisesti merkitystä alkukesän vasonnan ja vasanhoidon aikana. Hankealueen korkeimman tiheyden kesäaikaiset 1x1 km GPS-paikannusruudut sijoittuvat Järvinevan ympäristöön, jossa tehtiin myös jälkihavaintoja metsäpeurasta. Lisäksi sekä GPS-paikannusruutuja ja jälkihavaintoja on hankealueella Mämmykummunnevalta sekä hankealueen ulkopuolelta Suurisuoilta (GPS-paikannusten tiheysindeksi 21–50), Paanasennevalta (24–28), Hoikkanevalta (24–54) ja Jokinevalta (14–28). Järvinevan länsipuolella tiheysindeksi on suhteellisen korkea (62), ja laskee Pyöreäsuolla (34), ollen Mämmykummunnevalla jo huomattavasti matalampi (13). Kaikki maastonselvityksen näköhavainnot metsäpeuroista tehtiin hankealueen pohjoispuolella Iso Karsikkonevalla, Jokinevalla sekä yksi havainto näiden välissä. Maastonselvityksessä hankealueella sijaitsevilla Pyöreäsuolla tai Alusnevalla, eikä hankealueen eteläpuolisella Kalmonevalla tai Ramboll Finland Oy:n tekemässä metsästäjäkyselyssä (tuloksia referoitu luvussa 28.4) esiin nostetulla, hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalla Iso-Jylkyn alueella ei havaittu metsäpeuroja. Pyöreäsuota lukuun ottamatta GPS-pannoitetut metsäpeuravaatimet hyödyntävät näitä suoalueita kesäaikaan korkeintaan vähäisessä määrin (tiheysindeksi 0–5).

Hankealueen pohjoisosien suoalueet ovat pääosin lyhytkorsinevaa ja lyhytkorsikalvakkanevaa, mutta alueelta löytyy myös metsäpeuralle erittäin hyvin kesälaidunnukseen ja vasanhoitoon soveltuvaa saranevaa, kuten Järvinevanlaiteet ja Mämmykummunneva (Liite 3). Lisäksi hankealueen pohjoisreunalta löytyy saravaltaista luhtanevaa sekä lettokorpea ja lähteikkö, jotka samoin soveltuvat hyvin metsäpeuravaadinten vasonta- ja vasanhoidon alueiksi. Myös muualta hankealueelta löytyy pienialaisesti soveltuvia ympäristöjä, mutta ne ovat sirpaloituneita ja pinta-alaltaan vähäisiä, eivätkä näin ollen metsäpeuran ydinelinympäristöä (Paasivaara 2024). Hankealueen arvoa metsäpeuralle laskevat alueen laajamittainen tehometsätalous, ojitukset sekä olemassa oleva metsäautiotiistö. Hankealueella laajamittaisesti esiintyvät turvekankaat tai kasvatusmetsät (Liite 3) eivät ole metsäpeuran kannalta erityisen merkityksellisiä kesäelinympäristöjä tai ruokailualueita.



Hankesuunnittelu

- Hankealue
- Voimalinja SVE1
- Voimalinja SVE2

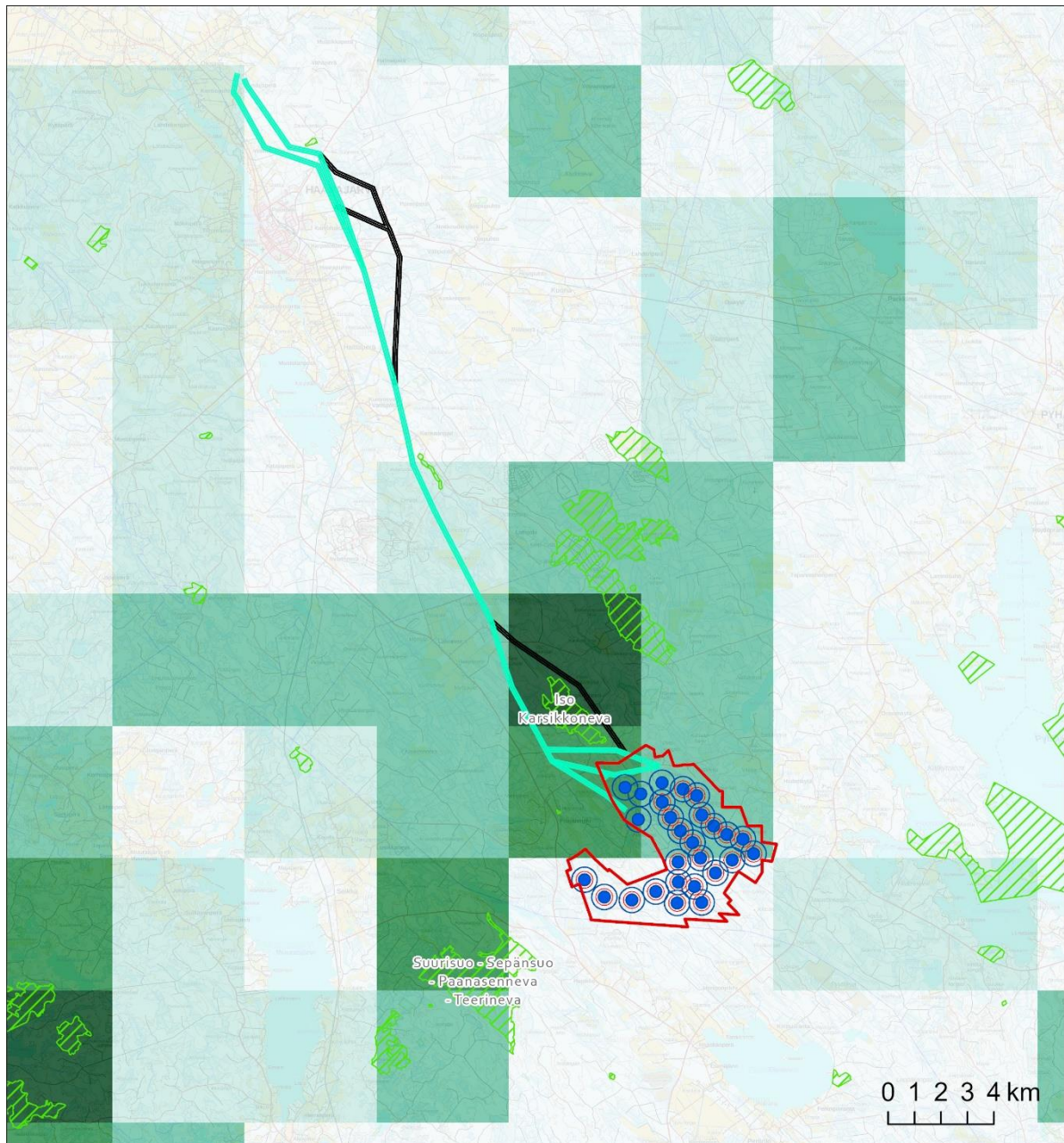
5 x 5 km GPS-panta-aineisto

- Tiheys kesällä
- 325,87
- 0

0 10 20 40 km

Taustakartta: MML

Kuva 15-1. Hankealueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luonnonvarakeskus 2024b).



Hankesuunnittelu

- Hankealue
- Hallakallio VE1
- Hallakallio VE2
- Voimalinja SVE1
- Voimalinja SVE2

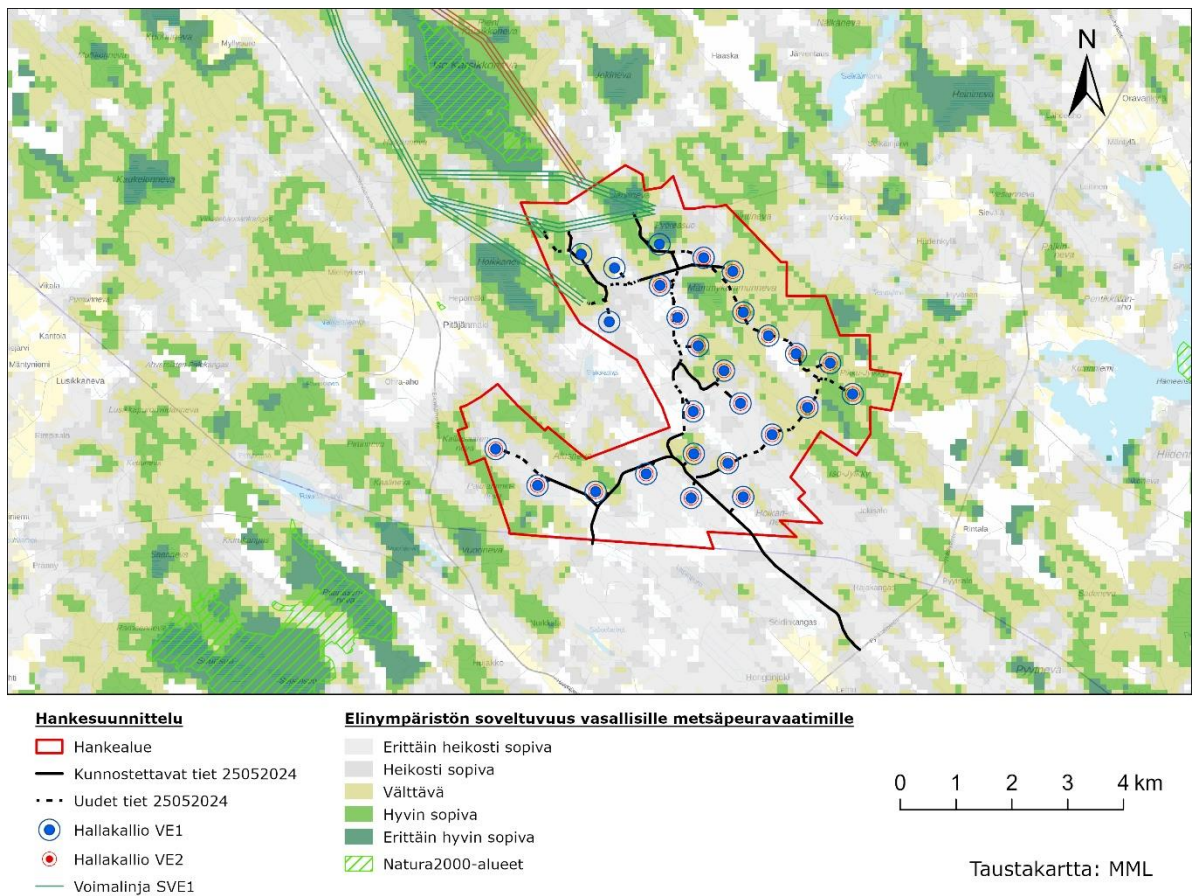
Natura2000-alueet

Tiheys kesällä

- 0,001 - 0,476
- 0,477 - 2,776
- 2,777 - 13,872
- 13,873 - 67,424
- 67,425 - 325,87

Taustakartta: MML

Kuva 15-2. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä (Luonnonvarakeskus 2024b).

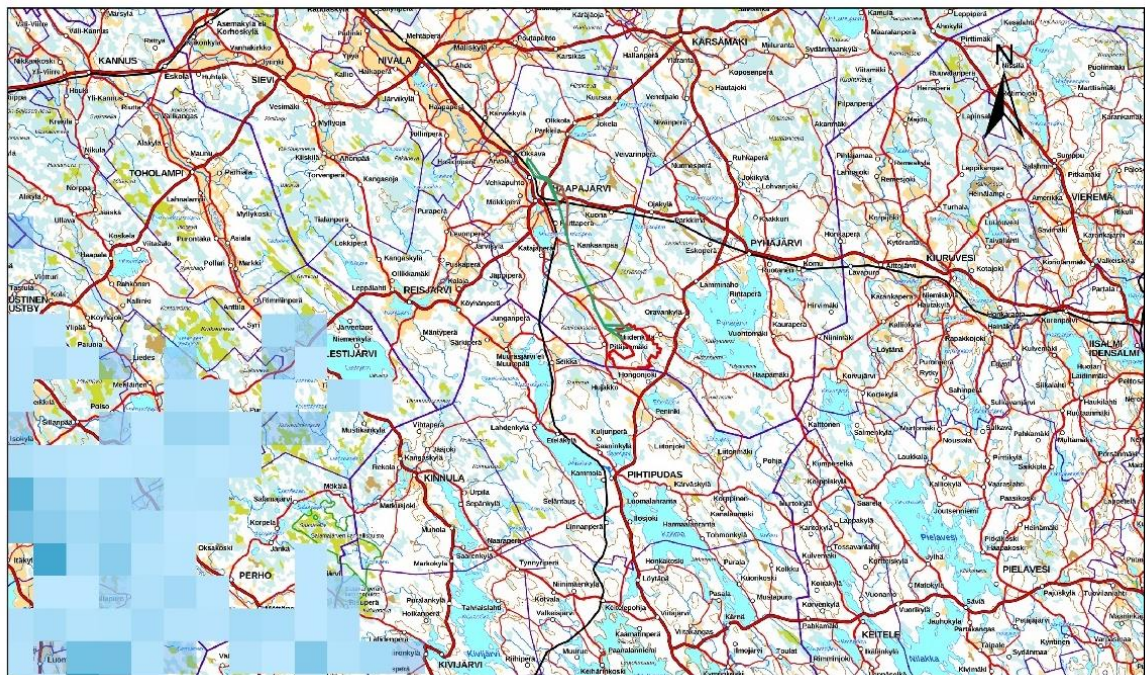


Kuva 15-3. Hankealueelle sijoittuvat soveltuvat vasanhoitoympäristöt (Paasivaara 2024).

Talviaikaiset laidunnusalueet

Talviaikaan metsäpeuran ravinto koostuu pääasiassa jäkälistä, naavasta sekä lupoista (Helle 1981). Talven ruokailualueet ovat tyypillisesti karuja kangasmaita, erityisesti avoimia jäkäläköitä. Jäkäläköit kuluvat nopeasti ja palautuvat hitaasti, jonka vuoksi metsäpeurat hakevat ravintoa laajoilta alueilta. Talviaikaan metsäpeurat kokoontuvat muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin käsittäviin laumoihin, jotka vaeltavat parhaiden ruokailualueiden välillä. Syysaikaisen kiima-ajan ajan metsäpeurat käyttävät talviaikaa vastaavia ympäristöjä. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Hankealueen ei arvioitu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (Luonnonvarakeskus 2023, Liite 25). Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintitietojen perusteella hankealue ei ole metsäpeuran talviaikaista laidunnusaluetta (Luonnonvarakeskus 2023). Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 15-4) ja niillä tiheysindeksi on matala (<2). Kartta 1x1 kilometrin paikannusruutuaineistosta on esitetty metsäpeuraselvityksen raportin viranomaisliitteissä. Metsäkeskuksen (2024) aineiston perusteella metsäpeurojen suosimia kuivia ja karukkokankaita esiintyy hankealueella niukasti (Kuva 15-1). Metsäkeskuksen aineisto ei välttämättä kuitenkaan ole paikkansapitävä ennuste metsäpeurojen talvilaitumien sijainnille (Paasivaara 23.11.2024). Hankealueen ei arvioitu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (Luonnonvarakeskus 2023, Liite 25). Hankealueella esiintyvät pienialaiset mutta jäkälävaltaiset kalliometsät on rajattu luontoselvityksessä huomionarvoisina kohteina (Liite 3).

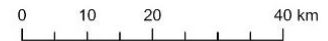


Hankesuunnittelu

- ▭ Hankealue
- ▬ Voimalinja SVE1
- ▬ Voimalinja SVE2

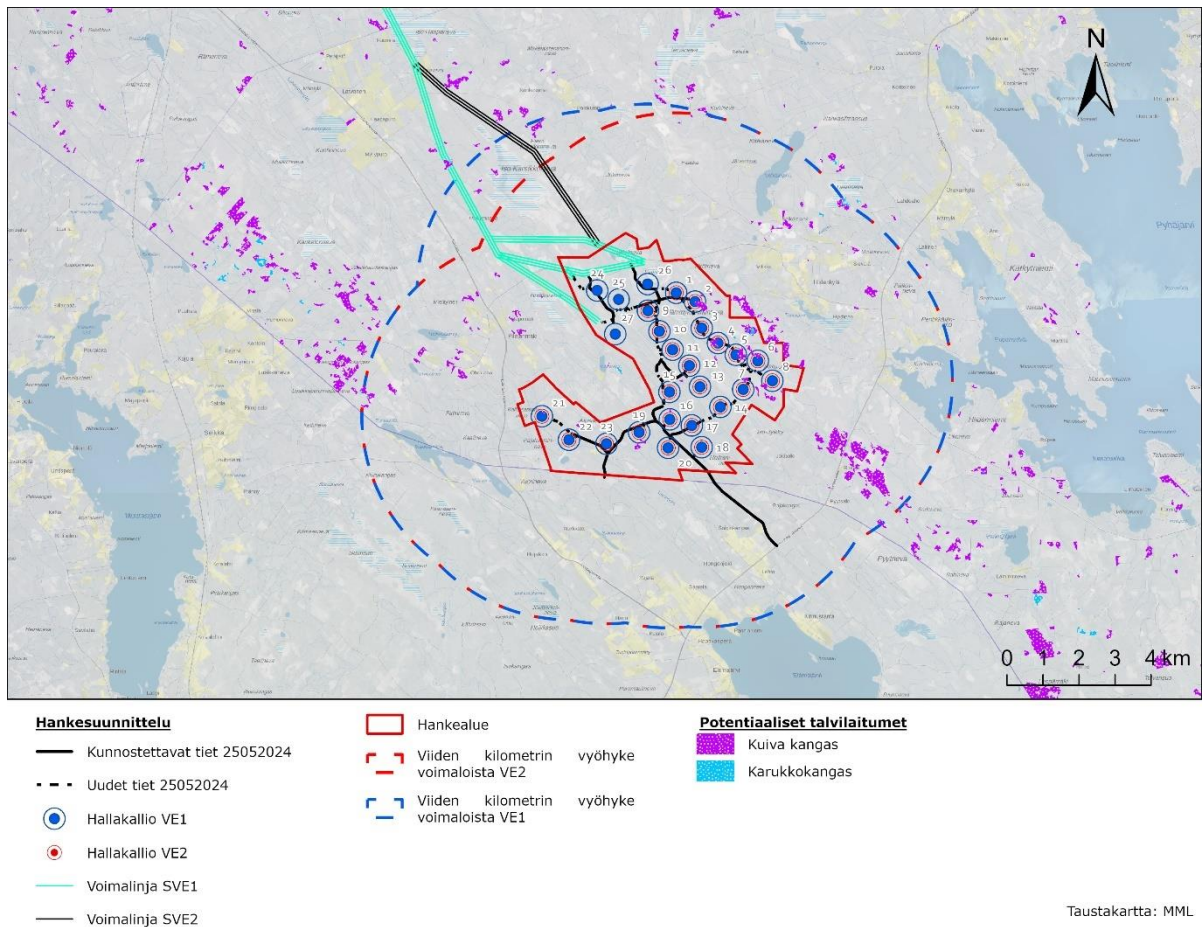
5 x 5 km GPS-panta-aineisto

- Tiheys talvella
- 245,258
 - 0



Taustakartta: MML

Kuva 15-4. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luonnonvarakeskus 2024b).

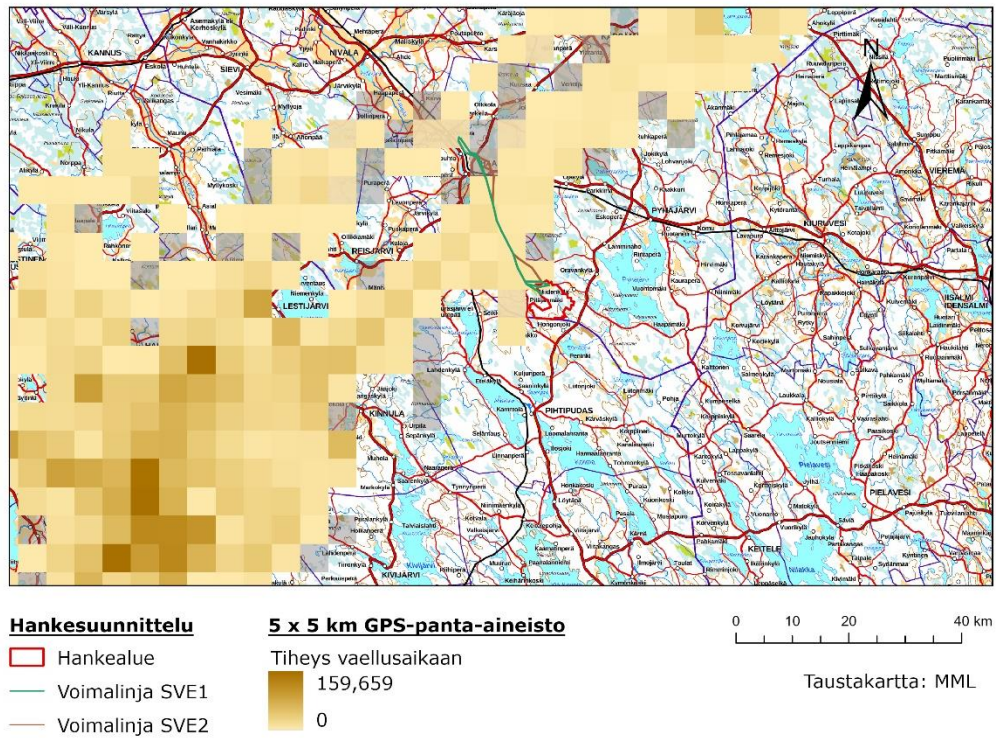


Kuva 15-5. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat kuivat ja karukkokankaat, jotka soveltuvat metsäpeuran talvilaidunalueiksi.

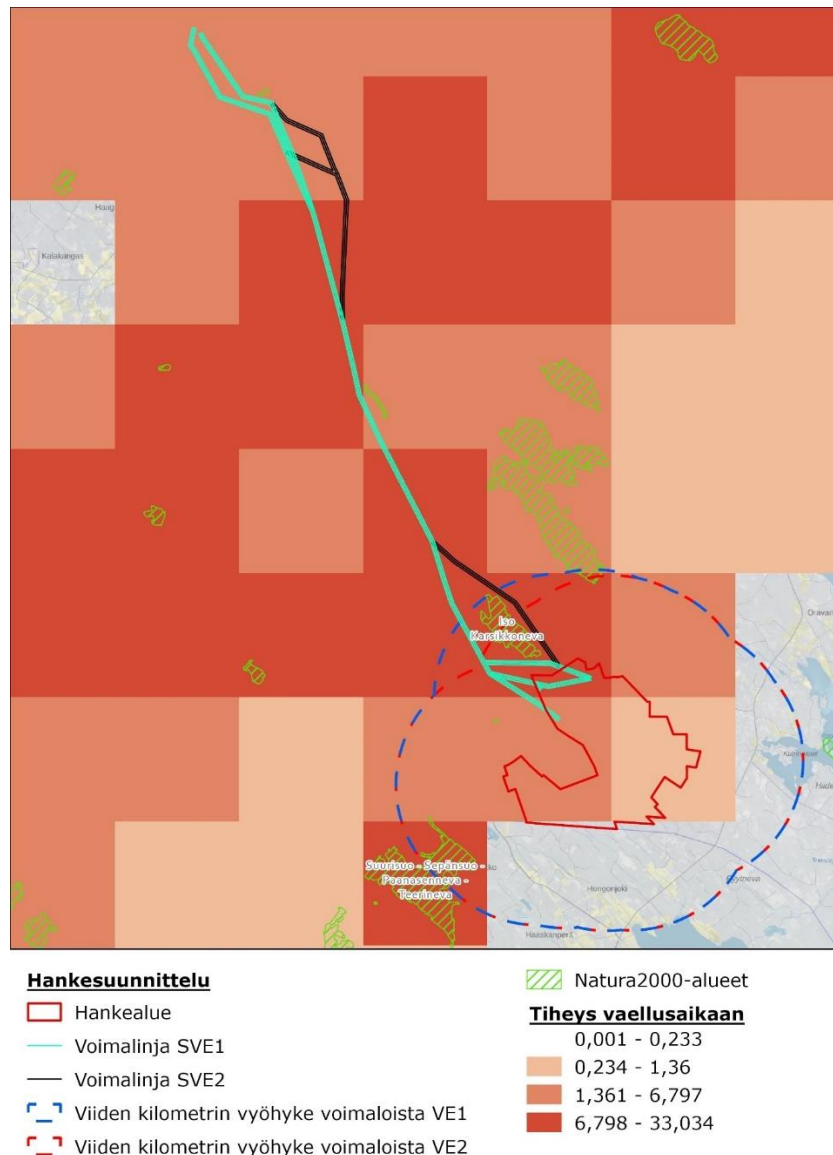
Kevät- ja syysvaellusreitit

Metsäpeurat siirtyvät vuosittain suhteellisen vakiintuneita reittejä vasomisalueiden sekä talvilaidunten välillä. Vaellukset tapahtuvat tavallisesti vakiintuneita reittejä pitkin särkkäonoja sekä harju- ja muodostelmia mukailien (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran on havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita, kuten taajamia. Metsäpeurat kuitenkin ylittävät vaelluksillaan jokia, erikokoisia teitä ja junaratoja.

Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintiaineiston perusteella hankealue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kevät- ja syysvaellusreittien reunalle (Kuva 15-6 Kuva 15-7; Luonnonvarakeskus 2023). Kartat 1x1 kilometrin paikannusruutuaineistosta on esitetty metsäpeuraselvityksen raportin viranomaisliitteissä sekä vaihtoehtokohtaisesti tämän raportin viranomaisliitteissä.



Kuva 15-6. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luonnonvarakeskus 2023).



Kuva 15-7. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä (Luonnonvarakeskus 2023).

15.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Direktiivilajit

Alueella ei havaittu liito-oravia eikä niille soveltuvia ympäristöjä. Viitasammakoita ei havaittu, ja vain hankealueen pohjoisosaan sijoittuu kaksi niille soveltuvaa kuviota. Lepakkohavainnot olivat yksittäisiä, ja alueen lepakopotentialia arvioitiin havaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella heikoksi. Alueen luonto koostuu valtaosin tavanomaisesta kasvatusmetsästä ja turvekan-kaista, jotka soveltuvat huonosti liito-oraville tai viitasammakoille. Lepakoiden kannalta alueelle sijoittuu lähinnä satunnaisiksi saalistusympäristöiksi ja kulkureiteiksi soveltuvia alueita. Näin ollen liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta herkkyys arvioidaan **vähäiseksi** (Liite 2).

Suurpedot

Arvioinnissa käytetty kriteeristö herkkyiden osalta on muodostettu lajien asuttamien ja niille soveltuvien elinympäristöjen mukaan. Herkimpiä ovat hankkeen vaikutusalueilla sijaitsevat lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy häviävien elinympäristöjen pinta-alan ja lajien suotuisan suojelutason säilymisen perusteella.

Saatavissa olevien lähtötietojen ja havaintojen perusteella varovaisuusperiaate huomioiden ahman, karhun ja ilveksen osalta herkkyys määritettiin **kohtalaiseksi**. Tunnetut susireviirit sijoittuvat etäälle hankealueesta, joten suden osalta herkkyys määritettiin **vähäiseksi**.

Metsäpeura

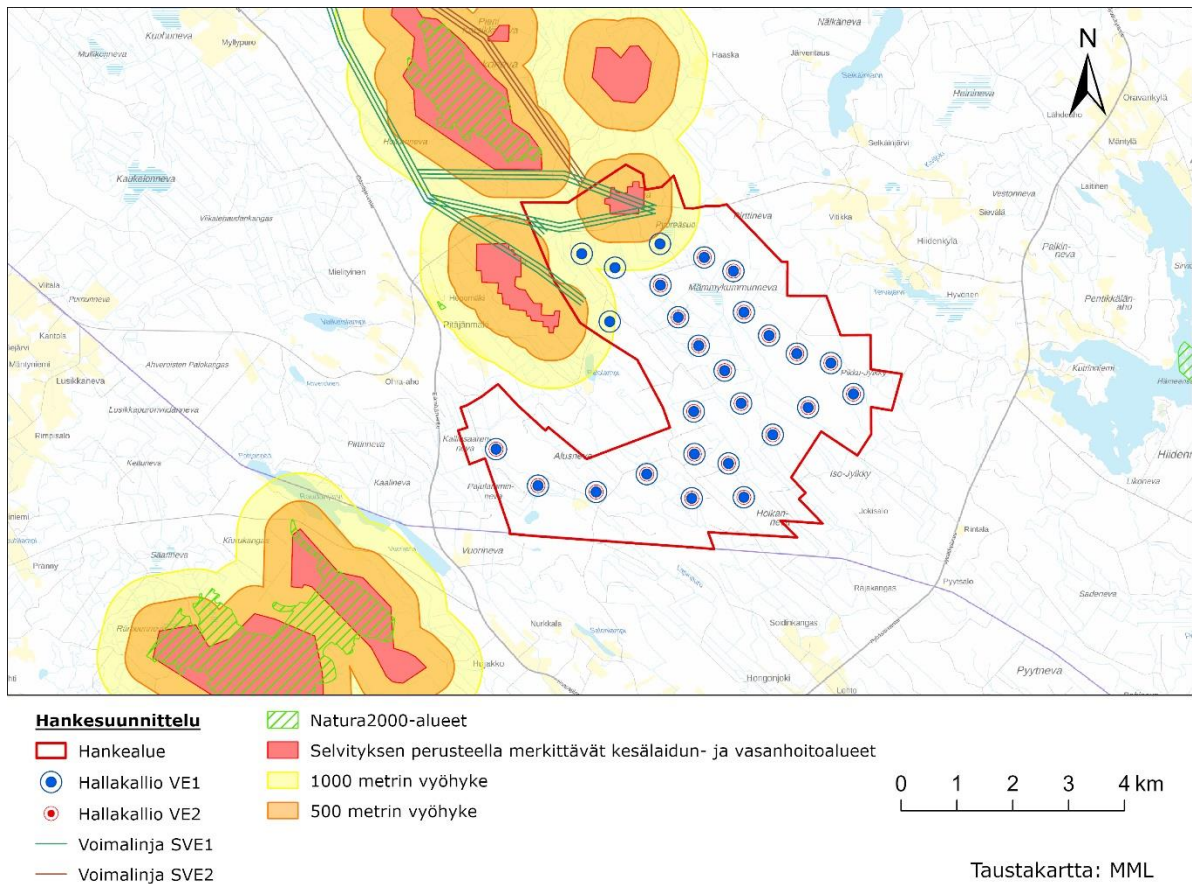
Metsäpeuran herkkyys arvioitiin kokonaisuutena korkeintaan **kohtalaiseksi** hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyvien GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten laidunnusalueiden, metsäpeurahavaintojen, vasanhoitoympäristön korkean potentiaalin perusteella (Liite 2, Kuva 15-8). Metsäpeuran talvilaidunalueiden herkkyys arvioitiin hankkeen vaikutuspiirissä erikseen **vähäiseksi** ja kesälaidun- sekä vasonta- ja vasanhoitoalueiden **kohtalaiseksi**, ja vaellusreittien herkkyys **kohtalaiseksi**. Hanke voi aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä perinteisiltä vasonta-alueiltaan tai lisääntymismenestyksen laskua voimaloiden lähistöllä. Hanke ei kuitenkaan estä metsäpeuran liikkumista vasomisa-alueidensa sekä laitumiensa välillä tai kannan levittäytymistä.

Metsäpeuran suosimat avosuot hankealueen pohjoisosassa ja pohjoispuolella ovat pääosin luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Kaikki voimaloiden rakentamisalueista voimalapaikkaa 18 lukuun ottamatta sijoittuvat GPS-pannoitettujen vaadinten hyödyntämille alueille kilometrin paikannustiheyksien tarkkuudella. Tiheydet ovat pääosin matalia, paitsi hankealueen pohjoisosassa voimalan 24 läheisyydessä, jossa tiheydet ovat alueellisesti huomattavan korkeita. GPS-pantapeurojen yleinen vasomistodennäköisyys on korkea ja noin 85–90 % vaatimista vasoo onnistuneesti vuosittain (Luonnonvarakeskus 28.2.2024), joten korkeita kesäaikaisia paikannustiheyksiä voidaan perustellusti pitää merkinä alueen potentiaalista vasonta- ja vasanhoitoalueena. Voimalapaikkojen välittömässä lähiympäristössä sijaitsee myös erittäin hyvin vasanhoitoon soveltuvia alueita, erityisesti hankealueen pohjoisosassa (Paasivaara 2024; Liite 25b, Kuva 1). Lisäksi hankealue sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä kahdesta Natura2000-alueelle ja niiden ympäristöön sijoittuvasta metsäpeuralle merkittävästä elinympäristöstä, joista lähin on Iso Karsikkonevan Natura2000-alue noin 740 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta ja toinen Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura2000-alue noin 2250 metriä hankealueen reunasta. Voimalapaikkojen etäisyydet merkittäviin kesäelinympäristöihin ja lähialueen Natura2000-alueisiin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1).

Taulukko 15-1. Voimalapaikkojen etäisyydet läheisiin metsäpeuran hyödyntämiin Natura2000-alueisiin ja merkittävään kesäelinympäristöön.

Voimala	Etäisyys merkittävän kesäelinympäristön reunaan (km)	Lähin Natura2000-alue alle 5 km hankealueesta	Etäisyys lähimpään Natura2000-alueen reunaan (km)
1	1,39	Iso Karsikkoneva	3,43
2	1,96	Iso Karsikkoneva	4,00
3	2,58	Iso Karsikkoneva	4,57
4	3,19		>5
5	3,77		>5
6	4,34		>5
7	4,60		>5
8	>5		>5
9	1,33	Iso Karsikkoneva	3,14
10	1,98	Iso Karsikkoneva	3,78
11	2,54	Iso Karsikkoneva	4,41
12	3,08		>5
13	3,56		>5
14	4,30		>5
15	2,87		>5
16	3,33		>5
17	3,91		>5
18	4,50		>5
19	3,03		>5
20	3,86		>5
21	2,29	Suurisuo	3,45
22	2,74	Suurisuo	3,50
23	2,95	Suurisuo	4,26
24	0,87	Iso Karsikkoneva	1,88
25	0,96	Iso Karsikkoneva	2,39
26	0,66	Iso Karsikkoneva	2,64
27	0,91	Iso Karsikkoneva	3,19

Iso Karsikkonevan ympäristöineen muodostama vasonta- ja kesälaidunalue on Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueen mittakaavassa pienialainen verrattuna Suomenselän osapopulaation hyödyntämään tuhansien neliökilometrien kesälaidunalueeseen (Kuva 15-1). Iso Karsikkoneva ei sijaitse GPS-pannoitettujen vaadintien paikannusruutujen ydinalueella. Myös pienialaiset vakiintuneet vasonta-alueet voivat kuitenkin olla paikalliselle osapopulaatiolle merkittäviä, sillä lajille on tyypillistä palata samalle vasontapaikalle vuodesta toiseen. Iso Karsikkonevan ja sen ympäristön vasontaan erittäin hyvin soveltuvan elinympäristön merkitys lienee korostunut erityisesti paikallisesti, sillä vastaavat, korkean (tiheysindeksi 60–293) GPS-paikannustiheyden alueet sijaitsevat Multarinmeri - Harjuntakanen – Riitasuo (FI0900065) Natura2000-alueella, joka on yli 20 kilometrin päässä hankealueelta, Muurasjärven länsipuolella.



Kuva 15-8. Metsäpeuralle merkittävimmät kesälaidun-, vasonta- sekä vasanhoitoalueet hankealueen läheisyydessä GPS-panta-aineiston, Luonnonvarakeskuksen ennustekartan ja maastohavaintojen perusteella.

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

15.5.1 Vaihtoehto VE0

Direktiivilajit

Alueen luonnonympäristö ja siihen vaikuttava ihmistoiminta säilyy nykytilan kaltaisena. Muut maankäytön muutokset ja niistä merkittävimpana alueella toteutettavat metsätaloustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen. Lajien elinympäristöjen kehityssuuntaan vaikuttavat luontaiset prosessit sekä alueelle toteutettavat metsänkäsitteilytoimet sekä muut maankäytön muutokset. Vaihtoehdossa VE0 luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, suurpetoihin tai muihin lajistoon ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta hankkeen osalta.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, muihin huomionarvoisiin lajeihin sekä tavanomaiseen lajistoon vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta **muutosta** lajistolle, joka poikkeaisi nykytilassa tapahtuvasta kehityksestä (Liite 2).

Suurpedot

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alueen luonnonympäristö säilyy nykyisellään. Alueen kehitystä ohjaavat ja lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet ja metsästyksellään nykytilassa on merkitystä suurpetoihin vain välillisesti suurpetojen saaliseläimiin kohdentuvan pyynnin osalta. Vaihtoehdossa VE0 nykytilaan **suurpedoille ei aiheudu muutosta.**

Metsäpeura

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa metsäpeuraan vaikuttavat nykyisen kaltainen alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdon VE0 kohdalla metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten suuruudeksi arvioitiin **ei muutosta.**

15.5.2 Vaihtoehto VE1

Liito-orava

Rakentaminen

Rakentamistoiminnasta syntyvästä melusta ja lisääntyvästä ihmistoiminnasta aiheutuvasta häiriöstä voi aiheutua eliöstölle välillisiä vaikutuksia. Häiriöt saattavat aiheuttaa välttelykäyttäytymistä alueella, jolloin lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Liito-orava ei kuitenkaan ole tunnetusti erityisen häiriöherkkä, ja pystyy asuttamaan urbaanejakin alueita.

Voimaloiden ja huoltoteiden rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia, kuten lajien luontaisen elinympäristöjen häviämistä ja vähentymistä rakentamispaikoilta. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Voimalapaikkojen aiheuttama pirstoutuminen on pistemäistä, eikä merkittävästi heikennä ekologisia yhteyksiä liito-oravan kannalta. Sen sijaan tiestön leventäminen voi aiheuttaa liito-oravalle kulkuesteitä, mikäli teiden laidoille ei jätetä tarpeeksi korkeaa puustoa.

Maastoselvitysten perusteella hankealueella on kuitenkin hyvin niukasti liito-oravalle soveltuvia alueita, eikä liito-oravan esiintymisestä alueella tehty lainkaan havaintoja. Hankealueen merkitys liito-oravalle on todennäköisesti vähäinen, ja alue toimii liito-oravalle todennäköisesti lähinnä mahdollisena kulkureittinä ja ekologisena yhteytenä. Muutoksen suuruus rakentamisvaiheessa arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Toiminnan aikana

Toiminnan aikana syntyvä melu ja ihmistoiminta voi aiheuttaa eläimistöille häiriövaikutuksen. Liito-oravan ei kuitenkaan arvioida olevan erityisen häiriöherkkä laji. Toiminnan aikana liito-oravalle **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta.**

Toiminnan päättymisen jälkeen

Voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja ihmistoiminnasta voi aiheutua väliaikainen häiriövaikutus. Voimalapaikoilla puuston raivauksen aiheuttama pirstoutuminen lieventyy ja loppuu, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Uudet tiet jätetään yleensä metsätaloustoimijoiden käyttöön. Uusia vaikutuksia ei kuitenkaan synny. Toiminnan päättymisen jälkeen liito-oravalle **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta.**

Viitasammakko

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyyppisiin, ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisen kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyyppisiin. Nämä pintavesivaikutukset voivat heikentää viitasammakkoille soveltuvien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen vedenlaatua ja muuttaa näiden pienvesien vesitasoa. Viitasammakolle soveltuvimmat alueet hankealueella ovat pohjoisosaan sijoittuvat Järvineva ja Järvilampi. Näitä kohteita lähin parannettava tie sijoittuu lähimmillään noin 125 metrin etäisyydelle ja lähin voimala sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1 lähimmillään noin 750 metrin etäisyydelle. Näillä etäisyyksillä pintavesivaikutuksia ei aiheudu. Rakentamisesta syntyy myös melua, joka voi heikentää sammakoiden elinolosuhteita. Rakennusvaiheessa aiheutuva melu on kuitenkin lyhytkestoista ja rajoittuu rakentamisen ajalle. Rakentamisvaiheesta **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta** viitasammakolle.

Toiminnan aikana

Melu ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriövaikutus ovat voimakkaimmillaan rakentamisvaiheessa, jonka jälkeen ne vähenevät. Voimaloiden toiminnan aiheuttama melu on rakentamiseen verrattuna tasaista ja pitkäkestoista. Sammakot ovat herkkiä melulle ja sen aiheuttamalle stressille. Hankealueella on kuitenkin hyvin vähäisesti viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia alueita, eikä selvityksissä havaittu viitasammakoita hankealueella. Melumallinnuksen mukaan viitasammakolle soveltuvimmilla alueilla eli Järvinevalla ja Järvilammella melutaso pysyy alle 45 dB (Liite 22). Mikäli viitasammakot tulevaisuudessa hyödyntäisivät Järvinevaa tai Järvilampea lisääntymispaikkoina, muutoksen suuruus arvioitiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättyessä voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja ihmistoiminnasta voi aiheutua väliaikainen häiriövaikutus. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen ja lyhytkestoinen. Purkamisesta aiheutuvat pintavesivaikutukset eivät ulotu viitasammakolle potentiaalisille alueille. Toiminnan päättymisestä **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta** viitasammakolle.

Lepakot

Rakentaminen

Suunnitellut voimalat tai huoltotiet eivät sijoitu lepakoiden kannalta potentiaalisille alueille. Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa

lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä. Muutoksen suuruus rakentamisen aikana arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Pohjanlepakolla on kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa. Lepakkoselvityksen perusteella paikallinen lepakkotiheys hankealueella on kuitenkin alhainen, ja hankealueella on niukasti lepakoiden kannalta merkityksellisiä elinympäristöjä. Muutoksen suuruus lepakoille toiminnan aikana arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Voimalapaikoilla puuston raivauksen aiheuttama pirstoutuminen lieventyy ja loppuu, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Uudet tiet jätetään kuitenkin yleensä metsätaloustoimijoiden käyttöön. Uusia vaikutuksia ei kuitenkaan synny. Toiminnan päättymisen jälkeen lepakoille **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta**.

Suurpedot

Hankealue on pääsääntöisesti metsätalouskäytössä olevaa ja metsäautoteiden pirstomaa aluetta. Lähtötietoina olevien havaintojen perusteella alueen arvioidaan olevan ainakin osittain ahman, karnhun ja ilveksen elinalueita, vaikka alueelta ei ole tiedossa havaintoja pentueista. Vaikka sudesta on tehty aika ajoin havaintoja, ei hankealue ole sijoittunut tunnetuille susireviireille ja vuoden 2024 tilanteessa lähin tunnettu reviiiri rajautuu lähimmillään noin 47 km etäisyydelle luoteeseen.

Hankealueen metsäkuviot ovat rakenteeltaan suurpedoille soveltuvaa elinympäristöä. Suurpetojen reviiirit ovat hyvin laajoja, ja niihin sisältyy hankealueen lisäksi laajalti muita alueita hankealueen ympäristössä, jolloin hankkeen rakentamisen edellyttämä elinympäristöä muokkaava ala koskee pientä osaa kunkin suurpedon tyypillistä reviiiriä. Rakentamisalueiden väliin sekä hankealueen ympäristöön arvioidaan sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeesta johtuva elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vähäistä.

Suurpetojen kannalta merkityksellisiä ovat lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat eli synnytyks- ja siirtopesien paikat. Saatavissa olevien lähtötietojen perusteella alueella ei ole tiedossa vahvistettuja suurpetojen pesäpaikkoja, mutta varovaisuusperiaate huomioiden ei voida myöskään täysin pois sulkea pesäpaikkojen olemassaolon mahdollisuutta hankealueella.

Tuulivoimatoiminnasta kohdistuu ensisijaisesti häiriövaikutuksia rakentamisvaiheessa sekä toimintavaiheen alkupuolella. Suurpetojen on havaittu tottuvan lisääntyvään ihmistoimintaan sekä meluun. Häiriövaikutuksien vuoksi suurpedot saattavat yleisesti vähentää hankealueen käyttöä ja suosia pesäpaikkoja kauempana tuulivoimaloista, mikäli hankealueella on suurpedoille soveltuvia lisääntymisalueita. Suurpetojen esiintyminen ja lisääntyminen hankealueella on kuitenkin hankkeen toteuttamisesta huolimatta mahdollista.

Hankkeen toteuttamisen arvioidaan kohdistuvan suurpetoihin epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi hetkellisesti vähentää suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella. Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat myös jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, etenkin taimikoita, jotka lisäävät lajeille soveltuvien ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten määrän tai lajikoostumuksen muutokset voivat heikentää suurpetojen saalistusmenestystä hanke-

alueella hetkellisesti. Saaliseläinten liikkuvuuden muutokset saattavat suunnata suurpetojen revii-rien painopistettä suunnittelualueesta poispäin. Myöhemmän toimintavaiheen aikana hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, sillä riistaeläinten on todettu palaavan tuulivoimapuistojen alueille.

Tuulivoimalarakentamisen yhteydessä lisääntyvä pienien ja hiljaisten metsäautoteiden verkosto voi lisätä suurpetojen sekä sen saaliseläinten liikkumista hankealueella suurimpien häiriövaikutuksien vähennettyä. Tieverkoston aikaansaama käytävävaikutus helpottaa lajien liikkumista ja voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista hankealueella tai kantojen levittäytymistä laajemmin.

Hankkeen vaikutus suurpetojen laajojen revii-rien sisältämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen on pieni. Menetetyn elinympäristön laajuus on pieni suurpetojen hyödyntämiin elinympäristöihin nähden. Huomioiden häiriövaikutuksien tilapäisyys sekä lajien kyky sopeutua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, ei hankkeen arvioida vaarantavan suurpetojen elinvoimaisuutta esiintymis- tai revii-rialueellaan. Täten suurpetoihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Metsäpeura

Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin

Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeuran esiintyvyys hankealueella tai sen läheisyydessä vähenee häiriö- ja estevaikutusten seurauksena. Häiriön välttely voi vaikuttaa metsäpeuran laidunalueiden käytettävyyteen hankealueella tai sen läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen lisääntymismenestys hankealueella ja sen lähiympäristössä heikkenee, tai ne siirtyvät hoitamaan alueen avosoilta vasaan häiriöttömämmille alueille. Hankealueella toteutettava tuulivoimala-alueen rakentaminen saattaa siten lisätä metsäpeuran elinympäristöjen pirstaloitumista sekä lajille sopivien vasonta- ja vasaanhoitoympäristöjen määrän vähentymistä. Hankkeen mahdolliset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin vain pieneen osaan metsäpeurapopulaation koko levinneisyysaluetta.

Luonnonvarakeskuksen aineistojen (Paasivaara 2024; Luonnonvarakeskus 2023) perusteella hankealueen pohjoispuolinen Iso Karsikkoneva on todennäköisesti vähintään paikallisesti merkittävä vasaanhoito- ja vasonta-alue, muttei sijaitse GPS-pannoitettujen vaadinten paikannusruutujen ydinalueella. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Vaikutuksien laajuutta on hankala arvioida, sillä selkeää käsitystä siitä, kuinka kauas tuulivoiman häiriövaikutukset ulottuvat erityyppisissä maisemissa, ei toistaiseksi ole. Nykytiedon valossa ei siis ole esittää tarkkoja arvioita metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välisistä tarpeellisista suojaetäisyyksistä. Viimeaikaisten johtopäätösten (Tolvanen ym. 2023, Skarin ym.2018) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton metsäpeuraverkostoselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) pohjalta jopa viiden kilometrin suojaetäisyyttä tärkeimpiin lisääntymisympäristöihin voidaan pitää perusteltuna. Tutkimusten johtopäätöksinä suositellut useiden kilometrien suojavyöhykkeet perustuvat havaittuun porovaatimien vähäisempään tiheyteen tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Hallakallion tuulivoimaloista toteutettu melumallinnus (Liite 22) voi myös antaa viitteitä häiriövyöhykkeen laajuudesta.

Metsäpeuraan kohdistuvat häiriövaikutukset voivat aiheutua erityisesti vasonta- ja vasaanhoitoaikana voimaloiden tuottamasta melusta. Melumallinnuksen (Liite 22) mukaan Hallakallion voimaloiden melutaso ylittää 40dB(A) keskimäärin 500–1000 metrin etäisyydellä VE1 mukaisista voimaloista hankealueen pohjoisosassa. Osa esimerkiksi metsäpeuroille soveltuvasta Järvinevasta jää tämän melualueen sisälle. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimalapaikat 24, 25, 26 ja 27 sijoittuvat alle 1000

metrin säteelle hankealueen pohjoisosien vasonta- ja vasanhoitoalueiden verkostosta (Kuva 15-8). Matalataajuinen melu metsäpeurojen ääntelyä vastaavilla taajuuksilla ulottuu lähimmistä voimalapaikoista tätä kauemmas. Noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen luoteispuolella reseptoripisteessä R4 matalataajuinen ulkomelun äänitaso vaihtelee 34–49,2 dB taajuuksilla 20-160 Hz. Voimalapaikat 1, 2, 9, 10, 24, 25, 26 ja 27 sijoittuvat alle 2,5 kilometrin etäisyydelle merkittävistä vasonta- ja kesälaidunalueista aiheuttaen keskisuuren kielteisen vaikutuksen. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat alle viiden kilometrin etäisyydelle Iso Karsikkonevan ja Suurisuon ympäristöineen muodostamista metsäpeuralle merkittävistä kesälaidun- ja vasonta-alueista.

Hanke voi aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä perinteisiltä vasonta-alueiltaan tai lisääntymismenestyksen laskua voimaloiden lähistöllä. Hanke ei kuitenkaan estä metsäpeuran liikkumista vasomaisalueidensa sekä laiturinsa välillä tai kannan levittäytymistä. Meluvaikutuksen perusteella erityisesti alle 1000 metrin etäisyydellä kesälaidun- ja vasonta-alueesta sijaitsevat voimalat todennäköisesti aiheuttavat merkittäviä muutoksia metsäpeurojen tilankäytössä. Häiriövaikutusten perusteella metsäpeuran elinympäristöjen laatu todennäköisesti heikentyy ja todennäköisyys lisääntymiseen ja lisääntymismenestys alueella todennäköisesti laskee.

Hankkeen vaihtoehdon VE1:stä kohdistuvat vaikutukset metsäpeuraan ovat suuret, sillä voimalat sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutujen, maastonselvityksen ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan osoittamista kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueista, jotka sijaitsevat Iso Karsikkonevan ympäristössä. Kyseiset alueet ovat suhteellisen pienialaisia, mutta 1x1 km GPS-paikannusruutujen sekä maastohavaintojen perusteella varmistetusti metsäpeurojen kesäaikaisessa käytössä. Ruutujen paikannustiheydet ovat alueella kohtalaisen korkeita, tiheysindeksin ollessa keskimäärin 107 (vaihteluväli 0–353,64; keskiarvo 15,25; keskihajonta 34,98; Suomen Lajitietokeskus 2024; Liite 25, Kuva 2).

Viime vuosina metsäpeuran populaatiokoko on ollut vakaa, mutta kanta on edelleen toipumassa alueellisesta sukupuutosta Suomessa 1900-luvulla. Kannan elpymistä rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola ym. 2007; Liukko ym. 2019). Metsäpeuran säilymisen ja kannankehityksen ensisijaisena suojelukeinona ovat Natura 2000 -alueet. Metsäpeura ei kuulu Iso Karsikkonevan tai Suurisuon Natura2000-alueiden suojeluperusteisiin, mutta sitä on useiden muiden alueiden tapaan ehdotettu suojeluperusteeksi näille alueille tulevaisuudessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

On huomattava, että Suomen metsäpeurakanta on edelleen kansallisessa mittakaavassa vähäluokainen ja elpymässä valtakunnallisesta sukupuutosta. Tarkkaa nykytietoa Suomen rajojen ulkopuolisen metsäpeurakannan koosta ei ole saatavilla, joten lajin elinvoimaisuuden turvaaminen on ensisijaisesti varmistettava Suomen sisällä. Metsäpeuraan keskittyvän tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi on tarkasteltava metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia varovaisuusperiaatteella, eikä vasontaan ja vasanhoitoon kohdistuvia merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voida sulkea pois vaihtoehdon VE1 kohdalla. On myös huomattava, että vaikka Iso Karsikkonevalle ei kohdistu rakentamista, se ympäröivine vasonta- ja vasanhoitoalueineen sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä rakentamisalueista, joten tuulivoimaloiden aiheuttama muutos on välttämiskäyttäytymisen takia suuri. Kyseisen vasontaan sopivan elinympäristön merkitys on korostunut erityisesti paikallisesti, sillä vastaavat, korkean (tiheysindeksi 60–293) GPS-paikannustiheyden alueet sijaitsevat Multarinmeri - Harjuntakanen – Riitasuo (FI0900065) Natura2000-alueella, joka on yli 20 kilometrin päässä hankealueelta, Muurasjärven länsipuolella.

Metsäpeuran vasomis- ja kesäelinympäristöihin kohdistuvien **muutosten suuruuden** arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE1 **suuri kielteinen**. Mikäli voimalat 24, 25, 26 ja 27 poistetaan tai siirretään yli yhden kilometrin päähän kuvan (Kuva 15-8) kohteista, muutoksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**.

Vaikutukset vaellusreitteihin

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen häiriövaikutukset voivat välillisesti ulottua hankealuetta laajemmalle alueelle kulkureittien muutoksen myötä. Luonnonvarakeskuksen tietovarantojen perusteella hankealue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien eteläpuolella, ja vaellukset kulkevat pääosin koillis-lounaisuuntaisesti hankealueen ohi sen pohjoispuolelta (Liite 25b, Kuva 3). Vaellusaikaan tiheysindeksi hankealueella vaihtelee välillä 0–16,4; eniten vaellusajan paikannuksia on hankealueen pohjoisosissa. Hankealue sijaitsee etäällä merkittävimmistä metsäpeuran kiimatokkakerääntymistä (Kyyjärvi-Soini-Perho, noin 70–100 km ja Pyhäntä-Piippola noin 70 km, Kuva 15-6). Lähtötietojen perusteella hankealue sijoittuu vaellusreittien reunavyöhykkeelle. Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä vaellukseen tyypillisiä maastonmuotoja. On kuitenkin mahdollista, että osa vaeltavista yksilöistä kulkee hankealueen läpi, mikä voi näkyä runsaana maastoseivityksessä havaittujen polkujen määränä alueella (Liite 25). Metsäpeura ei kuitenkaan ole vaellusaikaan yhtä herkkä häiriöille kuin vasonta-aikaan. Metsäpeurojen vaellusreitit kulkevat erilaisten lineaaristen rakenteiden kuten tiestön, virtavesien ja voimalinjojen poikki useilla alueilla. Hankkeen ei arvioida estävän tai merkittävästi heikentävän metsäpeuran siirtymistä talvilaidun- ja päävasomisaalueidensa välillä.

Metsäpeuran vaellusreitteihin kohdistuvien **muutoksen suuruuden** arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE1 **keskisuuri kielteinen**.

Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Hankealueelta ei ole talviaikaisia GPS-paikannusruutuja eikä tunnistettu lajin talviaikaisia laidunnusalueita. Hankealueen pohjoispuolella esiintyy pienen tiheyden talvilaidunalueita. Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Niillä tiheysindeksi on matala (<2). Vuosien 2008–2021 ja 2010–2021 panta-aineistoja vertailemalla vaikuttaa kuitenkin siltä, että metsäpeurat ovat hyödyntäneet sähkönsiirtolinjojen aluetta talvilaitumena vuosina 2008–2010, mutta sittemmin paikannukset sijoittuvat lähimmilläänkin yli 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähtötietojen (Metsäkeskus 2024) perusteella hankealueelle ei sijoitu metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvelin ympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia kuivia ja karukkokankaita. Hankkeen rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille tai tunnetuille talvilaitumille. Metsäpeura on myös todennäköisesti talviaikaan vähemmän herkkä voimaloiden aiheuttamalle häiriölle. Täten vaihtoehdon VE1 toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa.

Metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvien **muutoksen suuruuden** arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE1 **pieni kielteinen**.

15.5.3 Vaihtoehto VE2

Liito-orava

Rakentaminen

Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan vähemmän voimaloita, joten muutos on hieman pienempi, kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankealueen merkitys liito-oravalle on todennäköisesti vähäinen. Muutoksen suuruus rakentamisolosuhteissa arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikana liito-oravalle **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Toiminnan päättymisen jälkeen liito-oravalle **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta**.

Viitasammakko

Rakentaminen

Vaikutusmekanismit muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Viitasammakolle soveltuvimmat alueet hankealueella ovat pohjoisosaan sijoittuvat Järvineva ja Järvilampi. Hankevaihtoehdossa VE2 näitä kohteita lähin parannettava tie sijoittuu lähimmillään noin 125 metrin etäisyydelle ja lähin voimala sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Tällä etäisyydellä pintavesivaikutuksia ei aiheudu. Rakentamisesta syntyy myös melua, joka voi heikentää sammakoiden elinolosuhteita. Rakennusvaiheessa aiheutuva melu on kuitenkin lyhytkestoista ja rajoittuu rakentamisen ajalle. Rakentamisolosuhteista **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta** viitasammakolle.

Toiminnan aikana

Vaikutusmekanismit muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Melumallinnuksen mukaan 40–45 dB melualue ei ulotu lainkaan viitasammakolle soveltuvimmille alueille, Järvinevalle ja Järvilammelle (Liite 22). Viitasammakolle **ei** arvioitu aiheutuvan toiminnan aikaisia **muutoksia**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Vaikutusmekanismit muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Toiminnan päättymisestä **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta** viitasammakolle.

Lepakot

Rakentaminen

Vaikutusmekanismit muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan vähemmän voimaloita, joten elinympäristömuutos on hieman pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus rakentamisen aikana arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Vaikutusmekanismit muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan vähemmän voimaloita, joten törmäysriski voimaloihin on hieman pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus lepakoille toiminnan aikana arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Vaikutusmekanismit muodostuvat kuten hankevaihtoehdossa VE1. Toiminnan päättymisen jälkeen lepakoille **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta**.

Suurpedot

Vaihtoehdon VE2 arvioitiin aiheuttavan saman suuntaisia vaikutuksia suurpetoihin, kuin vaihtoehdon VE1. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita sijoitetaan alueelle määrällisesti hieman vähemmän (enintään 23 voimalaa) kuin vaihtoehdossa VE1 (enintään 27 voimalaa). Rakennustoimien häiriöt sijoittuvat hieman pienemmälle alueelle ja ovat lyhytkestoisemmat kuin vaihtoehdossa VE1. Täten myös muutokset suurpetojen elinalueisiin ovat hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmät. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus alueella esiintyviin suurpetoihin arvioitiin olevan lähes samaa suuruusluokkaa kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieneksi kielteiseksi**.

Metsäpeura

Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin

Hankkeen toteuttamisen vaikutukset metsäpeuran kesälaidun- ja vasonta-alueisiin, kuten Iso Karsikkonevan alueeseen ovat vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoa VE1 vastaavat, mutta laajuudeltaan lievemmat. Melumallinnuksen mukaan Hallakallion voimaloiden melutaso ylittää 40 dB(A) keskimäärin 500–800 etäisyydellä VE2 mukaisista voimaloista hankealueen pohjoisosassa. Vain Pyöreäsuu ja Mämmykummunneva hankealueen pohjoisosan suoalueista jäävät melualueen sisälle, mutta ne ovat pienialaisia ja todennäköisesti metsäpeuroille vähemmän merkittäviä ympäristöjä. Vaihtoehdon VE2 kaikki tuulivoimalapaikat sijoittuvat yli 1000 metrin säteelle hankealueen pohjoisosien vasonta- ja vasanhoitoalueiden verkostosta (Kuva 15-8). Matalataajuinen melu metsäpeurojen ääntelyä vastaavilla taajuuksilla ulottuu lähimmistä voimalapaikoista tätä kauemmas. Noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen luoteispuolella reseptoripisteessä R4 matalataajuinen ulkomelun äänitaso vaihtelee 34,1–47,2 dB taajuuksilla 20-160hz. Voimalapaikat 1, 2, 9 ja 10 sijoittuvat alle 2,5 kilometrin etäisyydelle merkittävistä vasonta- ja kesälaidunalueista. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat alle viiden kilometrin etäisyydelle Iso Karsikkonevan ja Suurisuoan ympäristöineen muodostamista metsäpeuralle merkittävistä kesälaidun- ja vasonta-alueista.

Meluvaikutuksen ja poroilla tehtyihin tutkimuksiin perustuvien viranomaisarvioiden perusteella erityisesti alle 4,5 kilometrin etäisyydellä Hallakallion hankealueen läheisistä kesälaidun- ja vasonta-alueesta sijaitsevat voimalat todennäköisesti kuitenkin aiheuttavat kohtalaisia muutoksia metsäpeurojen tilankäytössä alueella. Häiriövaikutusten perusteella metsäpeuran elinympäristöjen laatu todennäköisesti heikentyy ja todennäköisyys lisääntymiseen alueella voi laskea, mutta pääosa metsäpeuroille merkittävästä alueesta jää melun aiheuttaman potentiaalisen häiriövaikutuksen ulkopuolelle.

Kokonaisuudessaan metsäpeuran vasonta-, vasanhoito- ja kesäelinympäristöihin kohdistuvan **muutoksen suuruuden** arvioitiin olevan vaihtoehdossa VE2 **keskisuuri kielteinen**.

Vaikutukset vaellusreitteihin

Vaikka hankealue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien eteläpuolella, on mahdollista, että osa vaeltavista yksilöistä kulkee hankealueen läpi. Siten vaihtoehdon VE2 toteuttamisen häiriövaikutukset arvioitiin VE1 vastaavasti.

Metsäpeuran vaellusreitteihin kohdistuvan **muutoksen suuruuden** arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE2 **keskisuuri kielteinen**.

Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Vaihtoehto VE1 vastaavasti VE2 mukaisten rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille. Täten vaihtoehdon VE2 toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa.

Kokonaisuudessaan metsäpeuran talvielinympäristöihin kohdistuvan **muutoksen suuruuden** arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE2 **pieni kielteinen**.

15.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Direktiivilajit

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta vähäiseksi.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 15-2).

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan ja lepakoiden osalta pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Viitasammakon osalta ei arvioitu aiheutuvan muutosta, joten **vaikutusta ei** aiheudu.

Taulukko 15-2. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2	VE0 VE2*	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

*Viitasammakon osalta.

Suurpedot

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-3).

Vaihtoehtojen VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueella esiintyvien ilveksen, ahman ja karhun sekä alueella ajoittain esiintyvän suden osalta tuulivoimalatoiminnasta arvioitiin kohdistuvan lajeihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia, jotka kohdentuvat pääosin rakentamisvaiheeseen ja toimintavaiheen ensimmäisiin vuosiin.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 rakentaminen kohdistuu alueille, joissa olemassa olevan tiedon perusteella esiintyy jossain määrin suurpetoja. Saatavissa olevien lähtötietojen perusteella alueella ei ole tiedossa vahvistettuja suurpetojen pesäpaikkoja. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys suurpedoille arvioitiin olemassa olevan tiedon perusteella saman tasoisiksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin suden, ilveksen, ahman ja karhun osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 15-3. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 ^S VE2 ^S	VE0 ^S	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 ^{IAK} VE2 ^{IAK}	VE0 ^{IAK}	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

I= ilves, A=ahma, K=Karhu, S=Susi

Metsäpeura

Vaihtoehdon VE0 kohdalla metsäpeuraan **ei** arvioitu kohdistuvan **vaikutuksia**. Vaihtoehdossa VE1 **vaikutusten merkittävydeksi** tuli kokonaisuudessaan ilman lievennystoimenpiteitä **suuri kielteinen**, koska muutoksen suuruus arvioitiin kesäelinympäristöjen ja vasonta- sekä vasanhoitoalueiden osalta suureksi kielteiseksi ja kesäelinympäristöjen ja vasonta-alueiden herkkyys hankkeen vaikutusalueella arvioitiin kohtalaiseksi (Taulukko 15-4). Vaellusreitteihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydeksi tuli kohtalainen kielteinen ja talvilaidunalueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta merkittävyys on vähäinen kielteinen.

Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE2 kesäelinympäristöjen ja vasonta- sekä vasanhoitoalueiden osalta keskisuureksi kielteiseksi. Koska kesä- ja talvielinympäristöjen ja vaellusreittien herkkyys hankkeen vaikutusalueella arvioitiin kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi, tuli **vaikutusten merkittävydeksi** kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 **kohtalainen kielteinen**. Myös vaellusreitteihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydeksi tuli kohtalainen kielteinen ja vastaavasti talvilaidunalueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta merkittävyys on vähäinen kielteinen.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat lievennettävissä suuruudeltaan kohtalaisiksi kielteisiksi poistamalla voimalapaikat 24–27 tai siirtämällä ne yli yhden kilometrin päähän kuvan (Kuva 15-8) kohteista, jolloin **vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen**.

Taulukko 15-4. Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	VE1	VE2, VE1 pl. 24-27	Vähäinen	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

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Direktiivilajit

Kaikkiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu liito-oravan, viitasammakon tai lepakoiden kannalta tärkeitä kohteita, joten alueita tai suojavyöhykkeitä ei ole tarpeen merkitä maastoon.

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

Suurpedot

Hankkeen vaikutuksia suurpetoihin voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Suurpetoihin kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan vähentää myös välttämällä rakentamistoimia lisääntymisaikaan liikenteestä ja ihmisistä johtuvan häiriön vähentämiseksi. Mikäli alueella havaittaisi suurpetojen pesiä, voidaan vaikutuksia lieventää kohdistamalla rakentamistoimenpiteitä myöhäisempään kesään, jolloin suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisemmille alueille.

Suurpetoihin ja niiden saaliseläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Da Costan ym. (2018) tutkimuksessa suositellaan myös joidenkin huoltotieosuuksien sulkemista puomein, jotta liikenteestä ja ihmistoiminnasta johtuvia häiriöitä voidaan vähentää. Passioni ym. (2017) suosittelevat lievennystoimenpiteenä uusien tuulivoimala-alueiden sijoittamista olemassa olevien tuulivoimapaistojen läheisyyteen, jotta häiriövaikutukset eivät lisääntyisi täysin uusilla, metsäisillä alueille.

Metsäpeura

Metsäpeuraan kohdistuvia häiriövaikutuksia on mahdollista lieventää uudelleensijoittamalla tuulivoimalapaikkoja etäämmäs tai vähentämällä tuulivoimaloiden määrää. Lähimpänä (≤ 1000 metriä) sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalapaikat 24, 25, 26 ja 27. Mikäli voimalapaikat poistetaan tai siirretään yli kilometrin etäisyydelle metsäpeuraselvityksessä määritellyistä vasonta-alueista ja rakentamistoimenpiteet ajoitetaan vasonnan sekä sen jälkeisen vasan kasvamisajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle, vaihtoehdon VE1 metsäpeuralle aiheuttaman **vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan kohtalainen**.

VE2 mukainen voimalapaikkojen sijoittelu ja rakentamistoimenpiteiden ajoittaminen metsäpeuran vasonnan sekä sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle **lieventää metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia, mutta vaikutukset pysyvät kohtalaisina kielteisinä**. Lisäksi metsäpeurojen liikkumista, vasontaa ja laidunnusta alueella tulisi seurata tulevaisuudessa voimaloiden toimintavaiheessa pitkällä aikavälillä.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Direktiivilajit

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Alueelta olemassa oleva aiempi tieto on vähäistä todennäköisesti siksi, ettei alueelle ole aiemmin tehty selvityksiä. Selvityksiin liittyy tavallisia menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joiden seurauksena jokin lajin elinympäristö on saattanut jäädä havaitsematta. Liito-oravan osalta on tyypillistä, että lajin esiintyminen kuvioilla vaihtelee vuosittain. Vaikka lajia ei havaittu, kuviot voivat muodostua myöhemmin merkityksellisiksi. Hankealueella havaittiin kuitenkin hyvin niukasti liito-oravalle soveltuvia alueita, mikä vähentää epävarmuutta.

Tehdyt maastonselvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joita on avattu tarkemmin liitteenä olevissa selvityksissä. Epävarmuutta liittyy mm. vain yhtenä vuonna tehtyjen havaintojen yleistämiseen. Arvioinnin luotettavuutta heikentää vähäinen saatavilla oleva vähäinen tutkimustieto, jota ei voida suoraan soveltaa Suomen oloihin. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Selvityksistä saatu tieto on laadultaan riittävä luotettavan arvioinnin tekemiseen.

Suurpedot

Suurpetoarvioinneissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia aineistoja ja Luonnonvaratieto-palvelun karttatarkasteluja. Arviointeihin saatavilla olevat lähtötiedot ovat suurelta osin puutteellisia tai karkeistettuja. Tietoa suurpetojen pesäpaikoista tai karkeistamattomia suurpetohavaintoja ei ollut saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä. Luonnonvarakeskus myöntää käyttöoikeuden tarkkojen havaintotietojen käyttöön ainoastaan viranomaistahoille, kuten esimerkiksi poliisille ja maaseutusluterille työtehtävien suorittamiseen (LUKE, tiedonanto 3.10.2023).

Tassu-järjestelmän havainnot perustuvat suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamiin suurpetohavaintoihin, jotka ovat suuntaa antavia. Aineiston perusteella voidaan yleisesti esittää missä suurpetoja esiintyy. Palveluun ilmoitetut havainnot painottuvat alueille, joissa ihmistoiminta on aktiivisinta (esimerkiksi teiden läheisyyteen), jonka vuoksi havainnot itsessään eivät kerro suurpetojen lukumäärää tai niiden todellisia esiintymisalueita. Havaintomääristä on huomioitava, että samasta yk-

silöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja eikä havaintojen perusteella voida esittää elinpiirin painopisteen sijoittumista tai arvioida elinympäristön käyttöä ja täten eri reviirin osien merkitystä kyseiselle suurpedolle.

Luonnonvarakeskuksen laatimien kanta-arvioiden susireviirien rajaukset edustavat vain todennäköisintä vaihtoehtoa. Reviirirajoissa tapahtuu vuosien välillä muutoksia. Lisäksi jonkin verran vuosittain syntyy uusia reviirejä tai aiempia katoaa.

Tietoa suurpetojen pesäpaikoista ei ollut arviointia tehdessä saatavilla. Pesäpaikkojen löytäminen maastossa tehtävillä kartoituksilla on huomattavan haastavaa ja sattumanvaraista. Suurpetojen pesäpaikat ovat vaikeasti havaittavia. Pesimä- ja levähdysalueita on vaikea määritellä karttatastakastelujen perusteella luotettavasti ja pesäpaikat vaihtuvat usein vuosittain.

YVA-menettelyn yhteydessä on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen esiintyvyydestä lumijälkilaskennan avulla. Lumijälkilaskentaan liittyy tavanomaisia menetelmällisiä epävarmuuksia ja saatavat havainnot antavat vain pienen otoksen lajien laajasta reviiristä ja esiintymistä alueella, eikä sen perusteella voida esittää johtopäätöksiä alueen kesäaikaisesta käytöstä. Täten tuulivoimapuiston mahdollisesta aiheuttamat vaikutukset suurpedoille on arvioitu sillä tavoin kuin se saatavilla olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista.

Ulkomaalaista tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista suurpetoihin on vähän eikä vastaavaa tutkimustietoa Suomesta ole saatavilla ollenkaan. Ilveksen, ahman ja karhun osalta tuulivoiman vaikutuksista ei ole suoraa tutkittua tietoa saatavilla. Suden osalta aikaisemmat tutkimukset on toteutettu pääasiassa Portugalissa, jonka vuoristoseutujen olosuhteet ja elinympäristöjen rakenne on varsin erityyppinen. Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, mikä vaikutus tuulivoimalla Suomen olosuhteissa on suden lisääntymiseen ja elinmahdollisuuksiin. Susien osalta tehdyissä tutkimuksissa on saatu myös näyttöä siitä, että sudella on sieto- ja sopeutumiskykyä ympäristössä tapahtuville muutoksille, sillä laji kykenee elinympäristögeneralistina hyödyntämään monen tyyppisiä elinympäristöjä. Uudet susilaumat voivat myös perustaa uusia reviirejä rakennetuille tuulivoimala-alueille ja Suomessa suden on havaittu kykenevän perustamaan elinkelpoisia reviirejä myös tiheästi asutuille alueille. Vaikutukset voivat olla täten arvioitua vähäisempiä tai suurempia. Suurpetoihin kohdistuvien tuulivoimalatoiminnan vaikutusten luotettavaan arviointiin tarvitaan lisää tieteellistä ja julkista tutkimustietoa. Luonnonvarakeskus on aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen tutkimushankkeen, jossa tutkitaan myös tuulivoiman vaikutuksia suden osalta. Tutkimustulokset ovat saatavilla hankkeen päätyttyä vuonna 2027.

Metsäpeura

Metsäpeura-arvioinnissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen aineistoja sekä YVA-menettelyn yhteydessä toteutettuja selvityksiä. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuraväestöjen paikannusaineisto on saatavilla karkeistettuna joko 1x1 km ruudukoksi vuosilta 2008–2021 tai 5x5 km ruudukoksi vuosilta 2010–2021. GPS-aineisto perustuu 75 pannan satunnaisotantaan aineiston aikaisesta noin 2 000 yksilön metsäpeurapopulaatiosta. GPS-panna-aineisto esittää karkealla tavalla pannoitettujen yksilöiden liikkumista sekä kesäaikaista oleskelua. Panna-aineisto antaa hyvin pienen ja yleispiirteisen otoksen koko Suomenselän metsäpeurapopulaation liikkeistä sekä laidunnusalueiden sijoittumisesta. Viimeaikaisempia tai karkeistamattomia aineistoja ei ole saatavilla Luonnonvarakeskukselta avoimesti tai aineistopyynnöllä. Panna-aineisto ulkopuolelle jää merkittävä osuus populaatiosta, jonka liikkumisesta ei ole tietoa.

Metsäpeura on vasanhoitoaikaan piilotteleva ja arka eläin, joka välttelee ihmiskontaktia. Kesäaikaan metsäpeurat eivät liiku laumoissa vaan yksittäin tai korkeintaan muutaman yksilön ryhmissä.

Metsäpeurojen havaitseminen maastokäynneillä on osittain sattumaa, mutta niiden jälkiä on mahdollista kartoittaa, vaikka näköhavaintoja peuroista ei saataisi. Hankealue on yhteensä 2921 hehtaaria. Alueen läpikotainen kartoitus ja jälkien tarkistaminen ei ollut selvityksen resurssien puitteissa mahdollista, vaan droonilennot kohdistettiin metsäpeuralle todennäköisimpiin, avoimiin ympäristöihin, joissa metsäpeurojen ja jälkien havaitseminen on todennäköisintä. Tämä ei poissuljesitä, että peurat käyttäisivät hankealueen metsiä ja muita alueita, joilla kuvauksia ei tehty. Droonilla tehdyt jälki- ja polkuhavainnot käytiin mahdollisuuksien mukaan tarkistamassa paikan päällä jalkaisin, mutta maastoselvityspäivien määrän ja alueen koon vuoksi kaikkia jälkiä ei pystytty tarkistamaan ja varmentamaan metsäpeuran jäljiksi.

Metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin täysin luotettavasti arvioida. Metsäpeuran lähilajista, porosta, saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Näin ollen metsäpeuran ja tuulivoimalapuistojen toteuttamisen vaikutukset ovat arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla varovaisuusperiaatetta noudattaen. Saatavilla olevissa tutkimustuloksissa esiintyy merkittäviä ristiriitaisuuksia ja tutkimustieto lisääntyy jatkuvasti. Parhaillaan on meneillään Luonnonvarakeskuksen johtama TUULIRIISTA-hanke, joka päättyessään vuonna 2027 antaa lisätietoa tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan (Luonnonvarakeskus 2024c). Esitetyt suojavaikuttajat ovat suuntaa antavia, eikä yksiselitteisesti sovellettavaa tietoa riittävästä suojavaikuttajista häiriövaikutusten vähentämiseen ole nykytiedon perusteella saatavilla.

16 SUOJELUALUEET

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueella sijaitsee yksi luonnonsuojelualue (Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue). Hankealueella ei ole muita luonnonsuojelualueita, Natura-alueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita, joiden suojeluperusteisiin hanke voisi aiheuttaa vaikutuksia.

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee seitsemän Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit, kahden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit, ja yhden suojeluperusteena lintudirektiivin liitteen I lajit. Natura-alueiden luontotyypit ovat muutoksille herkkiä metsä- ja suoluontotyyppisiä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Iso Karsikkonevan Natura-alueen suojeluperusteeksi luontotyyppien lisäksi on ehdotettu metsäpeuraa. Natura-alueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita, yksi valtion maiden luonnonsuojelualue, sekä yksi luonnonsuojeluohjelma-alue. Luonnonsuojelualueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus Metsä-Mutkalan suojelualueeseen arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu lähemmäs metsäpeuran kannalta merkittävää Iso Karsikkonevan Natura-aluetta, joten muutoksen suuruus metsäpeuralle arvioitiin suureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys muodostuu **suureksi kielteiseksi**. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin ei aiheudu vaikutusta.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita sijoittuu kauemmas Iso Karsikkonevan Natura-alueesta kuin vaihtoehdossa VE1, joten muutoksen suuruus metsäpeuralle arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, ja vaikutusten merkittävyys muodostuu **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin ei aiheudu vaikutusta.

Muihin Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.

16.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Taulukko 16-1).

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Suorien vaikutusten vaikutusalue on alue, jolle kohdistuu rakennustoimintaa.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulipuiston rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai raken-

tamisesta syntyvä melu tai pöly yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutukset koostuvat pintavesien samentumisesta ja kiintoaineen kertymisestä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppisiin. Pintavesiin kohdistuvien välillisten vaikutusten vaikutusalue arvioidaan olevan noin 100 metriä alueista, joille kohdistuu rakennustoimia. Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyyppin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyyppin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan, valoon ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyyppin raja-alueita. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Muutos on pitkäkestoinen ja palautuu hitaasti toiminnan loppumisen jälkeen, kun alueen kasvillisuus ja puusto kasvaa. Reunavaikutuksen vaikutusalue arvioidaan olevan 50 metriä maanmuokkausalueen reunasta. Melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön.

Toiminnan aikana hanke voi luoda esteen, joka vaikuttaa muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin tai muihin eläimiin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu meluvaikutusta, joka voi yltää suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön. Jos purkamiseen tarvitaan maanmuokkaustoimenpiteitä, voi aiheutua myös lyhytkestoisia pintavesivaikutuksia.

Taulukko 16-1. Luonnonsuojelualueille mahdollisesti muodostuvat vaikutukset.

Milloin	Toimenpide	Vaikutus
Rakennusaikana	Rakennustoiminnan aiheuttama puuston ja kasvillisuuden poisto.	Suora vaikutus (rakennustoiminnan sijoituksessa suojelualueelle)
	Puuston ja kasvillisuuden poiston aiheuttama reunavaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Puuston ja kasvillisuuden poiston sekä maaperän muokkauksen aiheuttama pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Rakennustoiminnan aiheuttama melu ja visuaalinen häiriö.	Epäsuora vaikutus
	Päästöt ja pölyäminen.	Epäsuora vaikutus
Toiminnan aikana	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtojen aiheuttama estevaikutus.	Epäsuora vaikutus
Toiminnan päättyessä	Purkamisesta aiheutuva melu.	Epäsuora vaikutus
	Purkamisesta aiheutuva pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle ja sen lähialueelle sijoittuvat suojelualueet tunnistettiin paikkatietotarkastelussa. Paikkatietotarkastelun lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja (Taulukko 16-2).

Taulukko 16-2. Lähtötietoina käytetyt avoimet paikkatietoaineistot.

Aineiston tuottaja	Aineisto	Kuvaus
Suomen ympäristökeskus	Natura 2000 -alueet	Natura 2000 -aluerajaukset
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: erämaa-alueet	Erämaailalla perustetut erämaa-alueet
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat	Luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella perustetut luonnonsuojelualueet, valtion omistamat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: yksityisten mailla	Luonnonsuojelulain nojalla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten perustamat yksityiset luonnonsuojelualueet (YSA), määräaikaiset rauhoitusalueet (MRA), suojellut luontotyypit (LTA) ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikat (ERA), yksityis-alueille sijoittuvat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojeluohjelma-alueet	Luonnonsuojeluohjelma-alueiden rajaukset
Suomen ympäristökeskus	Valtion muut suojelualueet	Luonnonsuojelualueiksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettavat valtion alueet ja sellaiset Metsähallituksen Luontopalvelujen hallinnassa olevat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansallisessa suojelualuetilastoinnissa luetaan "suojelualueiksi". Edellisten perustaminen luonnonsuojelualueiksi perustuu joko valtioneuvostotason päätökseen tai vahvistettuun kaavaan. Lisäksi niihin kuuluvat METSO-ohjelmaa varten valtiolle vapaaehtoisin kaupun hankitut alueet.

Tässä arvioinnissa suojelualueet luokitellaan kuuluvaksi Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat) sekä suojeluohjelmien alueisiin. Arvioinnissa tunnistettiin luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta tai alle 2 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä.

Natura-alueet ovat osana Natura 2000 -verkostoa, joka turvaa luontodirektiivissä määritettyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä ja lintudirektiivissä määritettyjen lajien elinympäristöjä. Kullekin Natura-alueelle on määritelty suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppinä tai elinympäristöinä. Mikäli lähtötietojen perusteella selvisi, että luonnonsuojelualue on perustettu tietyn luonnonsuojeluohjelman kautta, kyseisen luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oletettiin olevan luonnonsuojeluohjelmaan sisältyvät luontotyypit.

Valtakunnalliset luonnonsuojeluohjelmat ovat valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä. Suojeluohjelmien alueet on rajattu pääosin ohjeellisesti ja kukin kohde rajataan lopullisesti maastossa siinä vaiheessa, kun luonnonsuojelualue perustetaan. Näin ollen kaikkia suojeluohjelmien alueita ei välttämättä ole vielä perustettu suojelualueiksi. Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojeluohjelmien alueiden tavoitteena on säilyttää kyseiseen luonnonsuojeluohjelmaan liittyvät luontotyypit.

Hankealueella ja lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset suojelualueiden suojeluperusteisiin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvioina hyödyntäen olemassa olevia aineistoja suojelualueiden suojeluperusteista.

16.4 Nykytila ja kehitys

Natura-alueet

Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita. Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on listattu taulukossa (Taulukko 16-3) ja kuvailtu alla. Alueet on esitelty kartalla kappaleen lopussa (Kuva 16-1).

Taulukko 16-3. Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle hankealueesta.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	Etäisyys
Iso Karsikkoneva	FI1002003	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Metsäpeuraa on ehdotettu suojeluperusteeksi.	n. 750 m
Hepomäen haka	FI1002019	SAC, suojeluperusteena on yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi.	n. 1,5 km
Tervaneva-Sivakka-neva-Pitkäkangas	FI1002001	SAC, suojeluperusteena on seitsemän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja yksi luontodirektiivin liitteen II laji.	n. 2,5 km
Suurisuo–Sepän-suo–Paanasen-neva–Teerineva	FI09000058	SAC & SPA, suojeluperusteena on yhdeksän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä, kaksi luontodirektiivin liitteen II lajia ja 13 lintudirektiivin liitteen I lajia.	n. 2,5 km
Pyhäjärvi	FI1000022	SAC, suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	n. 5 km
Makkaran niitty	FI0900056	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	n. 5,5 km
Suurusneva	FI0900063	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	n. 7 km

Hankealuetta lähin Natura-alue on noin 750 metriä hankealueen pohjoispuolelle sijoittuva **Iso Karsikkoneva (FI1002003, SAC)**. Iso Karsikkoneva on pääosin aapasuota, ja lisäksi sen reunamilla on pieniä puustoisia suokuvioita. Kyseessä on tyypillinen Pohjanmaan aapasuo, jolla on myös mesotrofisia suotyyppisiä. Vallitsevat suotyyppit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Lisäksi reunoilla on kapeita sararämevyöhykkeitä. Iso-Karsikkoneva kuuluu boreaaliseen vyöhykkeeseen. Iso Karsikkoneva on pysynyt melko luonnontilaisena, ja siellä kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja. Kohde on lisäksi merkittävä linnuston elinympäristö ja suojapaikka, vaikka linnusto ei ole alueen Natura-suojeluperusteena. Pesimälinnustoon kuuluvat muun muassa kurki, kapustarinta, liro, pikkukuovi ja valkoviklo. Iso Karsikkoneva kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (MAALI). Alueen suojeluperusteeksi on ehdotettu myös metsäpeuraa.

Noin 1,5 km hankealueesta länteen sijaitsee **Hepomäen haka (FI1002019, SAC)**. Hepomäen haka- ja metsälaidunalue sijaitsee Hepomäen kivikkoisessa länsirinteessä. Alue on ollut laidunnuskäytössä jopa sadan vuoden ajan. Pitkään jatkunut laidunnus lisää alueen merkittävyyttä. Alueella

esiintyy edustavia perinnebiotooppien lajeja. Alueen haka- ja metsälaidunosat muodostavat yhtenäisen perinnemaisemakokonaisuuden. Valtakunnallisessa perinnemaisemainventoinnissa Hepomäen haka on arvioitu maakunnallisesti arvokkaaksi perinnemaisemakohteeksi (Ympäristöhallinto 2020a).

Noin 2,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sijaitsee useista osa-alueista koostuva **Tervaneva – Sivakkaneva - Pitkäkangas (FI1002001, SAC)**. Alueen suot ovat pääosin Pohjanmaan aapasuovyöhykkeelle tyypillistä kalvakkanevaa, osin rimpinevaa. Kohteella esiintyviä luontotyyppejä ovat myös lähteet ja lähdesuot ja boreaaliset luonnonmetsät. Soiden reunoja sekä ympäröiviä suoalueita on laajasti ojitettu. Pitkäkankaan harjulla on useita uhanalaisia kasvilajeja. Myöskin suoalueilla kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja ja pesimälinnusto on niillä runsas. Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas Natura-alueeseen sisältyy osa puolustusvoimien varikko- ja varastotoimintaan sekä rakentamiseen käytettävää aluetta. Pitkäkankaan harjulla, Tervanevalla ja Sivakkanevalla kasvaa useita alueellisesti uhanalaisia kasveja (Ympäristöhallinto 2020b). Tervaneva-Sivakkaneva kuuluu lisäksi valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan ja MAALI-alueisiin (ks. kappale 14), ja Pitkäkangas valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan.

Noin 2,5 km hankealueesta lounaaseen sijaitsee **Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva (FI09000058, SAC ja SPA)**. Alueen ydinosan Suurisuo–Sepänsuo kuuluu Pohjanmaan aapasoihin. Se on laaja, lukuisten saarekkeiden rikkoma suoalue, jonka sisään jää lähes kaksi kilometriä pitkä, kapea ja molemmin puolin suon ympäröimä harju. Samaan yhteyteen kuuluu Loukkusalon komeapuustoinen kangasmetsäsaareke ja kaksi lampea. Alue on suotyypeiltään melko vaihtelevaa ja lajistossa on mesotrofeja, alueellisesti uhanalaisia aapasuolajeja. Suurisuo-Sepänsuon koillispuolella parin kilometrin päässä sijaitsee Paanasenneva, jonka avosualueella on nähtävissä edustavat aapasuon pienmuotorakenteet. Pohjoisosan pitkä rämeosa on täysin luonnontilainen. Paanasennevalla on useita alueellisesti uhanalaisia mesotrofisia putkilokasvilajeja. Suurisuo-Sepänsuon soidensuojelualueen ja Paanasennevan väliin jäävä soista ja kangasmetsistä koostuva alue on liitetty aluekokonaisuuteen paitsi sijaintinsa, myös arvokkaiden luontotyyppiensä vuoksi. Alueella on noin 50 ha Suurisuo-Sepänsuon aapasualueeseen kuuluvaa luonnontilasta rämettä kasvavaa suoaluetta. Suoalueeseen rajautuu ensiluokkainen vanhan metsän saareke. Suurisuo-Sepänsuon alueesta erillinen Teerineva on kasvistoltaan ja kasvillisuudeltaan Keski-Suomen suoluonnossa poikkeuksellisen edustava, suurehko, lähes kokonaan ojitamattomana säilynyt metsäsaarien ja -kannasten pirstoma suo- ja pienvesialue, jolla tavataan lettoisuuttakin. Teerinevan arvokkaaseen lajistoon kuuluu lettosaran lisäksi runsas valikoima Keski-Suomessa uhanalaisia putkilokasvi- ja sammallajeja. Teerinevan alueella sijaitsee useita arvokkaita pienvesikohteita. Pieni erillinen Teerinevan ja Suurisuo-Sepänsuon välissä sijaitseva Taavetinlähde koostuu kahdesta rämeen ja kangasmaan yhtymäkohdassa sijaitsevasta lähdesilmäkkeessä. Näistä itäisempi on kasvillisuudeltaan rehevä ja kasvistollisesti arvokas. Kohteella on merkittävää kasvillisuutta sekä huomattavaa linnustollista arvoa. Alueella esiintyy myös uhanalaisia kasvilajeja (Ympäristöhallinto 2019a). Alue kuuluu lisäksi soidensuojeluohjelmaan.

Pyhäjärvi (FI1000022, SAC) sijaitsee noin 5 km hankealueesta itään. Pyhäjärvi on yksi Suomen selän vedenjakaja-alueen suurista järvistä. Pyhäjärvi on edustava esimerkki karun vedenjakajaseudun kirkasvetisestä suurjärvestä. Alue on merkittävä ruokojärvityypin edustaja. Kätkytniemellä ja saarilla esiintyy luonnontilaisia vanhoja metsiä. Arvokasta lajistoa esiintyy Pyhäjärven itärannan Rönkkölänniemessä. Pyhäjärven saaret kuuluvat valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan (Ympäristöhallinto 2020c).

Noin 5,5 km hankealueesta etelään sijaitsee **Makkaran niitty (FI0900056, SAC)**. Se on monimuotoinen, kasvillisuudeltaan edustava perinnemaisemakohde (Ympäristöhallinto 2019b). Kaakkoon noin 7 km hankealueesta sijaitsee **Suurusneva (FI0900063, SAC)** joka on hyvin merkittävä uhanalaisen suolajiston kasvupaikka, jossa tavataan uhanalaisia lajeja (Ympäristöhallinto 2019c).

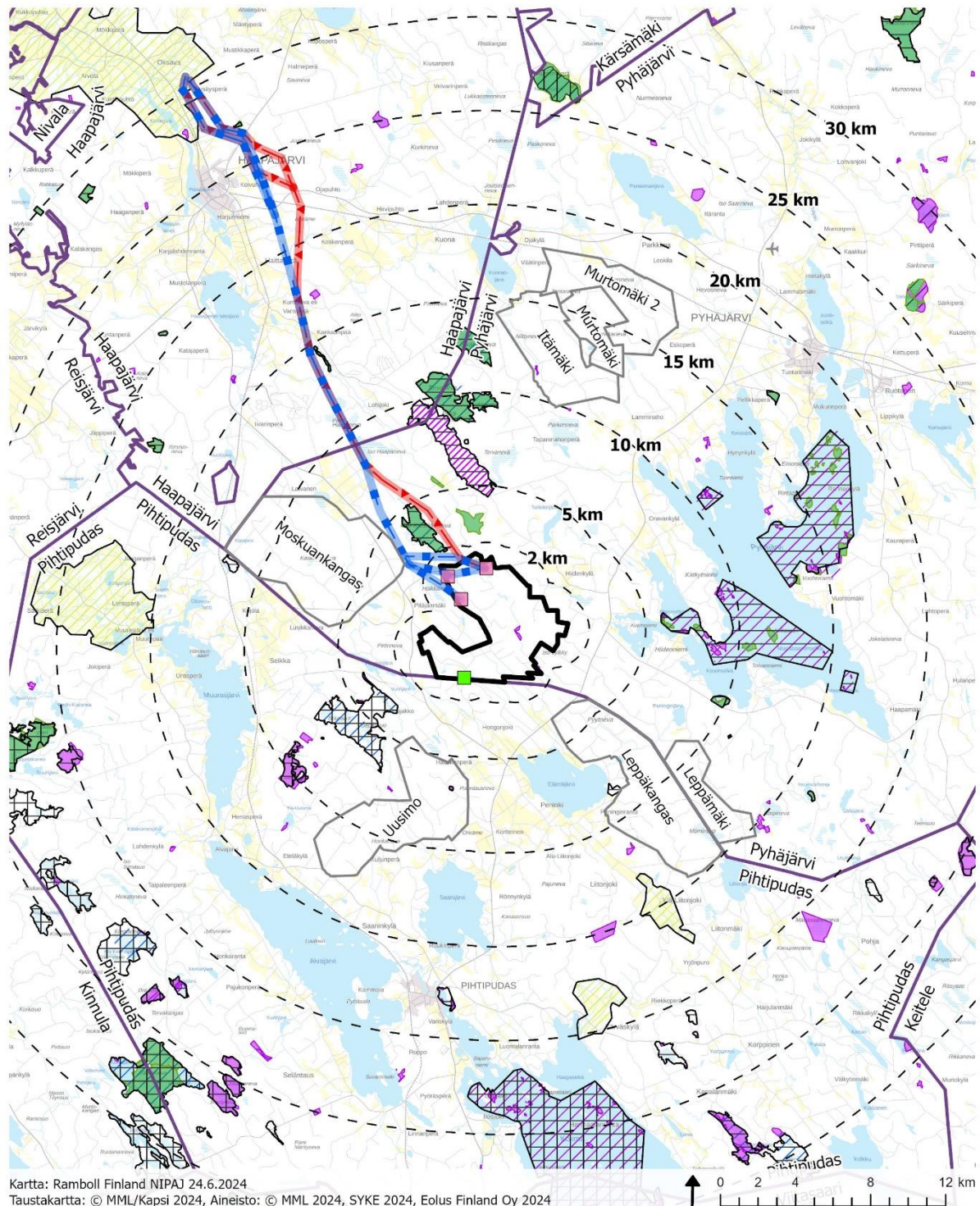
Noin 10 km hankealueesta kaakkoon sijaitsee **Niinikorpi (FI1002009, SAC)**, matalan kangasharjanteen loivassa lounaisrinteessä sijaitseva lehtomainen kangas, jolla esiintyy alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja. Niinikorpi on myös lehtojensuojeluohjelman kohde. Noin 10,5 km länteen hankealueesta sijaitsee **Syväjärvenlehto (FI0900044, SAC)**, joka on merkittävä vanhan metsän kohde, joka on säilynyt talousalueiden keskellä ja on tärkeä osa sirpaleista luonnonmetsien verkostoa. Alueella esiintyy kaksi uhanalaista hyönteislajia sekä muita huomionarvoisia lajeja. Suurin osa kohteesta kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (Ympäristöhallinto 2019d).

Luonnonsuojelualueet

Hankealueelle sijoittuu 30.1.2024 perustettu Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue (YSA264297). Alueen suojeluperusteena on luontotyyppi. Suojelualue sijoittuu hankealueen keskiosaan ja sen rajaus mukailee Hongonjoen mutkaa sisältäen jokea ympäröivää metsäaluetta. Kaksi yksityismaiden suojelualuetta, Marjasuo ja Marjasuo2, sijoittuvat hankealueen välittömään läheisyyteen. Myös näiden suojeluperusteina ovat luontotyypit. Alle 10 km hankealueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty taulukossa alla (Taulukko 16-4). Alueet on esitelty kartalla kappaleen lopussa (Kuva 16-1).

Taulukko 16-4. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle hankealueesta.

Luonnonsuojelualan nimi	Luonnonsuojelualan koodi	Etäisyys
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet		
Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue	YSA264297	hankealueella
Marjasuo	YSA207958	välitön läheisyys
Marjasuo2	YSA207960	välitön läheisyys
Kiurulammen luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA205334	n. 3 km
Mäenpään luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA201559	n. 4 km
Pyhäjärven luonnonsuojelualue	YSA204326, YSA202151, YSA201731, YSA200371, YSA246904, YSA202152, YSA117792, YSA118358, YSA118316, YSA118360, YSA202147, YSA118361, YSA118335, YSA117808, YSA206180, YSA203283, YSA200120 ja YSA201222	n. 6 km
Peltoahon luonnonsuojelualue	YSA097488	n. 6–6,5 km
Rauvanjoen luonnonsuojelualue	YSA206253	n. 6–6,5 km
Lintumäen luonnonsuojelualue	YSA252835	n. 7,5 km
Mäenpää II	YSA233735	n. 8 km
Taavetinlähteen luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA201675	n. 7–8,5 km
Teerineva (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA230846	n. 7–8,5 km
Seppälän luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA200627	n. 7–8,5 km
Parkonsaari-etelä	YSA207907	n. 8 km
Metsäpirtti	YSA206677	n. 9,5 km
Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet		
Pyhäjärven luonnonsuojelualue	ESA302774	n. 6 km
Luonnonsuojeluohjelmien alueet		
Pyhäjärven luonnonsuojelualue / rantojensuojeluohjelma	toteutettu valtion maiden suojelualueella sekä yksityismaiden suojelualueina (yllä)	n. 6 km



Hanke ja muut merkinnät

- SVE1 ja SVE2
- Sähköasemavaihtoehto
- Sähkösiirtovaihtoehto SVE1
- Sähkösiirtovaihtoehto SVE2
- Hankealue
- Etäisyys VE1 tuulivoimaloista
- Kuntaraja

Natura 2000-alueet

- SAC-alue
- SPA -alue
- Suojelalueet**
- Yksityinen suojelalue
- Valtion suojelalue

Suojeluohjelmat

- Harjijensuojeluohjelma
- Lehtojensuojeluohjelma
- Lintuvesiensuojeluohjelma
- Rantojensuojeluohjelma
- Soidensuojeluohjelma
- Maisemakokonaisuudet

Lähimmät muut tuulivoimahankkeet

- Hankealue

Kuva 16-1. Luonnonsuojelualueet hankealueen ja sähkösiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä.

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee seitsemän Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit, kahden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit, ja yhden suojeluperusteena lintudirektiivin liitteen I lajit. Lähin Natura-alue (Iso Karsikkoneva) on noin 750 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Natura-alueiden luontotyytit ovat muutoksille herkkiä metsä- ja suoluontotyyppinä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Ison Karsikkonevan Natura-alueen suojeluperusteeksi luontotyyppien lisäksi on ehdotettu metsäpeuraa. Vaikutukset metsäpeuraan on arvioitu kappaleessa 14, jonka lisäksi Iso Karsikkonevasta on tehty erillinen Natura-arviointi (Liite 31). Perustuen siihen, että Iso Karsikkonevan suojeluperusteeksi on ehdotettu metsäpeuraa, joka on herkkä tuulivoimarakentamisen vaikutuksille, Iso Karsikkonevan herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** (Liite 2). Luontotyyppien perusteella muidenkin Natura-alueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita, yksi valtion maiden luonnonsuojelualue, sekä yksi luonnonsuojeluohjelma-alue. Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppinä tai elinympäristöinä. Luonnonsuojelualueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** (Liite 2).

Hankealueella sijaitsee yksi luonnonsuojelualue (Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue). Hankealueella ei ole muita luonnonsuojelualueita, Natura-alueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita, joiden suojeluperusteisiin hanke voisi aiheuttaa vaikutuksia. Yhtenäisenä metsäisenä alueena hankealue toimii rakenteellisenä viheryhteytenä suojelualueiden välisessä ekologisessa verkostossa. Hankealueella tehtyjen selvitysten perusteella alue kuitenkin koostuu pääosin tavanomaisesta metsätaloustaloudessa olevasta turvekankaasta, eikä sen voi katsoa olevan merkitykseltään suuri suojelualueiden suojeluperusteiden kannalta. Hankealueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue sijoittuu hankesuunnitelman keskustaan (Liite 2).

16.5 Vaikutukset suojelualueisiin

Vaihtoehto VE0

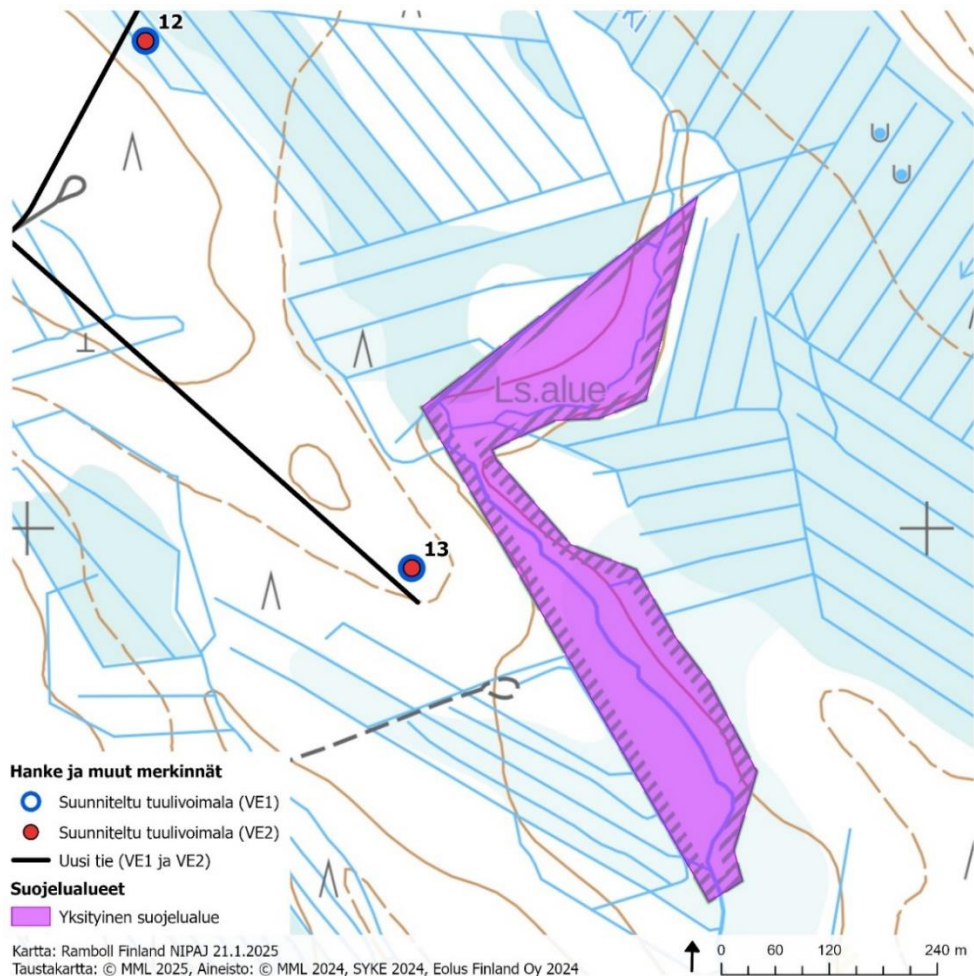
Alueen luonnonympäristö ja siihen vaikuttava ihmistoiminta säilyy nykytilan kaltaisena. Muut maankäytön muutokset ja niistä merkittävimpänä alueella toteutettavat metsätaloustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen. Kasvillisuuden ja puuston kehityssuuntaan sekä pintavesien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

Vaihtoehto VE1

Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue (YSA264297). Suojelualueen suojeluperusteena on luontotyyppi. Suojelualue sijoittuu hankealueen keskiosaan ja sen raja-alue määrittelee Hongonjoen mutkaa ja sisältää joko ympäröivää metsäaluetta. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalan 13 alustavan suunnitelman mukainen nostoalue sijoittuu lähimmillään noin 90 metrin etäisyydelle suojelualueen rajasta (Kuva 16-2). 100 metrin säteelle voimalasta 13 sijoittuu oja, jotka laskevat luonnonsuojelualueen länsirajalla kulkevaan ojaan, joka puolestaan laskee suojelualueen rajauksen sisäpuolella olevaan Hongonjoen osuuteen. Mikäli ojien alueella tehtäisi maanmuokkaustoimenpiteitä tai kasvillisuuden poistoja, rakentamistoimenpiteistä aiheutuva kuormituspiikki kulkeutuisi ojissa kulkevan veden mukana luonnonsuojelualueen rajalla kulkevaan ojaan ja Hongonjokeen. Ravinnekuormitus

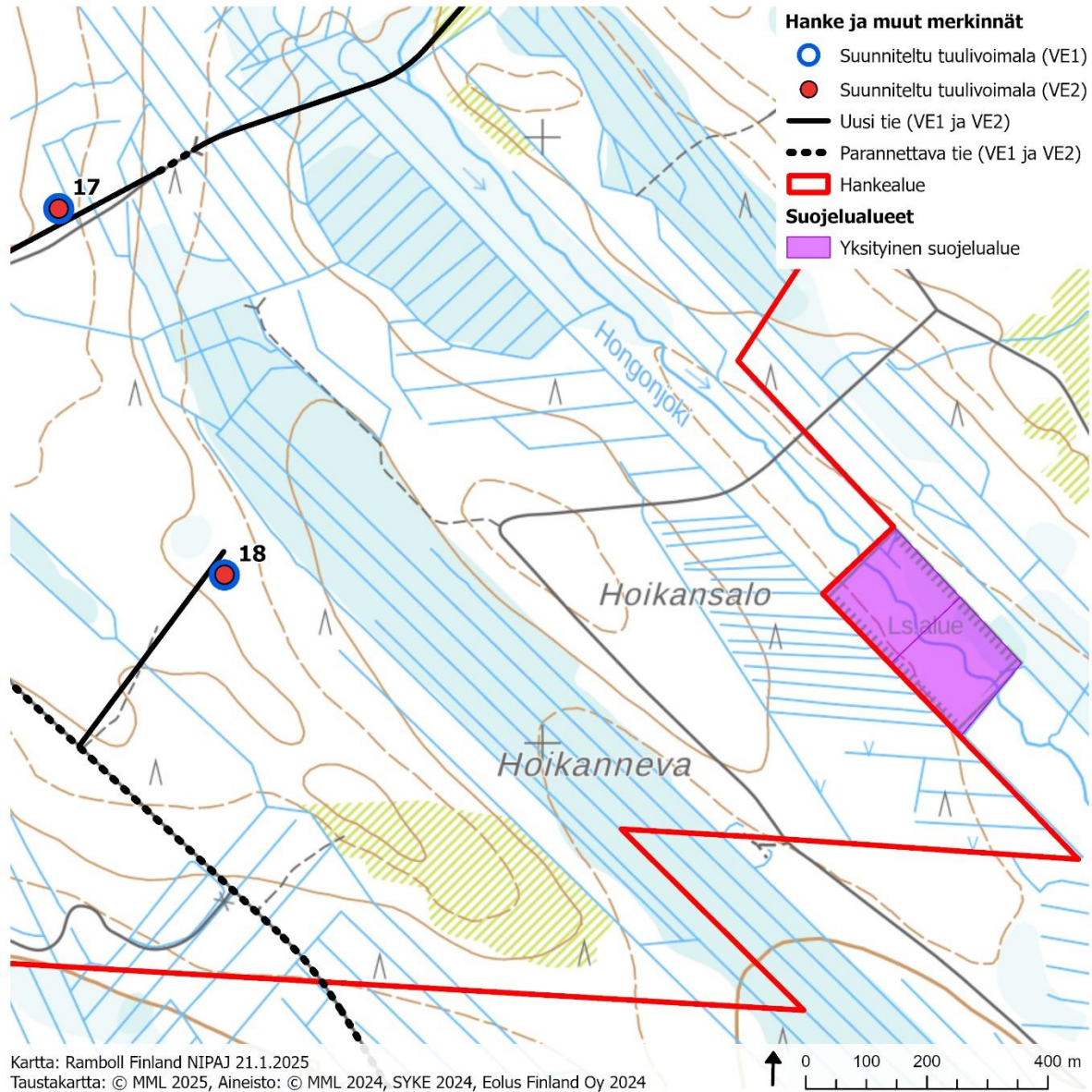
voi puolestaan vaikuttaa kielteisesti luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevaan kasvillisuuteen. Nostoalue ei kuitenkaan ole osoitettu ojien alueelle vaan lähimmillään noin 25 metrin etäisyydelle ojista, ja lähin oja virtaa noin 350 metriä ennen laskemista suojelualueen rajalla kulkevaan ojaan. Pintavesivaikutukset arvioitiin näillä etäisyyksillä lieviksi, ja niiden aiheuttama muutos luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oleviin metsäluontotyyppeihin arvioidaan pieneksi. Pintavesivaluntaa aiheutuu myös ilman ojien avustusta, ja maan kaltevuuden takia valunta suuntautuu luonnonsuojelualueelle päin. 90 metrin etäisyyden takia vaikutus on kuitenkin korkeintaan vähäinen. Pintavesivaikutukset rajoittuvat rakentamisen ajalle, ja lievittyvät muokatun maaperän kasvituessa toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä voimalat puretaan ja voimalapaikat maisemoidaan, jolloin vaikutuksia ei synny.

90 metrin etäisyydellä tehtävistä puuston poistoista voimalan nostoalueelta ei aiheudu kielteistä reunavaikutusta luonnonsuojelualueeseen. Rakentamistoimenpiteistä aiheutuvien päästöjen ja pölyämisen ei arvioida aiheuttavan muutosta suojeluperusteisiin luontotyyppeihin. Pintavesivaikutuksen johdosta muutoksen suuruus Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualueeseen arvioitiin kaiken kaikkiaan **pieneksi kielteiseksi**.



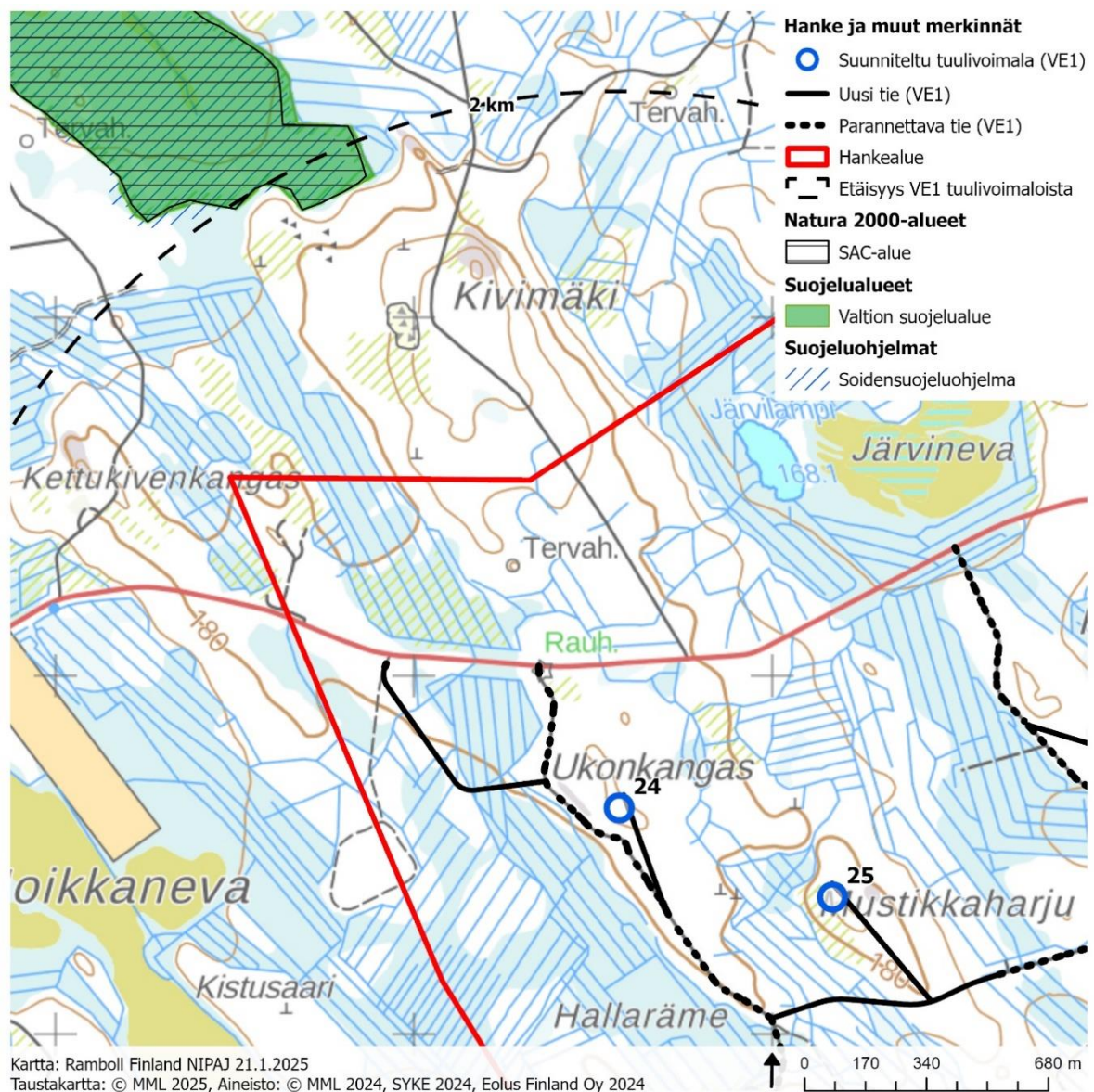
Kuva 16-2. Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue ja voimalapaikka 13.

Marjasuo (YSA207958) ja Marjasuo2 (YSA207960). Marjasuo ja Marjasuo2 sijoittuvat hankealueen rajauksen välittömään läheisyyteen Hongonjoen alajuoksulle (Kuva 16-3). Alueiden suoje-luperusteina ovat luontotyypit. Hankevaihtoehdossa VE1 voimala 18 sijoittuu noin 990 metrin etäisyydelle alueesta Marjasuo ja noin 1,1 kilometrin etäisyydelle alueesta Marjasuo2. Tällä etäisyydellä kummankaan alueen suoje-luperusteisiin luontotyyppeihin **ei aiheudu muutosta**.



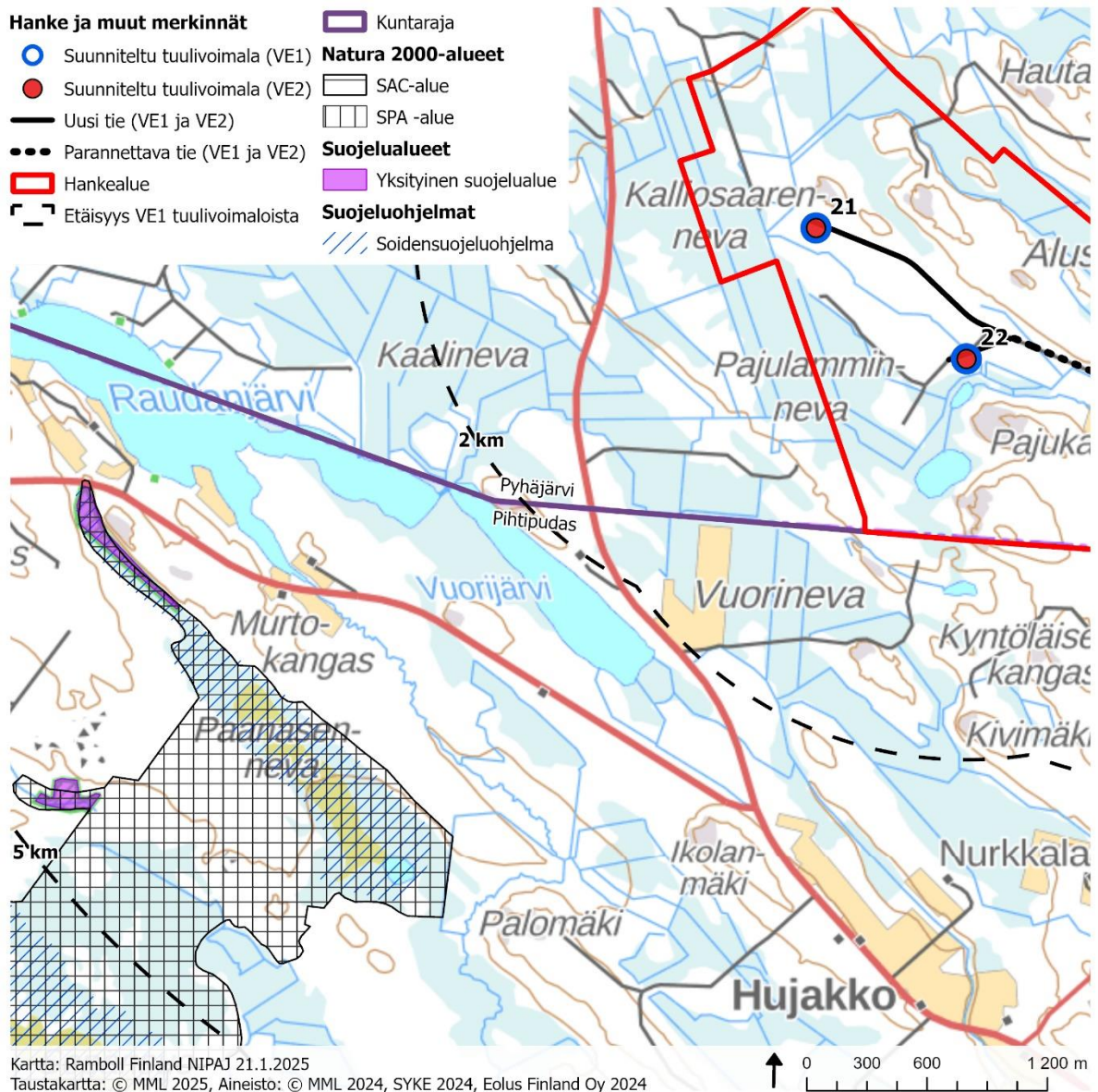
Kuva 16-3. Marjasuo ja Marjasuo2 -luonnonsuojelualueet ja lähimmät voimalapaikat.

Iso Karsikkoneva (FI1002003). Ison Karsikkonevan Natura-alue sijoittuu noin 750 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta (Kuva 16-4). Hankevaihtoehdossa VE1 voimala 24 sijoittuu noin 1,9 kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Lähin parannettava tie sijoittuu noin 1,3 km etäisyydelle. Näillä etäisyyksillä Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteeksi on ehdotettu metsäpeuraa. Metsäpeuraselvityksen (Liite 25) perusteella Iso Karsikkoneva on metsäpeuralle erittäin soveltuva kesäaikainen ympäristö. Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan vaihtoehdossa VE1 suuruudeltaan suuri kielteinen vaikutus (15.5), sillä hanke voi aiheuttaa lisääntymismenestyksen laskua voimaloiden läheisyydessä (alle 1 km etäisyydellä voimaloista). Hanke ei kuitenkaan estä metsäpeuran liikkumista tärkeiden alueiden välillä. Iso Karsikkonevan suojeluperusteeksi ehdotettuun metsäpeuraan aiheutuva muutos arvioitiin suureksi kielteiseksi. Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 15. Hankkeen vaikutuksista Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen laadittiin erillinen Natura-arviointi (Liite 31).



Kuva 16-4. Ison Karsikkonevan sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehdoton VE1.

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva (FI0900058). Suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä ja lintudirektiivin liitteen I lajeja. Koska lähimmät voimalapaikat 21 ja 22 sijoittuvat hankevaihtoehdossa VE1 noin 3,5 km etäisyydelle Natura-alueesta (Kuva 16-5), suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ei kohdistu vaikutuksia. Suojeluperusteena oleville lintulajeihin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, mikäli hankealue sijoittuu lintulajien reviireille, saalistusalueille, pesimäalueille tai muuttoreiteille, tai jos rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuva melu kantautuu Natura-alueelle. Hankealueen ei arvioidu sijoittuvan suojeluperusteena olevan lintulajiston kannalta tärkeälle alueelle, eikä melualue ulotu Natura-alueelle. Hankkeen vaikutuksista Natura-alueeseen on laadittu erillinen Natura-arviointi (Liite 30). Natura-alueen suojeluperusteisiin **ei aiheudu muutosta.**



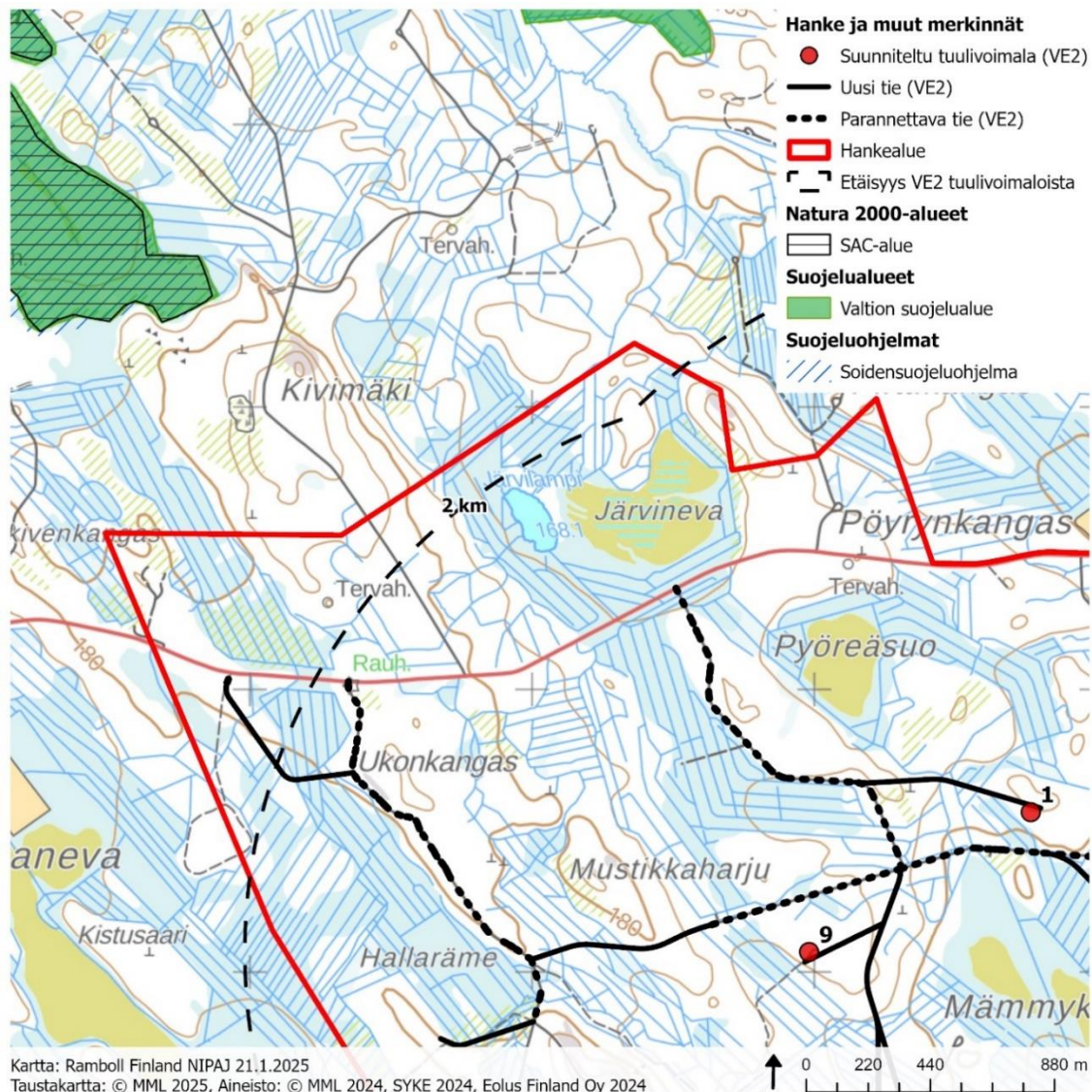
Kuva 16-5. Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerinevan Natura-alueen sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

Muiden Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden suojeluperusteina ovat luontotyypit. Suuren etäisyyden (vähintään 1,5 km) takia näihin alueisiin **ei kohdistu muutosta** hankevaihtoehdon toteutuksessa.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 etäisyydet voimaloihin ja muihin rakenteisiin ovat samat kuin edellä on esitetty vaihtoehdon VE1 osalta muihin suojelualueisiin paitsi Iso Karsikkonevaan. Kaikkien muiden alueiden kuin Ison Karsikkonevan osalta hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus on sama kuin hankevaihtoehdossa VE1. Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualueeseen kohdistuu suuruudeltaan **pieni kielteinen muutos**. Muihin suojelualueisiin **ei aiheudu muutosta** suuren etäisyyden takia.

Iso Karsikkoneva (FI1002003). Iso Karsikkonevan Natura-alue sijoittuu noin 750 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta (Kuva 16-4). Hankevaihtoehdossa VE2 Natura-aluetta lähimmät voimalat 24–27 eivät toteudu. Voimala 9 sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta ja voimalan 9 nostoalue noin 3,1 kilometrin etäisyydelle (Kuva 16-6). Lähin parannettava tie sijoittuu noin 1,3 km etäisyydelle. Näillä etäisyyksillä Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutuksia. Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan vaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan keskisuuri kielteinen vaikutus (kappale 14). Iso Karsikkonevan tulevaan suojeluperusteeseen eli metsäpeuraan aiheutuva muutos arvioitiin siten **keskisuureksi kielteiseksi**. Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 15. Hankkeen vaikutuksista Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen laadittiin erillinen Natura-arviointi (Liite 31).



Kuva 16-6. Ison Karsikkonevan sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehtoon VE2.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Luonnonsuojelualueiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi.

Vaihtoehton VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus **Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualueen suojeluperusteisiin** arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 16-5).

Vaihtoehton VE1 aiheuttama muutoksen suuruus **Iso Karsikkonevan** luonnonsuojelualueen suojeluperusteeseen metsäpeura arvioitiin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**. Suojeluperusteisiin luontotyypeihin **ei aiheudu vaikutuksia**.

Vaihtoehton VE2 aiheuttama muutoksen suuruus **Iso Karsikkonevan** luonnonsuojelualueen suojeluperusteeseen metsäpeura arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen**. Suojeluperusteisiin luontotyypeihin **ei aiheudu vaikutuksia**.

Muihin luonnonsuojelualueisiin tai Natura-alueisiin ei aiheudu vaikutuksia vaihtoehdossa VE1 tai VE2. Vaihtoehtoja vertaillaessa Iso Karsikkonevaan aiheutuu pienempi muutos vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 16-5. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	VE1*	VE2*	VE1** VE2**	VE0 VE1*** VE2***	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

* = Iso Karsikkoneva, ** = Metsä-Mutkala, *** = muut suojelualueet.

16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisaluetta laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen sekä turha maanpinnan rikkominen Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualan lähellä voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Suojelualan ympärille suositellaan 100 metrin suojavyöhykettä, joka merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Suojavyöhyke edellyttää voimalan siirtoa 10 metrillä pois päin suojelualueesta, mutta voimala on silti toteutettavissa. Turvemaille sijoittuvat rakennustoimet voidaan tehdä routa/lumiseen aikaan, jolloin maaston kantavuus on sulaa aikaa parempi ja kasvillisuus lumen suojaama.

Iso Karsikkonevan suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia, eikä lievennystoimenpiteitä tarvita niiden osalta. Suojeluperusteeksi ehdotettuun metsäpeuraan kuitenkin kohdistuu häiriövaikutuksia. Lievennystoimenpiteitä metsäpeuran osalta on kuvailtu kappaleessa 15.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Arvioitujen suojelualueiden suojeluperusteet tunnetaan riittäväällä tasolla luotettavan arvioinnin tekemiseksi.

Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

17 ILMASTO

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalan toiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulipuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käytöstä, käytön aikaisesta huoltoliikenteestä, huolto- ja korjaustoimenpiteistä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän raivaamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatussa ilmaston kannalta haitallisemmillä polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei poisteta puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Toisaalta tällöin ei myöskään lisättäisi tuulivoiman tuotantoa, joten energiantuotannon päästövähennys jäisi toteutumatta. Vaihtoehdon **VE0** merkittävyys arvioitiin siksi **vähäiseksi kielteiseksi**. Hankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen toteutumisesta aiheutuvat ilmastovaikutukset vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** arvioidaan **suuriksi myönteisiksi**, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan vähentää haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena tapahtuva hiilinielujen poistuma huomioiden, hankkeen toteutumisen seurauksena saavutettava päästövähennyspotentiaali on vaihtoehdosta riippuen noin 198–242 kt CO₂ vuosittain.

17.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat mm. tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen tiestön ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimapuistojen ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin, sähköaseman ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö vähentää ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetun sähkön määrää energiantuotantorakenteesta. Lisäksi myönteinen vaikutus syntyy, kun tuotetulla sähköllä voidaan vastata yhteiskunnan energiakulutuksen jatkuvasti kasvavaan kysyntään. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan 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.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön keuhkolla 2021 julkaistua opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa. (Hildén ym. 2021)

Sähkönsiirtoon liittyvät ilmastovaikutukset on käsitelty sähkönsiirron vaikutusten yhteydessä luvussa 32.8.

17.3.1 Valtakunnalliset ja paikalliset ilmastostrategiat ja -tavoitteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia alueellisesti ja paikallisesti huomioiden alueelliset ja paikalliset, kuten kunnan ja maakunnan, ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta.

Suomen ilmastolain tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolakia uudistettiin vuonna 2022, jolloin lakiin lisättiin päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. uudet päästövähennystavoitteet verrattuna vuoden 1990 päästötasoon ovat 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja vähintään 90 % vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi laki laajentui koskemaan maankäyttösektoria ja samalla lakiin lisättiin hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. Laki sisältää jatkossa neljä eri suunnitelmaa, jotka ovat keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma. Suunnitelmat on kuvattu tarkemmin luvussa 7.

Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioiden, kuten Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiastrategiaan ja ilmastotiekarttaan, toteuttamiseen arvioidaan sanallisena asiantuntija-arviona. Strategian ja ilmastotiekartan tarkempi kuvaus on esitetty luvussa 7.

17.3.2 Ilmastovaikutusten arviointi

Suomessa suurin osa sähköstä tuotetaan ydin-, tuuli- ja vesivoimalla. Kun huomioidaan kaikkien pohjoismaiden sähkömarkkinat, josta tuulivoiman arvioitu osuus on yli 10 % sähköntuotannosta, kerroin tuulivoiman päästöjä vähentävälle vaikutukselle on 600 g hiilidioksidia (CO₂) kilowattituntia

(kWh) kohden. Kun tuulivoima yleistyy ja sähköä ei tuoteta enää fossiilisilla polttoaineilla, päästövähentämisen arvioidaan pienentyvän puoleen eli noin 300 g CO₂/kWh. Tuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta oli vuonna 2022 yli 14 %, ja osuuden arvioidaan kasvavan huomattavasti myös tulevana vuosina. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019) Hallakallion tuulivoimahankkeen arvioidaan aloittavan tuotantonsa vuonna 2029, jolloin hiilivoiman käytön voidaan olettaa vähentyneen jo nykyisestä määrästä. Arvioinneissa on käytetty 300 g CO₂/kWh päästökerrointa. (Suomen uusiutuvat 2024c) Tuulivoiman hiilidioksidia vähentävä vaikutus on laskettu YVA-selostuksessa arvioitavan voimalakoon mukaan.

Purkamisvaiheessa voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Useimmissa tapauksissa perustuksien maanpäällinen osa kuitenkin puretaan. Perustuksen maan alla oleva osa jätetään joko maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tuulivoimalan osien hyötykäyttöä ja kierrätystä on kuvattu tarkemmin kohdassa 6.3.

Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien ja komponenttien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioitu arvioinnissa. Tuulivoimalan osien valmistukseen liittyvät toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Valmistuksen päästöt riippuvat vahvasti myös valittavasta tuulivoimalatyypistä ja sen teknisistä ominaisuuksista. Myöskään kierrätyksen päästöjä ei sisällytetty arviointiin, sillä tuulivoimalan käytöstä poiston hetkellä voidaan kierrätysratkaisujen olettaa kehittyneen nykyisestä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustopien ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoima voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Hankkeessa arvioidaan vaikutukset Suomen metsien hiilinieluun laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioidaan hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennettavan maakaapeloinnin ja sähkönsiirtoaseman osalta metsän kasvun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus hankealueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Vanhat monilajiset 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. (Vaahtera ym., 2021) Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien

muutosten luonteesta ja laajuudesta. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 13. Sähkönsiirron vaikutuksia ilmastoon esimerkiksi hiilinielujen poistumisen osalta on tarkasteltu kohdassa 32.8.

Ilmastovaikutuksien arvioinnissa on myös arvioitu hankkeen vaikutuksia Suomen sähköntuotannon päästöihin laskemalla tuulivoimalla tuotetun sähkön päästövähennyspotentiaali. Laskennassa hyödynnettiin tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu ilmastomuutoksen vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Tällöin ei saavuteta uusiutuvan tuulivoiman tuottamaa päästövähennystä.

Ilmastomuutokseen sopeutumista ja sen vaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 31 osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita.

17.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu Pyhäjärvelle. Pyhäjärven seutu lukeutuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosaan, josta suurin osa alueesta on varsin alavaa seutua lukuisine jokilaaksoineen suurimpina ollen Oulujoen ja Iijoen laaksot. Ilmastollisesti länsiosat kuuluvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka juuri erottaa länsiosan itäosasta, joka kuuluu pohjoisboreaaliseen alueeseen. Suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä ei ole alueella. Vuoden keskilämpötila maakunnan eteläosissa (Oulun eteläpuolella) on +2...+2,5 °C tammikuun ollessa keskimäärin hieman helmikuuta kylmempi ja heinäkuu lämpimä. Vuotuiset sademäärät kasvavat rannikolta sisämaahan siirryttäessä: rannikolla ja saarilla jäädytään yleensä alle 500 mm kun taas suuressa osassa maakuntaa sademäärä on 500–600 mm. Eniten sataa alueen koilliskulmalla ja Suomenselällä. Vähäsateisin kuukausi on helmikuu tai huhtikuu ja sateisin kuukausi tavallisimmin elokuu. Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa on erotettavissa useimmiten kaksi erilaista aluetta lumisuuden suhteen: vähäluminen seutu kulkee rannikkoa pitkin Oulun pohjoispuolelle leventyen Oulujokilaakson suuntaan ja runsaslumisempi seutu maaston kohotessa Suomenselälle ja Koillismaan rajalle. Lumipeite on paksuimmillaan tavallisesti lähellä maaliskuun puoltaväliä, jolloin lumensyvyys on Oulun eteläpuoleisilla lakeuksilla ja rannikolla 40–50 cm ja muualla 50–60 cm, kuitenkin pohjoiskulmalla ollen 60–70 cm (Kersalo ja Pirinen 2009).

Hinku-verkosto on ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnanhimosiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (Suomen ympäristökeskus 2019). Pyhäjärvi on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2016 lähtien.

Suomen sähkön tuotantorakenne tuotetaan yhä enenevässä määrin uusiutuvilla energianlähteillä, vuonna 2023 uusiutuvien osuus oli jopa 52 %. Puolestaan sähköstä noin 94 % tuotettiin hiilidioksidineutraalisti vuonna 2023 (Energiateollisuus 2024a). Lisäksi Suomessa astuu kivihiilen energiateollisuuden käyttökielto voimaan vuonna 2029. Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Pyhäjärven kaupungin kokonaispäästöt olivat vuonna 2022 70,7 kt CO₂e. Suurimmat päästölähteet olivat maatalous (34,6 %), tieliikenne (32,1 %) ja työkoneet (10,5 %). (Suomen ympäristökeskus 2024a)

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Lainsäädäntö ja alueelliset ilmasto-ohjelmat ohjaavat päästövähennyksiin. Alueen tai hankkeen ilmastopäästöillä tai päästövähennyksillä on kohtalaista yhteiskunnallista merkitystä. Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia hiilivarastoja, alue toimii kohtalaisena paikallisena hiilinieluna.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

17.5 Vaikutukset ilmastoon

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. VE0 vaihtoehdon vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioidaan sähköä tuotettavan ja mitä tuulivoimapuiston tuotanto mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen, jää uusiutuvalla energianlähteellä tuotetulla sähköllä saavutettava hiilidioksidipäästöjen vähenemä (Taulukko 17-3) toteuttamatta.

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Vaihtoehto VE0 ei edistäisi kunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Toisaalta tällöin ei myöskään lisättäisi tuulivoiman tuotantoa, joten energiantuotannon päästövähennemä jäisi toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 aiheutuvan muutoksen suuruus katsotaan siksi **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalakomponenttien valmistus on prosessi, joka sisältää useita vaiheita materiaalien hankinnasta, valmistuksesta, kuljetuksesta asennuspaikalle ja itse asennuksesta. Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii terästä, komposiittimateriaaleja kuten lasi- tai hiilikuitua, harvinaisia maametalleja generaattoreiden magneeteissa ja muita materiaaleja. Materiaalien louhinta ja jalostus tuottavat päästöjä, jotka kuitenkin todennäköisesti syntyvät kaukana hankealueesta, joten komponenttien valmistuksesta aiheutuvia päästöjä ei ole huomioitu tässä arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankkeen vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon laskeamalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa metsästä maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-1) on esitetty hankkeen toteutumisen seurauksena tapahtuva hiilivaraston poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus. Puusto poistetaan vaihtoehdosta riippuen noin 109–120 ha alueelta. Tämä sisältää tuulivoimaloiden kenttäalueet (2,4 ha/voimala), uudet rakennettavat tiet (tienleveys n. 15 m) sekä sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman (4 ha). Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla.

Laskennassa poistuvan puuston tilavuutena on käytetty Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston keskitilavuutta 102 m³/ha. Lisäksi hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon, että yksi kuutiometri puuta varastoi 0,9 tonnia hiilidioksidia (t CO₂). Tämän perusteella arvioitiin, että Pohjois-Pohjanmaalla metsä sitoo noin 131 t CO₂ hehtaaria kohti. (Vaahtera ym. 2023) Esitettyjen arvioiden pohjalta arvioitiin, että poistuvan puuston hiilivaraston suuruus on vaihtoehdosta riippuen yhteensä noin 14,3–15,8 kt CO₂ ja maaperän hiilivaraston poistuma noin 49,7–54,7 kt CO₂. Yhteensä hiilivarastoja poistuu siis noin 64–71 kt CO₂. Hiilinielujen vuosittainen poistuma 109–843 t CO₂. Hiilinielut sisältävät sekä maaperän että puuston. Maaperän hiilivarastojen ja -nielujen poistuma laskettiin Pirkanmaan ELY-keskuksen ja Luonnonvarakeskuksen kehittämällä kaavoituksen hiilenlaskentatyökalulla.

Taulukko 17-1. Hiilivaraston ja -nielun poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus.

	VE1	VE2
Poistuvan puuston tilavuus m ³	17 578	15 856
Puuston hiilivaraston poistuma t CO ₂	15 821	14 270
Maaperän hiilivaraston poistuma t CO ₂	54 685	49 672
Hiilinielujen poistuma t CO ₂ /a	120–843	109–760

Liikennettä rakentamisaikana hankealueelle syntyy voimalan komponenttien kuljetuksista, perustusten betonikuljetuksista sekä nostoalueiden ja huoltoteiden murskekuljetuksista. Kuljetusten lukumäärät vaihtoehdoittain on esitetty hankkeen teknisessä kuvauksessa taulukossa (Taulukko 6-3).

Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Niitä on vaihtoehdossa VE1 13 908 yhdensuuntaista kuljetusta, vaihtoehdossa VE2 12 491 yhdensuuntaista kuljetusta. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty kaikille kuljetuksille 100 km. Kalustona käytettiin Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LI-PASTO-tietokannan Euro-luokkien täysperävaunuyhdistelmän päästötason keskiarvoa. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla (VTT 2023). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoni-autoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta. Kuljetuksille on käytetty laskennassa päästökerrointa 1 197 g CO₂/km täysille kuormille ja päästökerrointa 788 g CO₂/km tyhjille kuormille. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-2).

Taulukko 17-2. Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen kuljetuksista muodostuvat päästöt.

	VE1	VE2
Hiilidioksidipäästöt (tCO ₂)	2 760	2 478

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vaihtoehdosta riippuen noin 198–242 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon (Taulukko 17-3). Vuonna 2021 tuulivoima kattoi noin 9 % kotimaisesta sähköntuotannosta, määrän odotetaan kasvavan 25 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä. Laskennassa on määritelty päästöjä vähentäväksi vaikutukseksi 300 g CO₂/kWh, jota käytetään, kun tuulivoiman tuotanto on yli 10 % sähkönkulutuksesta (Suomen Uusiutuvat 2024c).

Tuulivoimalle on ominaista, että sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka voimalat eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Kapasiteettikertoimenä on käytetty 35 %, joka kertoo kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen. (Suomen Uusiutuvat 2024c).

Taulukko 17-3. Tuulivoimapuiston toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa.

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm.	27	23
Kokonaisteho MW	189-270	161-230
Sähköntuotanto GWh/a	662-945	564-805
Vältetty hiilidioksidi kt CO ₂ /a	198-284	169-242

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Hankealue ennallistetaan purettujen rakenteiden osalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Huollosta ja esimerkiksi siihen liittyvistä kuljetuksista ja varaosista aiheutuvia päästöjä sekä purkamisvaiheen päästöjä ei ole laskettu tietojen epätarkkuuden vuoksi. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaisen päästökertoimen on arvioitu olevan 11 g CO₂/kWh (Dolan & Heath 2012). Sen perusteella hankkeen elinkaaren päästöt jaettuna tuotantovuosille olisivat vaihtoehdossa VE1 7282–10 395 t CO₂/a, vaihtoehdossa VE2 6 204–8 855 t CO₂/a. Siihen peilaten koko elinkaaren aikaiset vältetyt päästöt on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-4). Käytetty päästökerroin ei sisällä paikallisten hiilinielujen ja hiilivarastojen poistumaa tai tuulivoimaloilla tuotettua päästövähennemää, joten ne on laskettu ja esitetty taulukossa erikseen.

Taulukko 17-4. Hankkeen kokonaisilmastovaikutukset vuosittain.

	VE1 Min	VE1 Max	VE2 Min	VE2 Max
Elinkaaren aikaiset päästöt vuosittain t CO ₂ /a	7 282	10 395	6 204	8 855
Hiilinielujen poistuma t CO ₂ /a	120	843	109	760
Kuljetusten päästöt rakennusaikana t CO ₂	2 760		2 478	
Vältetty hiilidioksidi kt CO ₂ /a	-198	-284	-169	-242

Kun otetaan huomioon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena tapahtuva hiilinielujen poistuma sekä hankkeen toteutuessa muodostuva ilmastohyöty syntyy vaihtoehdossa VE1 päästövähennyspotentiaalia vuosittain 198–284 kt CO₂. Lisäksi rakennusvaihevuosien aikana päästöjä muodostuu alueelle tarvittavista kuljetuksista noin 2,76 kt CO₂. Vaihtoehdossa VE2 muodostuu päästövähennyspotentiaalia 169–241 kt CO₂ ja rakennusvaiheen kuljetuksista päästöjä muodostui 2,48 kt CO₂.

Rakennusvaiheessa hankealueelle liikennöinnistä muodostuu ilmastopäästöjä, jotka nostavat kunnan liikennepäästöjä rakennusvaiheen aikaisina vuosina. Hallakallion tuulivoimahankeeseen rakentamisen on oletettu kestävän 2 vuotta, jolloin hankkeen liikennevaikutusten osuus koko kunnan liikennepäästöistä on vaihtoehdossa VE1 4,3 % ja vaihtoehdossa VE2 3,8 %.

Hankkeen toimintavaiheessa muodostuu huomattava määrä päästövähennyspotentiaalia, jolla on merkittävä positiivinen vaikutus kunnan vuosittaiseen päästötasoon. Hankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan korvata konventionaalisesti tuotettua sähköenergiaa. Tämän myötä hankkeen toteutumisesta aiheutuva muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 ja VE2 arvioidaan **suuriksi myönteisiksi**.

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-5). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisen seurauksena muodostuva ilmastohyötyä ei synny. Tällöin VE0 osalta vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutoksen suuruudet arvioitiin suureksi myönteiseksi, sillä hankkeen toiminnasta muodostuu merkittävä päästövähennyspotentiaali, jolla on positiivinen vaikutus alueellisiin ja valtakunnallisiin ilmastotavoitteisiin. Tällöin vaikutusten merkittävyys on **suuri myönteinen**.

Taulukko 17-5. Ilmaston kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	VE1 VE2	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

17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, eikä haitallisten vaikutusten lieventämiselle katsota olevan juurikaan tarvetta. Hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemioimalla alueita, joilta puustoa on kaadettu mahdollisuuksien mukaan rakentamisvaiheen jälkeen. Metsän istuttaminen ja kasvattaminen, sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantaa sekä hiilivaraa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkonien sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkonien sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä kuormia.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia lähinnä poistuvan puuston määrään ja sen seurauksena hiilinielujen ja -varastojen poistuman laskentaan. Poistuvan puuston määrä on arvioitu hankealueen pinta-alan sekä alueen keksimääräisen puuston tilavuuden tietojen pohjalta.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja ilmastonmuutoksen hillinnän onnistuminen kansallisella tasolla ovat riippuvaisia monesta tekijästä, kuten väestönkasvusta, maailmanlaajuisesta ilmastopoliitikasta 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 epävarmuutta.

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon. Näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston todellinen päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetystä. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkonien ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty

arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä. Myöskään käytön aikaisen huollon ja purkamisvaiheen aiheuttamia päästöjä ei ole tarkemmin arvioitu.

Hankkeen kokonaistehona on käytetty teoreettista tehoa, mutta lopulliseen tehoon vaikuttaa esimerkiksi sähköverkon kapasiteetti. Tehon lisäksi myös kapasiteettikerroin vaikuttaa sähköntuotantolaskelmiin sekä vältettyihin hiilidioksidipäästöihin.

Vältettyjen päästöjen laskentaan verrattuna tuulipuiston valmistuessa sähkön-, lämmön- ja muun energiantuotanto on vielä puhtaampaa kuin nyt, joten tuulipuiston todellinen päästöjä vähentävä vaikutus on todennäköisesti pienempi.

18 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnin mukaan yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke muodostaa kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan eikä estä tai vaikeuta maakuntakaavassa osoitetun maankäytön toteuttamista.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen näkökulmasta arvioituna lähes vastaavia keskenään. Ne eroavat toisistaan lähinnä maanmuokkausta/puuston hakkuuta koskevien pinta-alojen osalta. **Vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ovat merkittävydeltään vähäisiä kielteisiä.**

18.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto siihen liittyvine alueineen ja verkostoineen muodostaa kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnista riippuen merkitystä alueiden käyttöön, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen aluevarauksiin sekä tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Nykyinen maankäyttö kuvaa tällä hetkellä toteutunutta maankäytön tilannetta riippumatta siitä, onko alueella voimassa olevia kaavoja vai ei. Kaavoissa osoitetaan yleensä tavoiteltu maankäyttö, joten nykyinen maankäyttö voi siis poiketa kaavoissa osoitetuista aluevarauksista.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa alueidenkäytön muutoksen ja synnyttää kaavoitustarpeita verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen käyttö muuttuu tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Tuulivoimaloiden ja sähköasemien rakennuspaikkojen osalta alue muuttuu pääosin maa- ja metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston alueella ja niiden läheisyydessä. Hankkeen välittömiä vaikutuksia voi aiheutua aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen ja alueen sisäisiin tieyhteyksiin.

Tuulipuiston rakennuspaikkojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu pääosin maa- ja metsätalousalueesta energiantuotantoon liittyviksi alueiksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla tuulipuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto 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.

Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäisiä rajoituksia ja haittoja alueen maa- ja metsätaloudelle. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Välillisiä vaikutuksia tuulipuistoalueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin, vaikuttaako tuulivoimapuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Nykyisestä maankäytöstä selvitettiin maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tieyhteydet ja tekninen huolto. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioitiin erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Huomioita kiinnitettiin myös muihin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, kuten arvokkaat luontokohteet ja virkistysalueet. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Arviointia varten selvitettiin hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat. Lisäksi arvioinnissa käytettiin ympäristövaikutusten arviointia varten laadittuja selvityksiä (mm. melu- ja varjostusvaikutukset, maisema-analyysi). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioitiin.

Yhdyskuntarakennetta ja kaavoitusta tarkasteltiin tuulipuistoaluetta laajempänä kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön noin kahden kilometrin säteellä voimaloista.

Tuulivoimatuotannon toteuttaminen edellyttää myös sähkönsiirtoa, jonka vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioitiin vastaavasti kuin tuulivoimapuistolle. Hankealueen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu tässä hankealuetta koskevassa luvussa, kun ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu myöhemmässä kohdassa 32.9 .

18.4 Nykytila ja kehitys

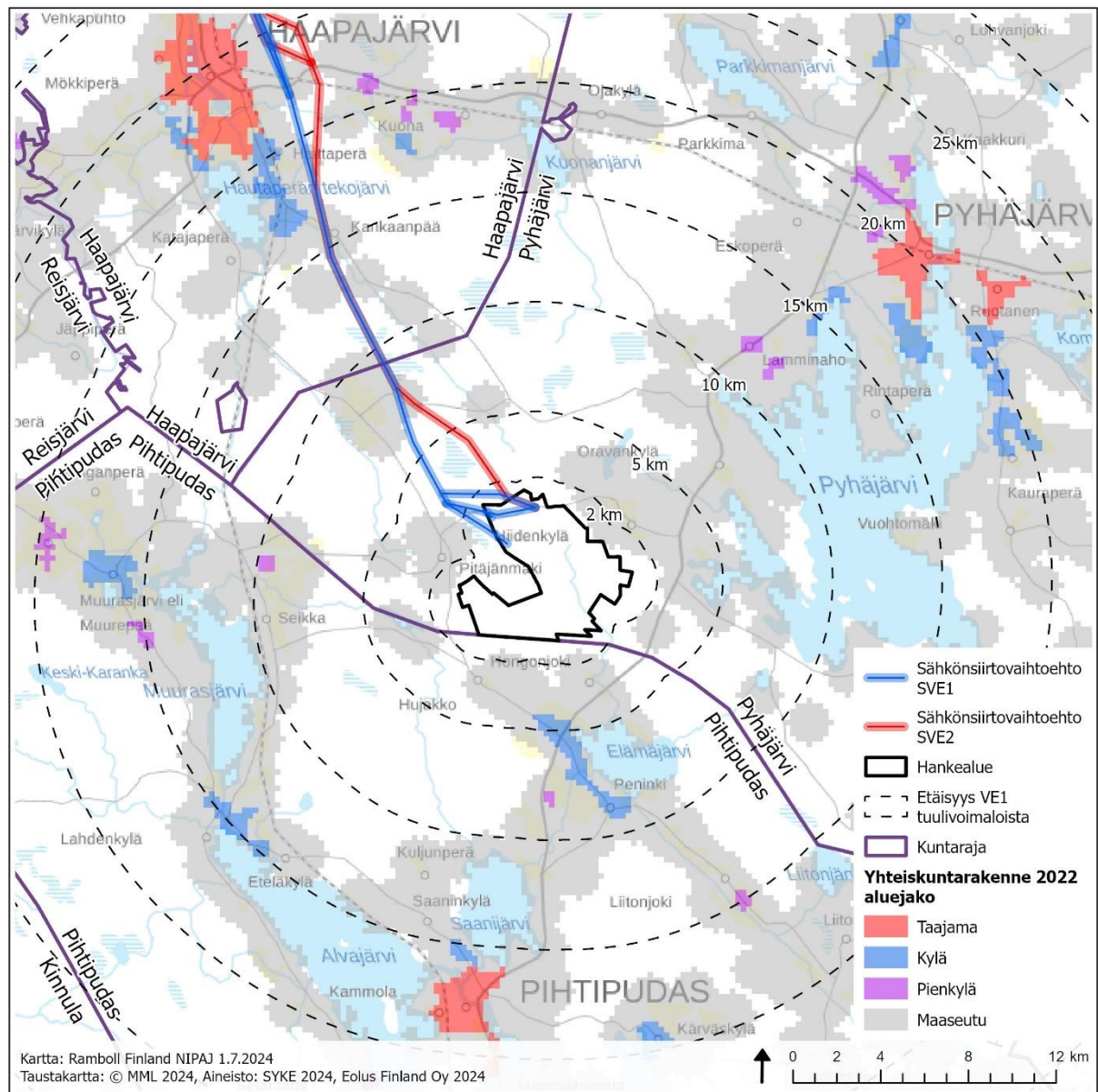
18.4.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjärven kaupungin alueella ja rajautuu Keski-Suomen maakuntaan ja Pihtiputaan kuntaan.

Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitukseen mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutu-asutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. (Suomen ympäristökeskus 2023)

Yhdyskuntarakenteen seurantarjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeen läheisyydessä (Kuva 18-1). Hankealueen lähimmät taajama-alueet ovat Pihtiputaan kirkonkylä lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella, Pyhäsalmen keskustaajama lähimmillään noin 17 kilometriä hankealueen koillispuolella ja Haapajärven taajama noin 20 kilometriä hankealueen luoteispuolella. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Elämjärven länsipuolella on kylä- ja pienkyläasutusta noin 4–9 kilometrin etäisyydellä.

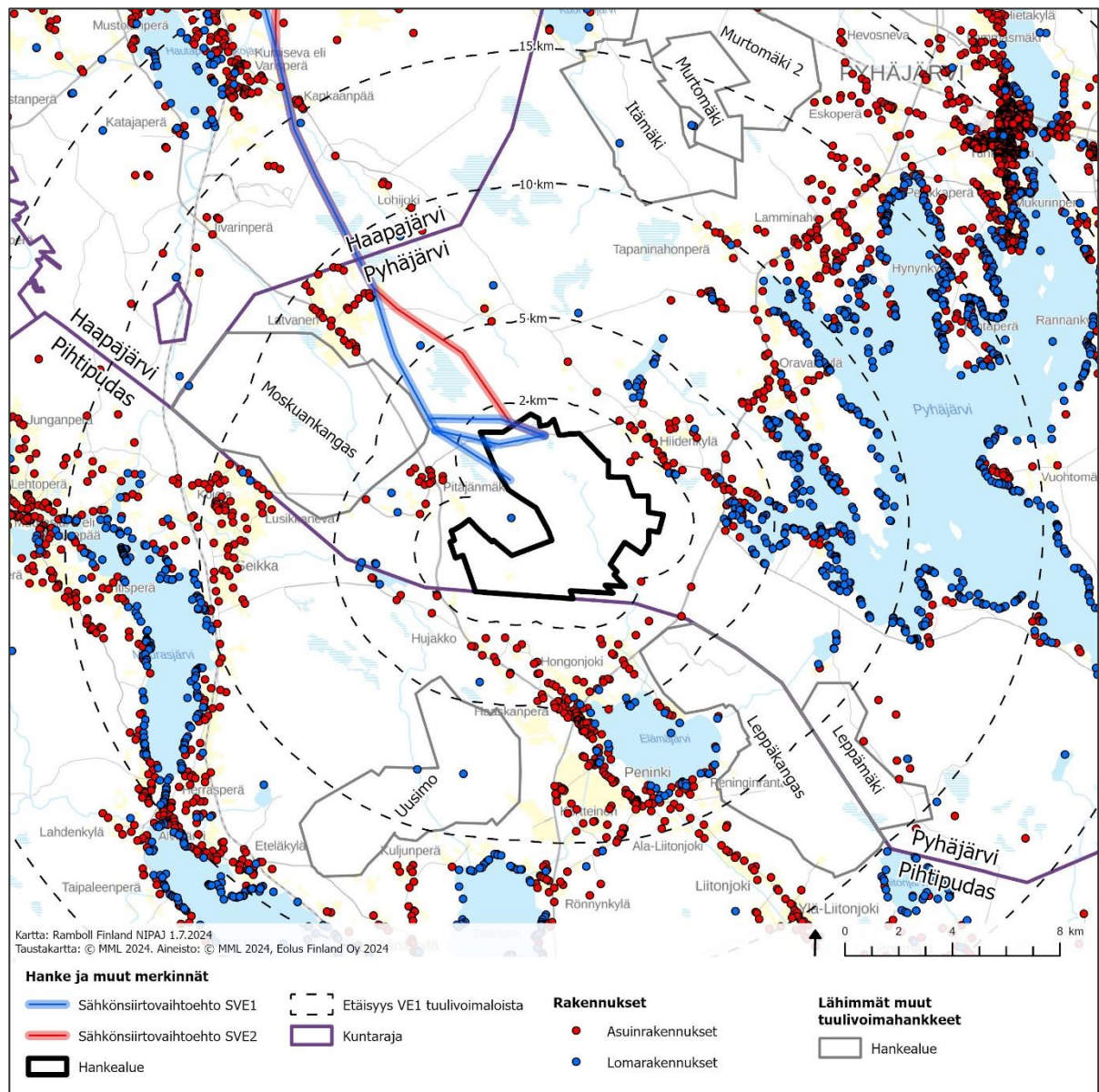
Hankealueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee valtatie 4 ja länsipuolella lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä seututie 658 välillä Elämjärvi-Hautaperän tekojärvi. Lähin rata sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle hankealueesta länteen.



Kuva 18-1. Hankealueen ympäristön yhdyskuntarakenteen YKR 2022 aluejaon mukaisesti.

18.4.2 Asutus

Hankealueen asutusta koskevia tietoja on tarkasteltu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietojen perusteella. Alla olevassa kuvassa (Kuva 18-2) on esitetty asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä sekä laajemman vaihtoehdon VE1 perusteella muodostetut etäisyysvyöhykkeet. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennusten tiivistymät sijoittuvat tuulivoimapuiston etelä- ja itäpuolelle noin 2–5 kilometrin etäisyydelle voimaloista Pyhäjärven ranta-alueille sekä Elämäjärvellä ranta-alueille ja Haaskanperän alueelle. Loma-asutusta on etenkin Pyhäjärven ranta-alueella.



Kuva 18-2. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä.

Lähin asuinrakennus sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lähin lomarakennus sijoittuu 1,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja 2,0 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdossa VE2. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1

ja VE2 alle 5 kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsee yhteensä 146 asuinrakennusta ja 66 lomarakennusta. Rakennusten määrät eri etäisyysvyöhykkeillä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1).

Taulukko 18-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 2.1.2024.

Rakennusten määrä	Asuinrakennukset		Lomarakennukset	
	VE1	VE2	VE1	VE2
Vaihtoehto / etäisyys voimaloista				
alle 2 km	1	1	2	1
alle 5 km	146	146	66	66
alle 10 km	479	465	332	331
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)	1719	1719	1140	1997

18.4.3 Maankäyttö

Tuulivoimaloiden, sähköaseman sekä tieyhteyksien toteuttamista edellyttävät pinta-alat molemmissa vaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-2).

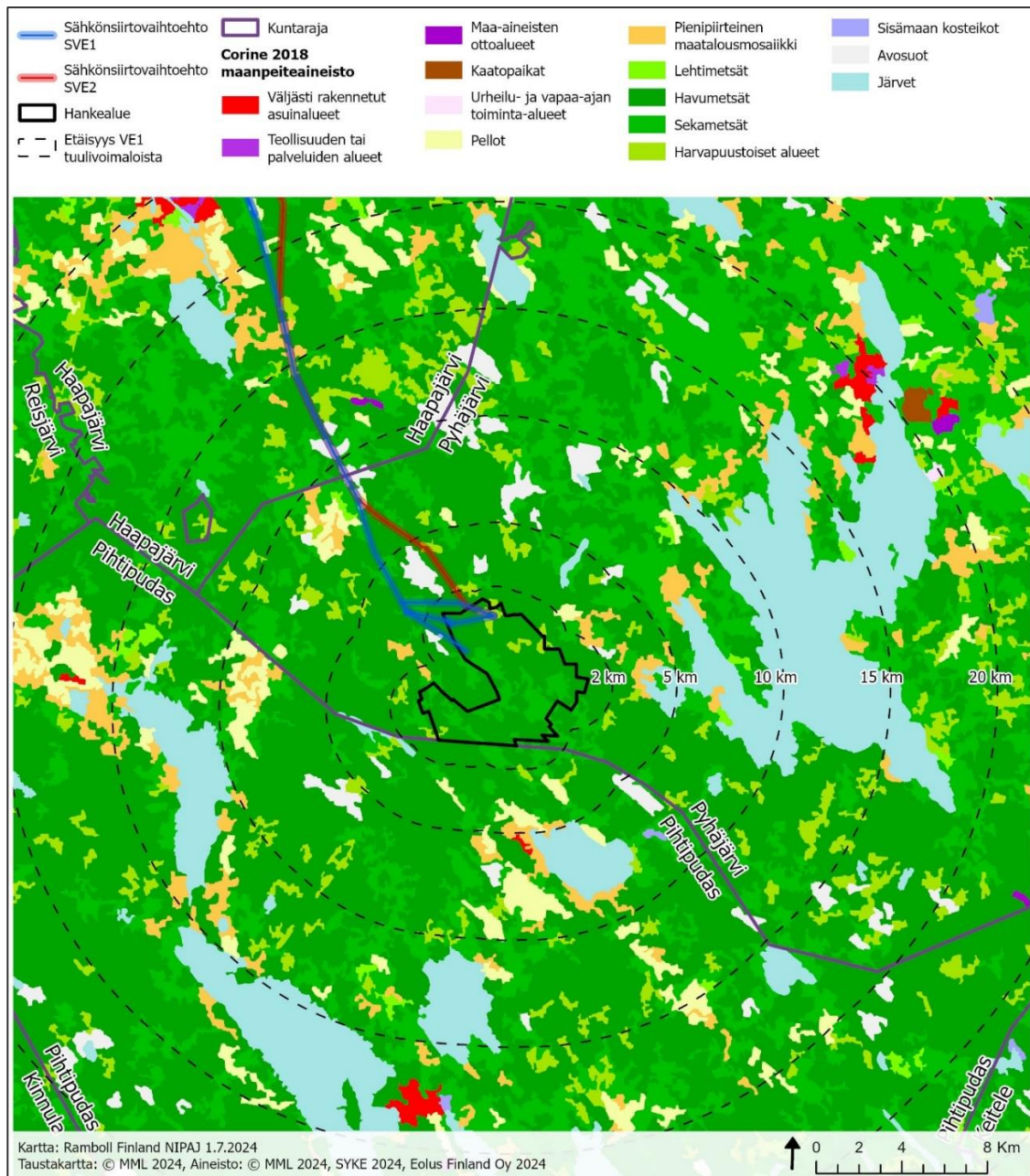
Taulukko 18-2. Puuston poistoa koskevat pinta-alat.

Puuston poistoa edellyttävät alat	VE1	VE2	VE1	VE2
Voimaloiden määrä (kpl)	27	23	27	23
Hankealueen pinta-ala (ha)			2922	2922
Voimala-alueet (ha), kasvillisuuden raivausta koskeva ala 2,4 ha / voimala			64,8	55,2
Sähköasema (ha), 1 kpl			4,0	4,0
Uudet huoltotiet (m), puuston poisto 15 m leveydeltä (ha)	19 166 m	16 675 m	28,7 ha	25,0 ha
Uudet huoltotiet (m), puuston poisto 20 m leveydeltä (ha)	19 166 m	16 675 m	38,3 ha	33,4 ha
Parannettavat tiet (m), puuston poisto 9 m leveydeltä (ha)	15 222 m	15 222 m	13,7 ha	13,7 ha
Parannettava tiet (m), puuston poisto 14 m leveydeltä (ha)	15 222 m	15 222 m	21,3 ha	21,3 ha
Maakaapelit, sijoittuvat tiealueelle			0	0
Maa-ainesten ottopaikka, selviää YVA-menettelyn jälkeen				
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha), min.			111,2	97,9
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha), max.			128,4	113,9
Puuston poistoa edellyttävän pinta-alan osuus hankealueen pinta-alasta, max. %			4,4	3,9

Hankealueen maankäyttömuodot on esitetty Corine maanpeite 2018 -aineistoa käyttäen. Corine-aineisto kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018. Aineisto on tuotettu Sy-

nessä olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin sekä satelliittikuvatulkintaan perustuen, ja se koostuu rasterimuotoisesta paikkatietokannasta (erotuskyky 20 * 20 m). (Suomen ympäristökeskus 2024b)

Hankealue on pääosin metsätalousvaltaista aluetta. Hankealue sekä hankealueen lähiympäristö on suurimmaksi osaksi havu- ja sekametsää. Lisäksi hankealueella on paikoitellen harvapuustoisia alueita. Hankealueen lähiympäristössä alle kahden kilometrin säteellä on havu- ja sekametsän lisäksi harvapuustoisia alueita, avosualueita sekä pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. Hankealueelle sijoittuvista vesimuodostumista on kerrottu edellä luvussa Pintavedet 12. Alueen maankäyttö on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 18-3).



Kuva 18-3. Hankealue maankäyttöä kuvaavalla Corine maanpeite 2018 -aineistolla.

18.4.4 Kaavoitustilanne

18.4.4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2019.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

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

18.4.4.2 Maakuntakaavat

Voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

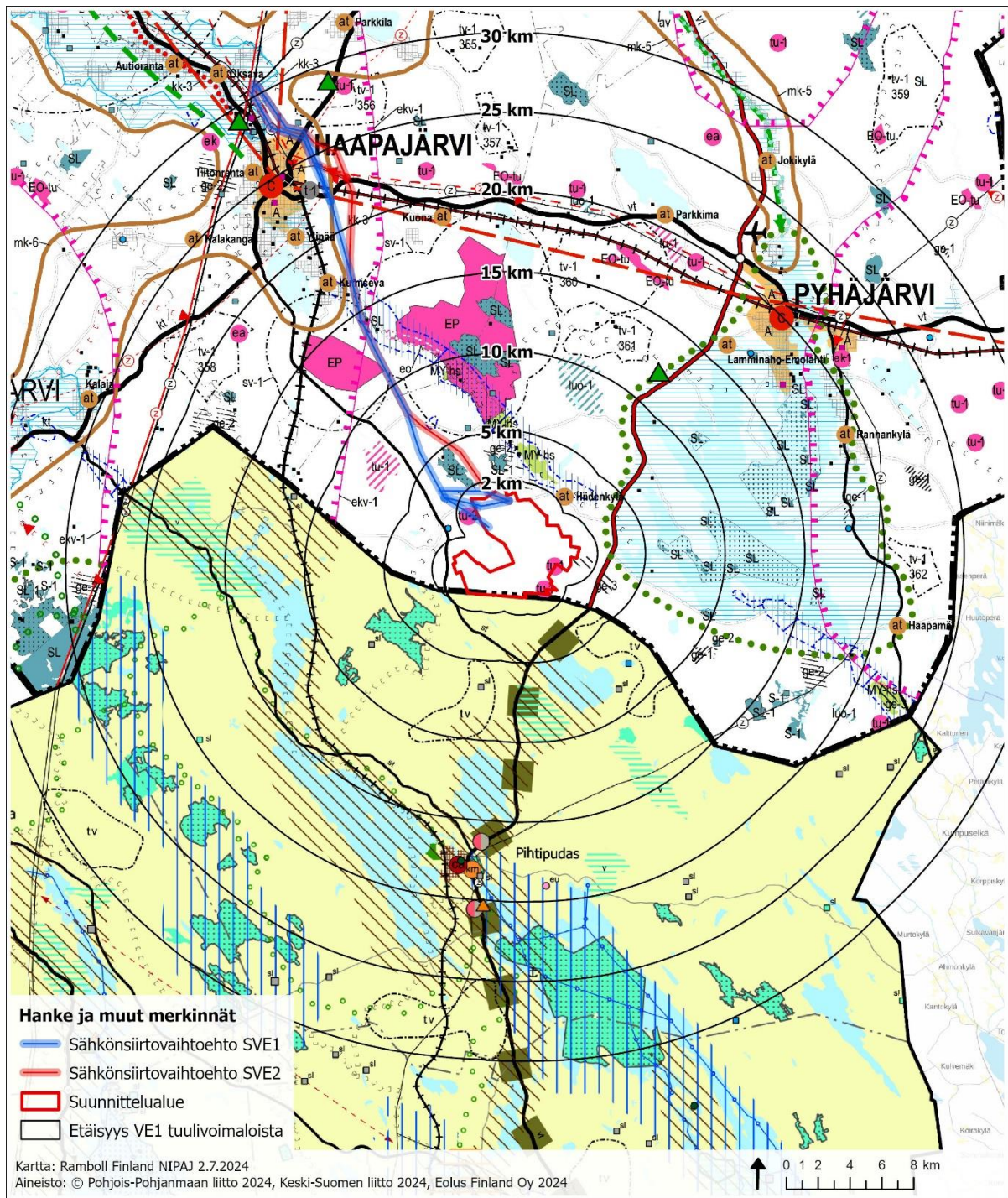
Hallakallion tuulivoimapuisto sijoittuu Pyhäjärven kunnan alueelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Hankkeen alueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- 1. vaihemaakuntakaava
 - o Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 2015.
 - o Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.
- 2. vaihemaakuntakaava
 - o Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
 - o Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.
- 3. vaihemaakuntakaava
 - o Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen.

- Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraali-potentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).
- Seudullisella tuulivoima-alueella tarkoitetaan vähintään 10 tuulivoimalaa käsittäviä kokonaisuuksia.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa Hallakallion hankealueen kaakkoisosiin sijoittuu kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta (tu-1) ja hankealueen länsipuolelle myös turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2). Hankealueen itäpuolella on arvokas geologinen muodostuma / tuuli- ja rantakerrostuma (ge-3) ja pohjoispuolella arvokas geologinen muodostuma / moreenimuodostuma (ge-2). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu moottorikelkkailureitti tai -ura. Lähin maakuntakaavassa osoitettu kyläalue (at) sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Voimaloista noin 2–5 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle maakuntakaavoissa sijoittuu myös luonnon monikäyttöalue, pohjavesialue, tärkeä pohjavesivyöhyke, luonnonsuojelualue, luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi tarkoitettu suoalue, Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, arvokas harjualue sekä päällekkäin perinnemaisemakohde ja luonnonsuojelualue. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pyhäjärven kulttuurimaisemat) sijaitsee noin 3–25 etäisyydellä voimaloista. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö -alue sijaitsee Haapajärven taajamassa noin 25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.






Hankealuetta lähimmät maakuntakaavoissa osoitetut tuulivoimaloiden alueet (tv-1) sijaitsevat noin 10–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen (kohteet 360 ja 361) ja noin 18 kilometrin etäisyydellä luoteeseen (kohde 358). Lisäksi 20–30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta pohjoiseen sijoittuu kolme tuulivoimaloiden aluetta (kohteet 355, 356 ja 357) (Kuva 18-4).



Kuva 18-4. Hankealue Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntakaavakarttayhdistelmällä.


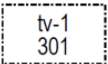
Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset hankealueella tai sen läheisyydessä on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-3).

Taulukko 18-3. Hankealuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavamerkinnot.

Merkki	Selite
SOIDEN KÄYTTÖ JA LUONNONYMPÄRISTÖ	
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>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.</p>
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2) Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>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.</p>
	<p>NATURA 2000 –VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.</p>
 	<p>LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>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. Rakentamislupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p>

Merkki	Selite
<p data-bbox="277 331 387 387">SL-1</p> <p data-bbox="277 398 387 432">■ SET</p>	<p data-bbox="464 309 1385 371">Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p data-bbox="464 412 695 443">Suojelumääräys:</p> <p data-bbox="464 448 1414 611">Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta tämän maakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa.</p>
<p data-bbox="277 633 387 678">●</p>	<p data-bbox="464 622 818 654">PERINNEMAISEMAKOHDE</p> <p data-bbox="464 669 1394 732">Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p data-bbox="464 754 794 786">Suunnittelumääräykset:</p> <p data-bbox="464 790 1398 925">Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle valtion aluehallintoviranomaiselle ja museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
<p data-bbox="264 958 424 981">●●●●●●●●</p>	<p data-bbox="464 931 868 963">LUONNON MONIKÄYTTÖALUE</p> <p data-bbox="464 967 1414 1030">Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p data-bbox="464 1070 751 1102">Suunnittelumääräys:</p> <p data-bbox="464 1106 1404 1205">Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema ja ympäristöarvojen säilymiseen.</p>
<p data-bbox="277 1238 403 1294">MY-hs</p>	<p data-bbox="464 1211 767 1243">ARVOKAS HARJUALUE</p> <p data-bbox="464 1247 1401 1346">Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjunsuojeluohjelman mukaiset harjalueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjalueet.</p> <p data-bbox="464 1386 751 1417">Suunnittelumääräys:</p> <p data-bbox="464 1422 1401 1541">Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>

Merkki	Selite
 	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> <p>MOREENIMUODOSTUMA</p> <p>TUULI- JA RANTAKERROSTUMA</p>
	<p>POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
	<p>TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.</p>
	<p>MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>
	<p>KYLÄ Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuituksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p>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 kyläasuituksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</p>

Merkki	Selite
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitys-inventointi 2013–2015). Luettelo alueista on esitetty kaavaselostuksessa.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvausissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>
TUULIVOIMA	
	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutka-järjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>
	<p>TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN</p> <p>Yleisiä suunnittelumääräyksiä:</p> <p>Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.</p> <p>Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia</p>

Merkki	Selite
	<p>yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.</p> <p>Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p>Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtoaukeaan.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p>

Voimassa olevat Keski-Suomen maakuntakaavat

Keski-Suomen maakuntakaava on hyväksytty 1.12.2017, ja se on tullut lainvoimaiseksi KHO:n päätöksen jälkeen 28.1.2020 maakuntavaltuuston hyväksymispäätöksen mukaisena. Maakuntakaavassa painottuvat Keski-Suomen strategian aluerakenteen painotukset seuraavien teemojen kautta: biotalous, toiminnallisesti merkittävät liikennekäytävät ja kansainväliset yhteydet, asutus-rakenne sekä matkailu ja virkistys. Muut kaavan teemat ovat tekninen huolto, luonnonvarat, erityistoiminnot, kulttuuriympäristö ja luonnonsuojelu.




Hankealue rajoittuu Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntien väliselle rajalle. Hankealueen ympäristö on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaavassa kehittämisperiaatemerkitöinä biotalouteen tukeutuvana alueena, osittain kulttuuriympäristön vetovoima-alueena sekä valtatie 4 kehittämisakselinä. Viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee myös maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelualue, joka kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Maakuntakaavassa on osoitettu myös valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita noin 10–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Pih-tiputaan pika-asutusmaisemat, Muurasjärven kulttuurimaisemat).

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 8.12.2023. Päätöksestä valittiin, ja maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava on tullut voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu 19.3.2024. Muutoksenhakuviranomaisen voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta.





Hankealueesta lähimmillään 4–5 kilometrin etäisyydellä on maakuntakaavassa osoitettu kaksi tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta (Uusimo ja Leppäkangas Pihtiputaalla). Alle 30 kilometrin etäisyydelle maakuntakaavassa sijoittuu lisäksi kaksi muuta tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta (Ilosjoki Pihtiputaalla ja Hautakangas Kinnulassa).


Hankealue on esitetty Keski-Suomen voimassa olevien maakuntakaavojen karttayhdistelmällä aiemmin selostuksessa (Kuva 18-4). Voimassa olevien Keski-Suomen maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset hankealueella tai sen läheisyydessä on lueteltu alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-4).

Taulukko 18-4. Hankealuetta koskevat Keski-Suomen maakuntakaavamerkinnot.

Merkki	Selite
KESKI-SUOMEN STRATEGIAA PAINOTTAVAT MERKINNÄT	
	<p>Biotalousalueen tukeutuva alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.</p>
	<p>Valtatien 4 kehittämisakseli</p> <p>Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä, jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN-T-ydinliikenneverkkoa.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoitettiin, joka mahdollistaa valtatiekehittämisen TEN-T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun. Kehittämisakseli on myös joukkoliikenteen laatuikäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.</p>
	<p>Valtatie/kantatie (vt/kt)</p> <p>Valtateina osoitetaan valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä välittäviä maanteita. Kantateina osoitetaan valtateita täydentäviä, maakuntia palvelevia maanteita, jotka yhdistävät kaupunkitasoisia keskuksia</p>

Merkki	Selite
	<p>tärkeimpiin liikennesuuntiin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suunnittelumääräys: Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN-T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset. Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.</p>
<p style="text-align: center;"><u>st</u></p>	<p>Seututie (st)</p> <p>Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
<p style="text-align: center;">□ □ □ □</p>	<p>Moottorikelkkailureitti</p> <p>Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.</p>
MUUT MERKINNÄT	
<p style="text-align: center;">[tv]</p>	<p>Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv), Keski-Suomen maakuntakaava 2040</p> <p>Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä meluja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.</p> <p>Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevaa johtoaukeaa. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtoaukeaa. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.</p> <p>Aluekohtaiset tarkentavat määräykset (Uusimo ja Leppäkangas):</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hautakangas, Hilloneva, Lehtomäki ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke</p>

Merkki	Selite
	<p>yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Alueella Hilloneva on huomioitava vaikutukset maakotkaan.</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Kirvesvuori ja Uusimo sekä niihin liittyvän sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisaluiden häiriintymättömyys.</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Karhukorpi, Kirvesvuori, Lehmikorpi, Leppäkangas, Liimattala, Mustalamminmäki, Pitkälänvuori ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueella Uusimo on huomioitava maakunnallisesti arvokkaan perinnemaiseman arvojen säilyminen.</p> <p>Alueiden Höystösensuo ja Leppäkangas yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haittaa muuttolinnustolle eikä uhanalaisten tai erityisesti suojeltavien lintulajien esiintymiselle.</p>
	<p>Kulttuuriympäristön vetovoima-alue</p> <p>Merkinällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävästä käytöstä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.</p>
	<p>Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue</p> <p>Merkinällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävästä maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.</p>
	<p>Natura 2000 -alue</p> <p>Merkinällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue</p> <p>Merkinällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>

Merkki	Selite
	<p>Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.</p> <p>Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.</p>
	<p>Suojelualue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan suojelualue, joka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.</p>

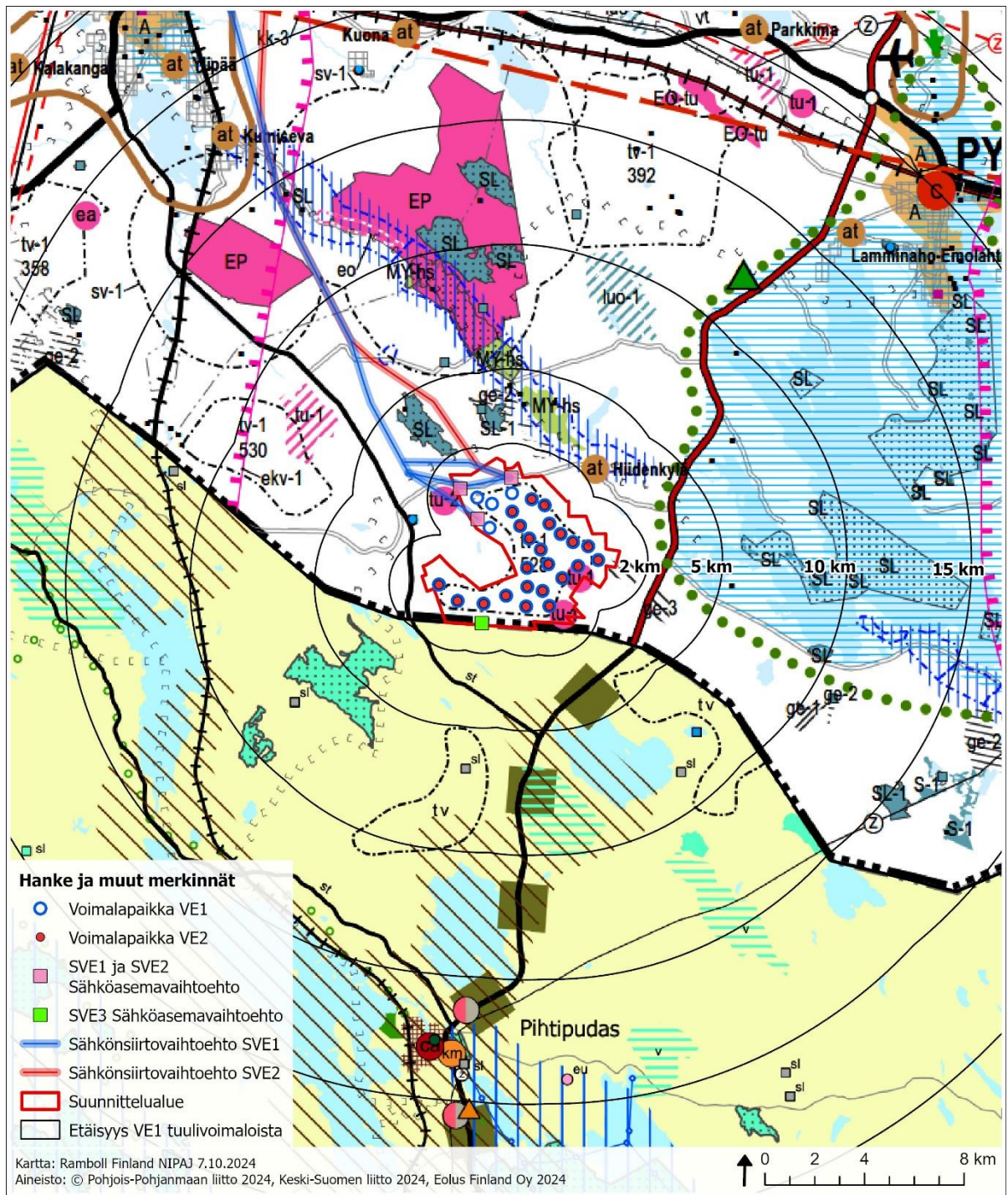
Vireillä oleva Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava, jonka keskeiset pääteemat ovat aluerakenne ja saavutettavuus, viherrakenne, ekosysteemipalveluiden tarkastelu, energiantuotanto, varastointi ja siirto, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä energiamurroksen vaikutukset ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen. Energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava on tullut vireille vuonna 2021, ja sitä koskeva kaavaehdotus (päiväys 9.9.2024) on ollut nähtävillä syys-lokakuussa 2024. Tavoitteena on, että maakuntavaltuusto hyväksyy maakuntakaavaehdotuksen alkuvuodesta 2025.

Maakuntakaavaehdotuksessa esitetään vaikutuksiltaan vähintään seudullisesti merkittävät tv-alueet erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä (tv-1). Seudullisesti merkittävä tuulivoimaloiden kokonaisuus on kymmenen tai useampia voimaloita käsittävä tuulivoimahanke. Maakuntakaavaehdotuksessa päivitetään ja kumotaan myös 1. ja 3. vaihe- ja maakuntakaavassa osoitettuja tv-alueita.

Maakuntakaavaehdotuksessa Hallakallion hankealueelle kohdistuu tuulivoimaloiden alue (tv-1/528). Kaavaehdotuksessa on osoitettu uusia tuulivoimaloiden alueita siten, että tv-1/530 sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 5–12 kilometrin säteelle, tv-1/393 noin 20–25 kilometrin säteelle ja tv-1/387 lähimmillään noin 27 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lisäksi maakuntakaavaehdotuksessa on yhdistetty voimassa olevassa maakuntakaavassa esitetyt tv-alueet 360 ja 361 yhdeksi tv-alueeksi tv-1/392, joka sijoittuu lähimmillään reilun 10 kilometrin etäisyydelle koilliseen.

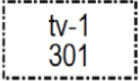


Seuraavassa kuvassa (Kuva 18-5) on esitetty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen merkinnät Hallakallion hankealueella ja sen ympäristössä.



Kuva 18-5. Hankealue, voimat, sähköasemat ja sähkösiirtolinjat suhteessa Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntakaavoihin. Karttayhdistelmässä näkyy voimaan jäävät Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavamerkinnät, Keski-Suomen maakuntakaava ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavamerkinnät (9.9.2024).

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavunkaavan ehdotuksessa osoitetut merkinnät ja määräykset hankealueella tai sen ympäristössä on lueteltu alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-5).

Taulukko 18-5. Hankealuetta koskevat maakuntakaavamerkinnät Pohjois-Pohjanmaan viranomaiskuulemisella olleessa kaavaehdotuksessa.

Merkki	Selite
	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p>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.</p>
	<p>PERINNEBIOTOOPPI</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen maisema-, kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä lausunto kyseisessä asiassa toimivaltaiselta valtion viranomaiselta ja alueelliselta museoviranomaiselta.</p>
	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maa-ekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavunkaavan selostuksen liitteessä 3</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojeleminen ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estetävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.</p>

Merkki	Selite
	<p>Yleiset suunnittelumääräykset maakuntakaavassa</p> <p>TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa.</p> <p>Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkityksellään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman seudullisesti merkittävä kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.</p> <p>Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka alue-rajaukseen. 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). Tarkemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolaililla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle sekä luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luonnon-alueiden ja merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.</p> <p>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 asutukseen, linnustoon, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon ja ekologisten yhteyksien säilymiseen, arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen arvoihin tai muuhun ympäristöön. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankeeseen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin 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.</p> <p>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</p>

Merkki	Selite
	<p>muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti PohjoisPohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisaluiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.</p> <p>Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti tuulivoimalle herkkiin lajeihin ja linnustoon, kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja 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.</p> <p>Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.</p> <p>Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankeiden 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 äärevöitetyssä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.</p> <p>Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtoaukeaan ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset. 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 tuulivoimaluista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km²).</p>

Merkki	Selite
	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 etäisyydellä varalaskupaikoista.

Vireillä olevat Keski-Suomen maakuntakaavat

Keski-Suomen alueella ei ole vireillä maakuntakaavoja. **Keski-Suomen maakuntakaava 2040** on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 8.12.2023. Päätöksestä on valitettu, ja maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava on tullut voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu 19.3.2024. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon. Hyväksytty maakuntakaava on esitetty aiemmin tässä luvussa.

18.4.4.3 Yleiskaavat

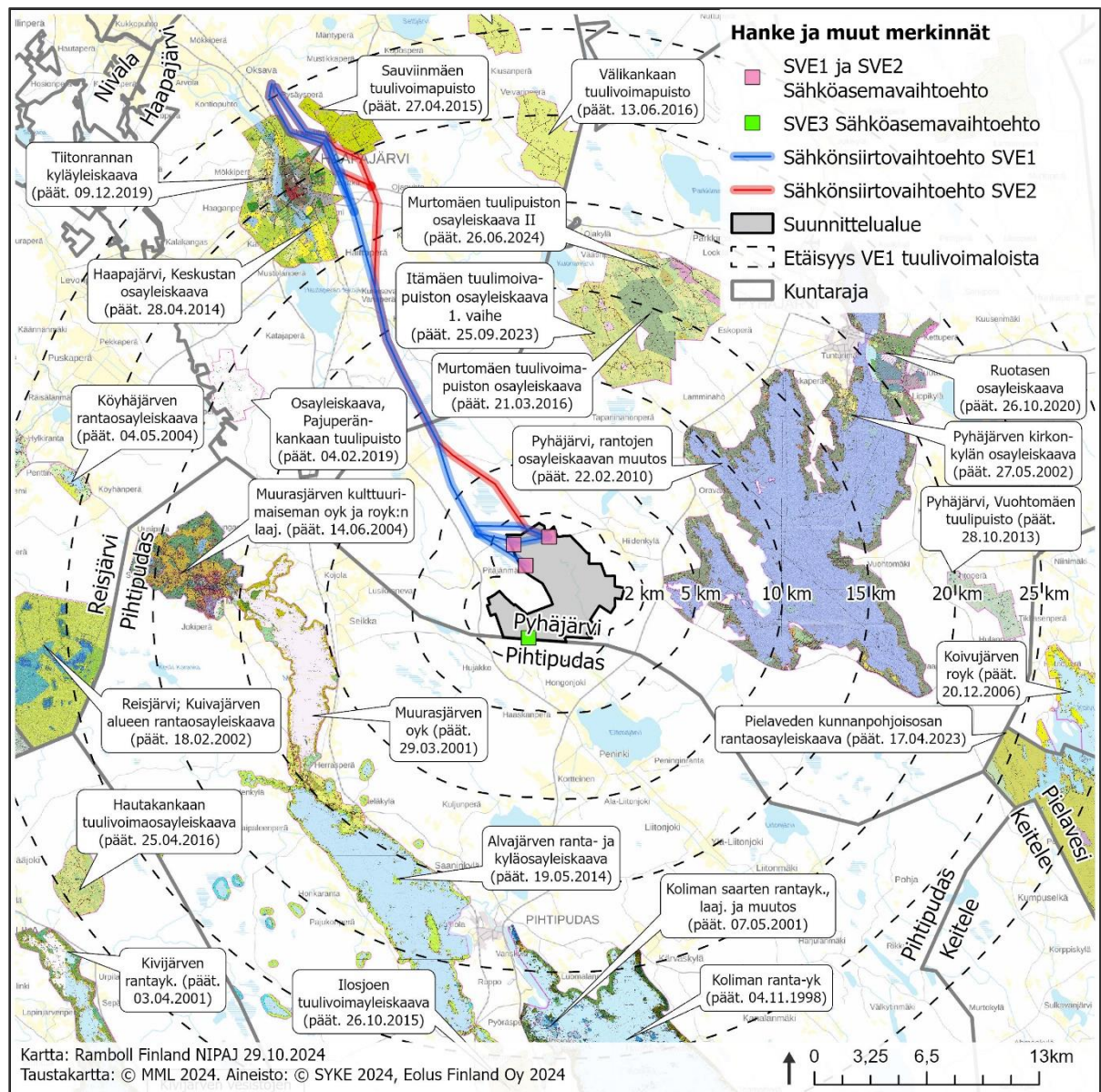
Voimassa olevat yleiskaavat

Hallakallion hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Alueen ympäristössä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat:

- lähimmillään noin 3,5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Rantojen osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 22.2.2010
- lähimmillään noin 10–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Pyhäjärven kirkonkylän osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 27.5.2002
 - o Muurasjärven osayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 29.3.2001
 - o Muurasjärven kulttuurimaiseman osayleiskaava ja rantaosayleiskaavan laajennus, Pihtipudas, 14.6.2004
 - o Itämäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 25.9.2023
 - o Murtomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 31.3.2016
 - o Murtomäki 2 tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 26.6.2024
 - o Koliman rantayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 4.11.1998
 - o Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 19.5.2014
 - o Pajuperänkankaan tuulipuiston osayleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 4.2.2019
- lähimmillään noin 20–30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Vuotomäen tuulipuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 28.10.2013
 - o Koivujärven rantaosayleiskaava, Kiuruvesi, hyväksytty 20.12.2006
 - o Kunnan pohjoisosan rantaosayleiskaava, Pielavesi, hyväksytty 17.4.2023
 - o Koliman saarten rantayleiskaavan muutos ja laajennus, Pihtipudas, hyväksytty 7.5.2001
 - o Ilosjoen tuulivoimayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 26.10.2015
 - o Hautakankaan tuulivoimaosayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 25.4.2016
 - o Kuivajärven alueen rantaosayleiskaava, Reisjärvi, hyväksytty 18.2.2002
 - o Köyhäjärven rantaosayleiskaava, Reisjärvi, hyväksytty 4.5.2004
 - o Haapajärven keskustan osayleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 28.4.2014
 - o Tiitonrannan kyläyleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 9.12.2019

- Sauviinmäen tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 27.4.2015
- Välikankaan tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 13.6.2016

Pyhäjärven rantojen osayleiskaavassa alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu muutamia vakituiseen ja loma-asumiseen osoitettuja rakennuspaikkoja sekä maatilojen talouskeskusten alueita. Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 18-6).



Kuva 18-6. Voimassa olevat yleiskaavat hankealueen ympäristössä.

Vireillä olevat yleiskaavat

Hallakallion hankealueen ympäristössä on vireillä seuraavat yleiskaavat:

- lähimmillään enintään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Leppämäen tuulivoiman osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2023
 - o Leppäkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä keväällä 2023
 - o Uusimon tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä syksyllä 2023
 - o Moskuankankaan tuulivoiman osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä kesällä 2024
- lähimmillään noin 10–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä keväällä 2022
- lähimmillään noin 20–30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Kokkopetäikön tuulivoiman osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä keväällä 2023
 - o Nurmesnevan tuulivoiman osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä kesällä 2024
 - o Uposenmäen tuulivoiman osayleiskaava, Pyhäjärvi, OAS nähtävillä syksyllä 2023
 - o Varisvuoren tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä loppukesästä 2024
 - o Korteperän tuulivoimapuiston osayleiskaava, Haapajärvi, OAS nähtävillä talvella 2023
 - o Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahanke, Kärsämäki, luonnos nähtävillä kesällä 2024
 - o Laulurämeen tuulivoimaosayleiskaava, Kiuruvesi, ehdotus nähtävillä kesällä 2024
 - o Kangasjärven tuulivoimaosayleiskaava, Keitele
 - o Kangasjärven tuulivoimaosayleiskaava, Pihtipudas.

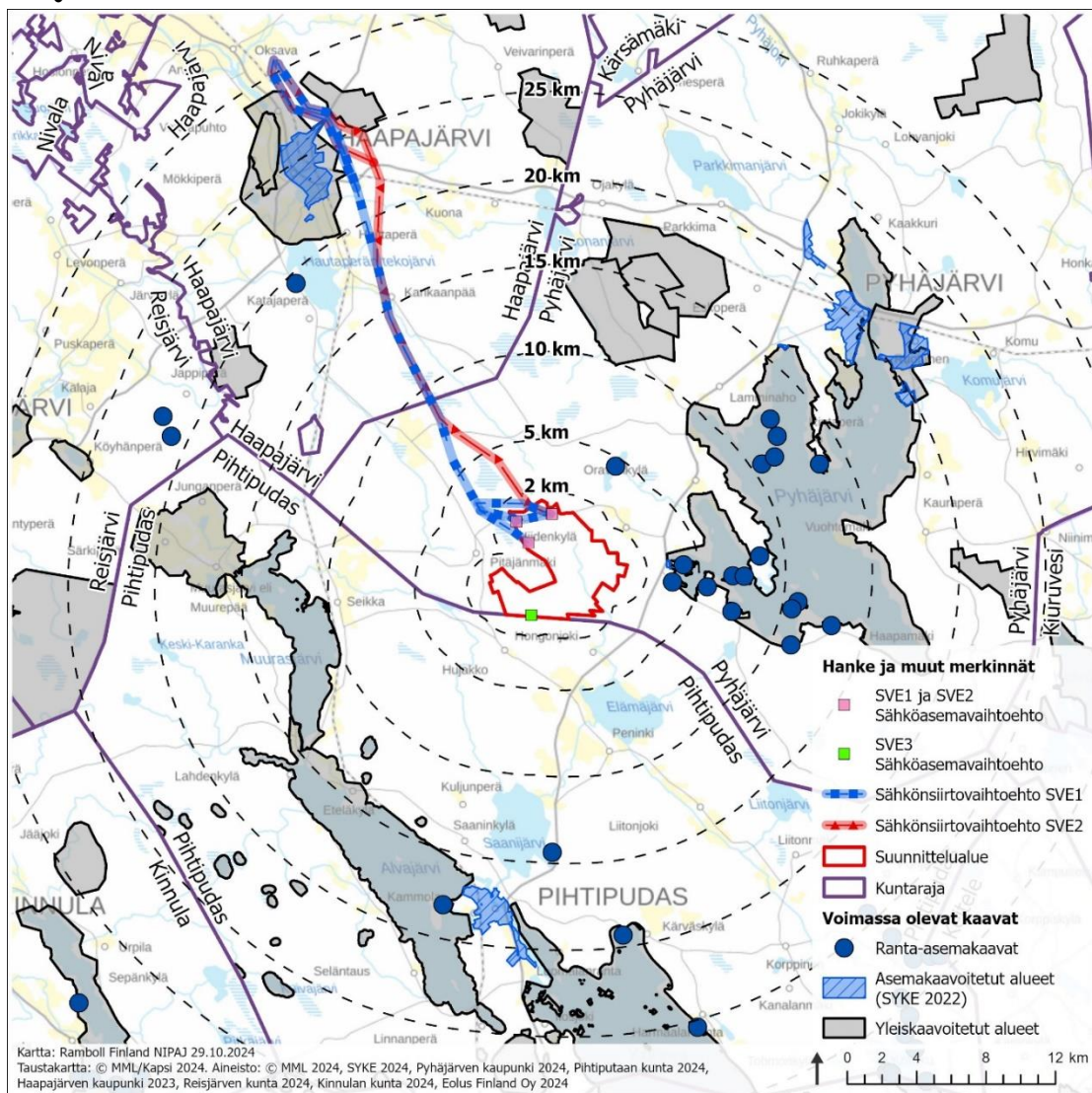
18.4.4.4 Asemakaavat

Hallakallion hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Pyhäjärven keskustaa- jaman asemakaava-alue sijoittuu noin 15 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, Haapajärven kes- kustaa- jaman asemakaava-alue noin 20 kilometrin etäisyydelle ja Pihtiputaan keskustaajaman ase- makaava-alue noin 15 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen itäpuolella noin 3 kilo- metrin etäisyydellä sijaitsee pieni Humalamäen asemakaava-alue Pyhäjärven ranta-alueella.

Hankealueen ympäristössä noin 25 kilometrin etäisyydellä on voimassa seuraavat ranta-asemakaa- vat:

- lähimmillään noin 2–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Selkäinjärven ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2008
 - o Humalamäen ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2001
- lähimmillään noin 5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Marjoniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - o Marjoniemen ranta-asemakaavan osittainen muutos ja laajennus, Pyhäjärvi, hyväk- sytty 2012
 - o Penninginlahden rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1997
 - o Hiidenmäki rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - o Kumpusaari-Lamponsaari rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1989
 - o Papinkiven ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2004

- lähimmillään noin 10–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Tolvanniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1998
 - o Seppälän ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2007
 - o Mäkiharjun ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2001
 - o Tikansaaren-Hietasaaren rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - o Niityniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1999
 - o Höytiönlahden rantakaava, Pihtipudas, hyväksytty 1998
 - o Kontanniemen rantakaava, Pihtipudas, hyväksytty 1985
 - o Pitkäpohjan rantakaava, Pihtipudas, hyväksytty, 1992
 - o Sääskiniemen ranta-asemakaava, Pihtipudas, hyväksytty 2015
- lähimmillään noin 20–25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta
 - o Valkeisjärven, Syväjärven ja Tielammen ranta-asemakaava, korttelit 1-8, Reisjärvi, hyväksytty 2012
 - o Ruponlahden rantakaava, Pihtipudas, hyväksytty 1986
 - o Myllyniemen ranta-asemakaava, Pihtipudas, hyväksytty 2018.



Kuva 18-7. Asemakaavoitetut alueet hankealueen ja sähkösiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. Ranta-asemakaavojen sijainnit on esitetty likimääräisenä.

Humalamäen asemakaava-alue sijoittuu noin 3,5–4,0 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Asemakaava-alueelle on osoitettu kolme rakennuspaikkaa vakituiseen asumiseen, museorakennusten korttelialue sekä virkistysalueita. Humalamäen ranta-asemakaava sijoittuu noin 4–5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Kaavassa on osoitettu muun muassa noin nelisenkymmentä loma-asunnon rakennuspaikkaa.

Selkäinjärven ranta-asemakaava sijoittuu noin 3,5–6 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Kaavassa on osoitettu yhteensä 16 lomarakennuspaikkaa, joista 11 sijoittuu viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

18.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuville vaikutuksille määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankealue sijoittuu yhdyskuntarakenteessa taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle, ja lähin asutus on harvaa maaseutumaista asutusta. Lähin YKR-aluejaon mukainen kyläalue sijoittuu 4–9 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen eteläpuolelle. Noin 10–15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen ja länteen sijaitsevat pienkyläalueet. Lähimmät taajama-alueet sijaitsevat 15–20 kilometrin etäisyydellä Pihtiputaan, Pyhäjärven ja Haapajärven keskustaaajamissa. Hankealueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee valtatie 4.

Hankealueen ympärillä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehtoissa yksi vakituinen asunto, vaihtoehdossa VE1 kaksi loma-asuntoa ja vaihtoehdossa VE2 yksi loma-asunto.

Hankealue on maa- ja metsätalouskäytössä, ja se on virkistyskäytön arvoiltaan hyvin tavanomaista. Hankealue on voimassa olevissa maakuntakaavoissa pääosin ns. valkoista aluetta, eli aluetta, jolla ei ole merkintöjä maakuntakaavakartassa. Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena, mutta maakuntakaavaehdotuksessa se on osoitettu. Hankealueen reuna-alueelle kohdistuu voimassa olevassa maakuntakaavassa turvetuotantoon soveltuvia alueita. Hankealueella ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita tai alueita. Hankealueen itäpuolella on tuuli- ja rantakerrostuma. Hankealueen pohjoispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Iso Karsikkonevan ja lounaispuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan alueet, jotka kuuluvat Natura 2000 -verkostoon. Noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu myös voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu kyläalue. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Muurasjärven kulttuurimaisemat) sijoittuvat lähimmillään noin 7–12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta Keski-Suomen alueella. Pyhäjärven kulttuurimaisemat -maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 3–25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta **kohtalaiseksi** hankealueen osalta. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

18.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta eli alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei estä tai heikennä hankealueen tai lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaihtoehto VE0 ei vähennä metsätalousalueen tai potentiaalisen turvetuotantoalueen pinta-alaa eikä metsätaloutta palveleva tiestö parane tai pitene.

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

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehto ei myöskään edistä mahdollisesti voimaan tulevan, vielä vireillä olevan, maakuntakaavan toteuttamista tuulivoiman osalta. Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin. Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan vaikutuksia voimassa olevien asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutoksia** nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön eikä kaavoitukseen.

Vaihtoehto VE1

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehto VE1 muodostaa tuulivoimatuotantoalueen nykyisen taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle harvan maaseutumaisen asutuksen läheisyyteen. Tuulivoimalat sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen, mutta etäälle merkittävistä olemassa olevista sähkölinjoista. Liikennöinnin muutostarpeet kohdentuvat pääosin hankealueen huoltotiestöön.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu kyläalue parin kilometrin etäisyydelle voimaloista, mutta alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

Asutus

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia.

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Edellä mainitun rajan tuntumassa sijaitsee yksi lomarakennus. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa 25.

Hajarakentamisen rakentamislupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja. Hallakallion hankkeen kohdalla mallinnettujen välketasojen arvioinnissa on käytetty Ruotsin suunnitteluohjeissa annettuja ohjearvoja todennäköisen välkkeen tapauksessa eli 8 tuntia/vuosi tai 30 minuuttia/päivä. Hanketta varten tehdyn välkemallinnuksen mukaan tuulivoimahankkeen aiheuttama välkemäärä ei ylitä 8 tunnin raja-arvoa asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa 26.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen asuin- ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 19.

Vaihtoehdossa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittyymiin ja liikenneverkkoon. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle on **keskisuuri kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **keskisuuri kielteinen**.

Maankäyttö

Hankealue on kokonaan metsätalouskäytössä, ja alueella on muutamia harvapuustoisia alueita. Hankealueella ei sijaitse peltoalueita. Hankealue on tavanomaista virkistysaluetta, jota voidaan käyttää jokamiehen oikeuteen perustuen.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus maankäyttöön on **pieni myönteinen**.

Metsätalous

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden kasvillisuuden poistoa edellyttäviin kenttäalueisiin käytetään enintään noin 65 hehtaaria ja sähköaseman edellyttävä ala on noin 4 hehtaaria. Uudet tiet edellyttävät puuston poistoa 15–20 metrin leveydeltä, joten uusien teiden edellyttämä ala on noin 29–38 hehtaaria. Olettaen, että olevat tiet ovat nykyisin kuusi metriä leveitä, puuston poistoa edellyttävä ala teiden viereltä on 9–14 metriä eli yhteensä 14–21 hehtaaria.

Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 111–128 ha, mikä on enimmillään reilu 4 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Muokattava pinta-ala on pääosin havu- ja sekametsäaluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta yksittäistä maanomistajaa tai kiinteistöä kohden metsäpinta-alan vähennys voi olla merkittävä. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata. Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätaloustaloudessa tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat hankealueella puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimahankeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä rakentamisaikana, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus maa- ja metsätalouteen on **keskisuuri kielteinen**.

Turvetuotanto

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueen reuna-alueelle sijoittuu kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Varsinaisella hankealueella ei ole nykyisellään turvetuotantoa. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen voi vähentää potentiaalisen turvetuotannon pinta-alaa tuulivoimaloiden rakentamispaikkojen, voimaloiden suojaetäisyyden sekä voimaloita koskevan tiestön osalta.

Tuulivoimaloiden roottorien lavat pyörivät noin 125–310 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Näin ollen potentiaaliselle turvetuotantoalueelle ei muodostu pinta-alamenetyksiä tuulivoimaloiden rakentamispaikkoja ja niiden turvaetäisyyksiä sekä huoltotiestöä lukuun ottamatta, eikä tuulivoimahanke heikennä alueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta ne on otettava huomioon turvetuotantoa suunniteltaessa, kuten myös riittävä palosuojavyöhyke.

Vaihtoehdon VE1 muutosten suuruus potentiaaliseen turvetuotantoon on suppeahkoon alaan nähden **keskisuuri kielteinen**.

Kaavoitus

Hanke on voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen vastainen, sillä hanketta ei ole osoitettu niissä seudullisesti merkittävänä tuulivoimala-alueena. Maisema- ja kulttuuriympäristöarvioinnin mukaan voimaloista aiheutuu suuri kielteinen vaikutus valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin Keski-Suomen alueella, maakunnallisesti arvokkaalle Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueelle ja Kontiolan maakunnallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle. Vaikutuksen merkittävyys kuitenkin pienenee etäisyyden kasvaessa ja kaukovaikutusalueella on enää vähäinen kielteinen. Tämä tulee ottaa huomioon erityisesti Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueen osalta, sillä maisema-alue on laaja ulottuen noin 3-25 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Hanke heikentää edellä mainittujen valtakunnallisia ja maakunnallisia arvoja sisältävien alueiden arvoja, mutta suoranaista tarvetta voimassa olevien kaavojen muutoksille ei aiheudu. Hanketta varten tehtyjen selvitysten ja vaikutusten arviointien perusteella hanke on yhteensovittavissa voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettujen muiden merkintöjen kanssa.

Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa koskevassa kaavaehdotuksessa Hallakallion hankealue on osoitettu maakuntakaavakartalla, ja maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hanke on maakuntakaavaehdotuksen ja voimaan jäävien merkintöjen mukainen. Maakuntakaavaehdotuksen voimaan tullessa Hallakallion hanke edistää maakuntakaavan tavoitteita tuulivoiman osalta.

Vaihtoehdon muutosten suuruus maakuntakaavoitukseen on **pieni kielteinen**.

Vaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää. Vaihtoehto VE1 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Vaihtoehdon muutoksen suuruus yleiskaavoitukseen on **keskisuuri kielteinen**.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista eikä vaikeutta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Vaihtoehdolla **ei ole vaikutuksia (ei muutosta)** asemakaavoitukseen.

Taulukko 18-6. Yhteenveto vaihtoehdon VE1 muutosten suuruuksista.

VE1	Muutoksen suuruus
Yhdyskuntarakenne	pieni kielteinen
Uusi haja-asutus	keskisuuri kielteinen
Nykyinen asutus	keskisuuri kielteinen
Maankäyttö	pieni myönteinen
Metsätalous	keskisuuri kielteinen
Turvetuotanto	keskisuuri kielteinen
Maakuntakaavoitus	pieni kielteinen
Yleiskaavoitus	keskisuuri kielteinen
Asemakaavoitus	ei muutosta
Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus keskimäärin	pieni kielteinen

Vaihtoehto VE2

Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen osalta neljän voimalan vähennyksellä ei ole merkitystä, joten vaihtoehdon VE2 muutos nykytilaan verrattuna on vastaava kuin vaihtoehto VE1:ssä eli **pieni kielteinen**.

Asutus

Vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta muutoksen suuruus on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 eli uuden haja-asutuksen osalta **pieni kielteinen** ja nykyisen asutuksen osalta **keskisuuri**

kielteinen. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Voimaloita lähin asuinrakennus sijoittuu 1,7 kilometrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 2,0 kilometrin etäisyydelle. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle molemmissa vaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Vaihtoehdossa VE2 on neljä voimalaa vähemmän, ja 40 dB melualue on siten vaihtoehdossa VE2 suppeampi.

Maankäyttö

Muokattavan pinta-alan määrä on vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoa VE1 pienempi, mutta suuruusluokka on vastaava. Vastaavasti vaihtoehdossa VE2 energiantuotantoon muuttuvia alueita on vaihtoehtoa VE1 vähemmän, joten myös vuokratulot ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä ei ole, eli vaihtoehdossa VE1 muutoksen suuruus maankäytön osalta on **pieni myönteinen**.

Metsätalous

Vaihtoehdon VE2 osalta metsätalouden pinta-alapoistuma on hieman vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pinta-alapoistuman suhteellinen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta juurikaan muuttu. Muutoksen suuruus on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuri kielteinen**.

Turvetuotanto

Muutoksen suuruus turvetuotantoon on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuri kielteinen**.

Kaavoitus

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 eli **pieni kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus yleiskaavoihin on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuuri kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus asemakaavoihin on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 eli **ei muutosta**.

Taulukko 18-7. Yhteenveto vaihtoehdon VE2 muutosten suuruuksista.

VE2	Muutoksen suuruus
Yhdyskuntarakenne	pieni kielteinen
Uusi haja-asutus	keskisuuri kielteinen
Nykyinen asutus	keskisuuri kielteinen
Maankäyttö	pieni myönteinen
Metsätalous	keskisuuri kielteinen
Turvetuotanto	keskisuuri kielteinen
Maakuntakaavoitus	pieni kielteinen
Yleiskaavoitus	keskisuuri kielteinen
Asemakaavoitus	ei muutosta
Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus keskimäärin	pieni kielteinen

18.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-8) on esitetty yhteenveto hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen, kun vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi hankealueen osalta. Ristiintaulukoinnin perusteella tuulivoimaloiden toteuttamisen vaihtoehto VE0 ei aiheuta **muutosta** nykytilaan. Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteiksi**.

Taulukko 18-8. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2	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

18.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hallakallion tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-9).

Taulukko 18-9. Tuulivoimahankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi 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 uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Hankealue sijaitsee valtatie 4 läheisyydessä.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
	Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO ₂ -päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu hankealueen eteläpuolella kulkevaan valtatiehen 4. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita, jotka vastaavat osaltaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueille.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA -menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Selvitysten tulokset ja vaikutusarviointit huomioidaan kaavaratkaisussa sekä kaavamerkinnöissä ja -määräyksissä sekä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinää tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja lomiasutukseen ja voimajohtoihin sekä teihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske Hallakallion tuulivoimahanketta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimien myönteistä suhtautumista. Tuulienergian tuotanto vahvistaa kansallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat eivät sijoitu maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja sisältäville alueille. Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin, maisema- ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Voimaloiden maisemavaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajojen yhtenäisten metsäalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
	Tuulivoimarakentaminen pirstoo kuitenkin metsätalousalueita.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna hanke- ja kaava-alueen pinta-alaan. YVA-menettelyssä hanketta arvioidaan myös kiertotalouden osalta.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita ja ilmastotavoitteita. Hanketta varten laaditaan saavutettavuusselvitys, jolla varaudutaan logistisiin tarpeisiin. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtoaukeita.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Hankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista yksi on usean tuulivoimapuiston yhteisjohto. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan huoltotieverkoston alueelle.

18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakentamislupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on voimassa olevan kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Lähtökohtaisesti osayleiskaava pyritään kuitenkin laatimaan siten, ettei ympäristölupaa tarvita. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis- ja ranta-asemakaavoihin. VE0-vaihtoehdon osalta kaavoituksen liittyviä epävarmuustekijöitä ei ole. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueen merkintää voimassa olevassa maakuntakaavassa sekä yleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan alueidenkäyttölain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset. Hallakallion alue on osoitettu julkisesti nähtävillä olleessa maakuntakaavaehdotuksessa seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena, mutta voimassa olevassa maakuntakaavassa kyseistä merkintää ei ole. Pohjois-Pohjanmaan liiton tavoitteena on, että maakuntakaavaehdotus hyväksytään maakuntavaltuustossa joulukuussa 2024.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Hallakallion tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamismuutosta. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit.

19 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa eikä maisemassa tapahdu muutosta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyyden suhteen, sillä vaihtoehtojen voimalamäärän ero on suhteellisesti pieni. Eroa syntyy, jos vaihtoehtojen voimaloiden määrässä ja hankealueiden koossa olisi suurempi ero. Suurimmat erot syntyvät hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle lähivaikutusalueelle Pitäjämäen ja Latvasen kylän asutuksen suuntaan, sillä vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita em. asuinalueiden suunnalla. Kokonaiskuvassa muutos nykytilanteeseen on molemmissa vaihtoehdoissa suuri, joten vaihtoehtojen välille on hankala muodostaa eroja maisemavaikutusten merkittävyyden näkökulmasta.

Maisema-alueisiin ja rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyen vaikutuksen merkittävyys on **enintään suuri kielteinen**. Vaikutuksen merkittävyys kuitenkin pienenee etäisyyden kasvaessa ja kaukovaikutusalueella on enää vähäinen kielteinen. Suuri kielteinen vaikutus muodostuu valtakunnallisesti arvokkaaseen **Pihtiputaan pika-asutusmaisema-alueeseen Kortteisen alueella sekä maakunnallisesti arvokkaalla Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueella**. Yksittäisistä maakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista mainittakoon Kontiola, joka sijaitsee Hiidenkylässä lähivaikutusalueella, ja johon muodostuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi. Muihin, paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin muodostuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Lähivaikutusalueella maisemavaikutus asuinympäristöjen näkökulmasta on enintään suuri kielteinen. Vaikutuskohteista kielteisimpiä vaikutuksia muodostuu aivan lähimpään asutukseen muun muassa Hiidenkylässä ja Pitäjämäellä ja loma-asutukseen esimerkiksi Selkäinjärvellä, Elämänjärvellä ja Pyhäjärven läntisimmillä rannoilla. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenee etäisyyden kasvaessa. **Väli- ja kaukovaikutusalueella maisemavaikutus asuinympäristöjen suhteen arvioidaan olevan enintään kohtalainen kielteinen. Virkistysreitien ja -paikkojen näkökulmasta maisemavaikutus arvioidaan enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.**

19.2 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin (maiseman luonne ja laatu). Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maiseman voi tyypitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi, tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo-, järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö, ja se käsittää myös kiinteät muinaisjännökset ja perinnemaisemat. Maiseman luonne tarkentaa maisematyyppiä, ja voi liittyä esimerkiksi maisematyypin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen luonnonympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Kulttuuriympäristövaikutuksina voidaan

visuaalisten maisemavaikutusten ohella tunnistaa muun muassa seuraavia: välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen tuhoutuminen); välilliset muutokset kulttuuriympäristöön (kulkutapojen muutos, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiseksi, alkuperäisten toimintojen päättyminen) sekä vaikutukset alueen elämyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä mahdollisista rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä, ja tuulivoimalan torni ja roottorin näkyvät laajalle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia, eli ne muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Tuulipuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomiöväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmittely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista, kuten maa- ja kallioperän muokkauksista ja kasvillisuuden poistamisesta. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat subjektiivisesti maiseman kokemiseen.

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Maankäytön aiheuttamia muutoksia tapahtuu maisemassa jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten, ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeän aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Maakaapelit sijoitetaan yleensä tieverkoston yhteyteen. Tiet ja kaapelikaivannot muodostavat yhteensä noin 20 m leveän alueen (Kuva 6-6). Huoltotieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa, mutta tarpeen mukaan huoltotielinjalta joudutaan poistamaan puustoa. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia. (Luku 6) Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoima-alueiden sisäiset sähkönsiirron ratkaisut eivät yleensä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, sillä kookkaiden tuulivoimaloiden hallitessa maisemaa voimajohdot tai maakaapelin edellyttämät avoimet johtoaukeat ovat osa energiantuotantomaisemaa (Ympäristöministeriö 2024).

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja rottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät, ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määriteltiin vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytettiin maisema-analyysia sekä valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysia sekä karttatarkasteluihin ja maastokäyntiin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustui edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä tarkasteltiin seuraavista näkökulmista:

- Miten, kuinka paljon ja kuinka merkittävästi tuulivoimalat muuttavat vaikutusalueiden nykyistä luonnetta?
- Missä vaikutukset kohdistuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille?
- Mikä on maiseman sietokyky eli kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva tai erilliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään?
- Ovatko tuulivoimalat hallitsevia? Syntykö tuulivoimaloiden ja olemassa olevien maisemaelementtien välille kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen?

Ihanteellisissa olosuhteissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutusten muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä (Taulukko 19-1). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjeen (Ympäristöministeriö 2024) mukaan vielä 8–10 kilometrin etäisyydellä maisemavaikutus voi olla hallitseva, ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus vaikuttaa vaikutusalueen laajuuteen. Tässä hankkeessa maisemavaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 35 kilometrin säteelle hankealueesta näkymäalueanalyysin tuloksiin perustuen. Erityisesti keskityttiin lähivaikutusalueen arviointiin.

Taulukko 19-1. Arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet ja niillä ilmenevät maisemavaikutukset (Ympäristöministeriö 2024). Etäisyysvyöhykkeiden rajoja on muokattu huomioiden hankkeen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudet 310 m.

Vaikutusalue	Etäisyys	Vaikutukset
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	n. 0...2 km voimaloista	<ul style="list-style-type: none"> välittömät vaikutukset maisemaan
Lähivaikutusalue	n. 2 km ... 8 km voimaloista	<ul style="list-style-type: none"> alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	n. 8 km ... 20 km voimaloista	<ul style="list-style-type: none"> alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
Kaukovaikutusalue	n. 20 km ... 30 km voimaloista	<ul style="list-style-type: none"> alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	n. 30 km ... 40 km voimaloista	<ul style="list-style-type: none"> voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

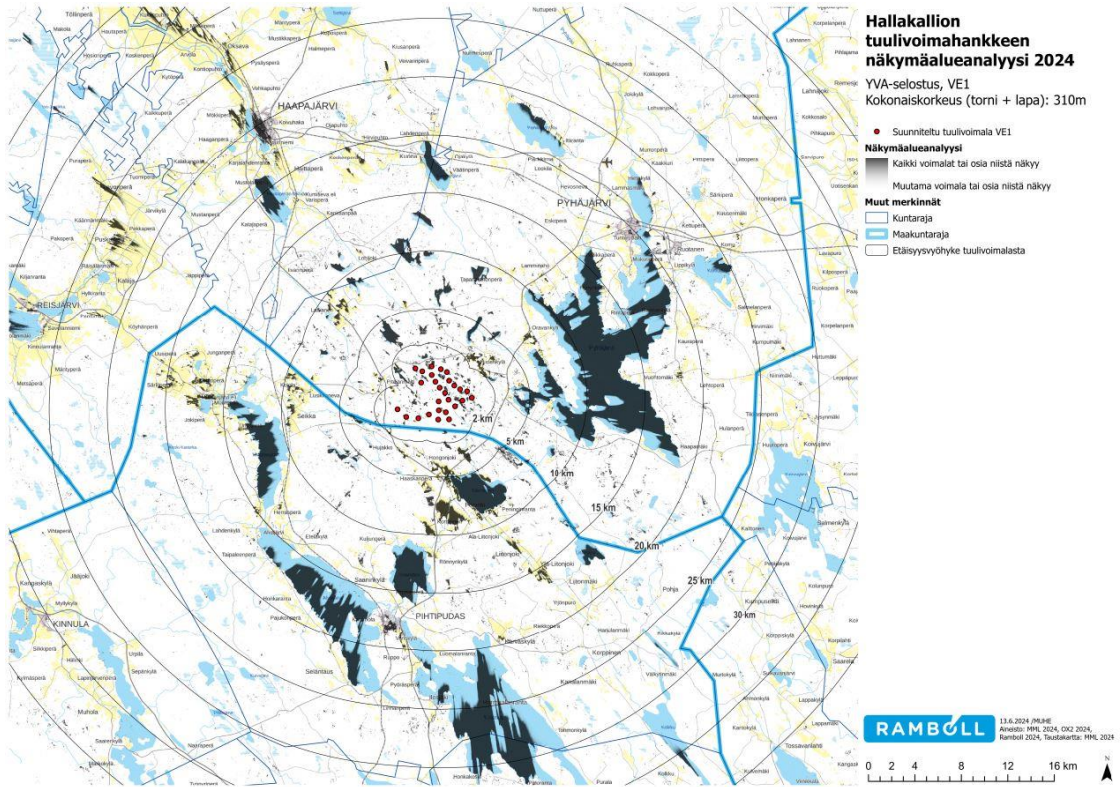
Maiseman nykytilan kuvauksessa on esitetty seudun maiseman yleispiirteet, maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin (esim. Maanmittauslaitos, GTK, SYKE ja Museovirasto) ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Mikäli saatiin tietoja paikallisesti arvokkaista kohteista, otettiin ne myös huomioon lähivaikutusalueella.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen **herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky**. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

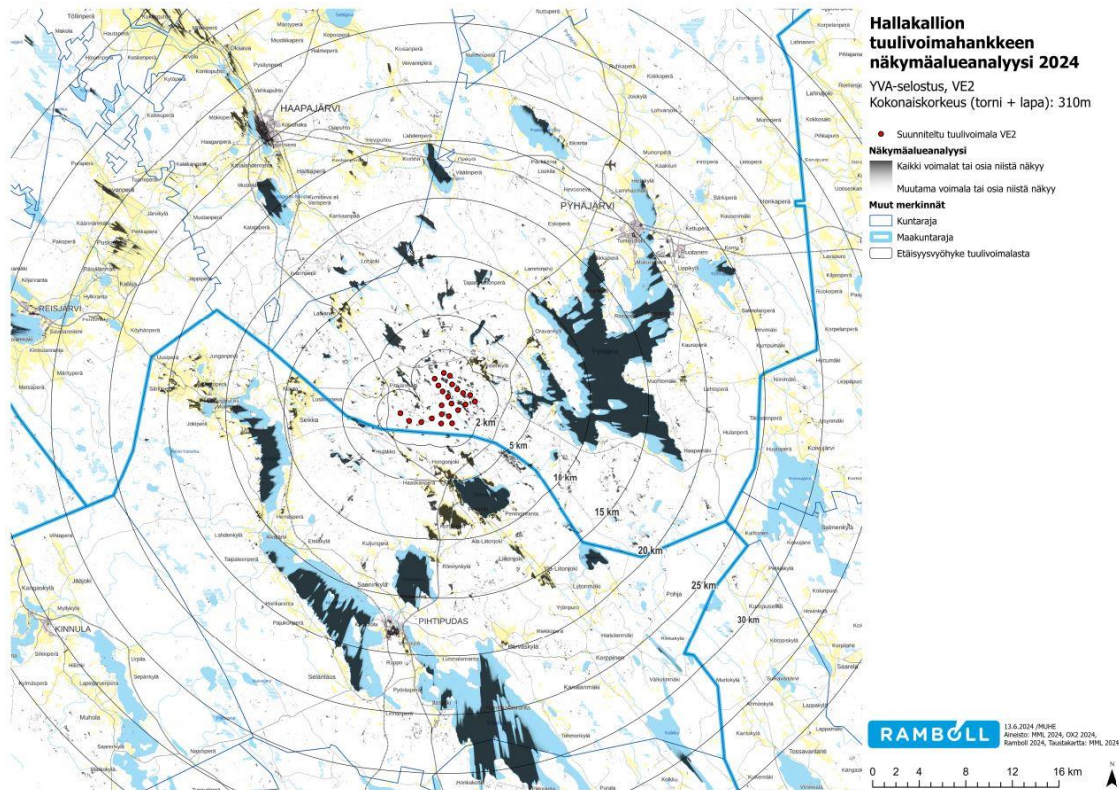
Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet ja -kohteet osoitettiin kartalla ja luetteloitiin. Maakunnallisten kohteiden osalta alueiden luonne ja arvokkaat ominaispiirteet kuvattiin noin 15–20 kilometrin säteellä hankealueesta. Valtakunnallisten alueiden osalta kuvattiin kaikki vaikutusalueella sijaitsevat maisema-alueet. Kohteiden ominaispiirteitä ja arvoja kuvattiin, mikäli alustavan vaikutusten arvioinnin perusteella niihin voitiin olettaa syntyvän vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia.

Paikallisesti arvokkaita kohteita selvitettiin lähivaikutusalueelta noin 8 kilometrin etäisyydeltä, sillä kauempana ei arvioitu muodostuvan merkittäviä vaikutuksia kohteisiin. Hankkeen lähivaikutusalue ulottuu Pyhäjärven ja Pihtiputaan kuntien alueille. Paikallisesti arvokkaita kohteita tiedusteltiin kunnista sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueellisilta vastuumuseoilta. Pihtiputaan paikalliset kohteet saatiin Keski-Suomen museon KIOSKI-palvelun kautta. Pyhäjärven paikallisesti arvokkaita kohteita selvitettiin voimassa olevista asema- ja osayleiskaavoista, sillä kunnalla ei ollut ajantasaista kulttuuriympäristöohjelmaa. Selvitetyt kohteet lisättiin kartalle ja niistä laadittiin taulukko.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin paikkatietopohjaista **näkymäalueanalyysia** (Kuva 19-1, Kuva 19-2), jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tuli vaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityisesti huomiota. Näkemäanalyysissa mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Näkymäalueanalyysi perustui tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeustietoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Lisäksi erillinen näkymäalueanalyysi laadittiin yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeista oli saatavilla tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit ja korkeustiedot. Näkymäalueanalyysissa ei huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.



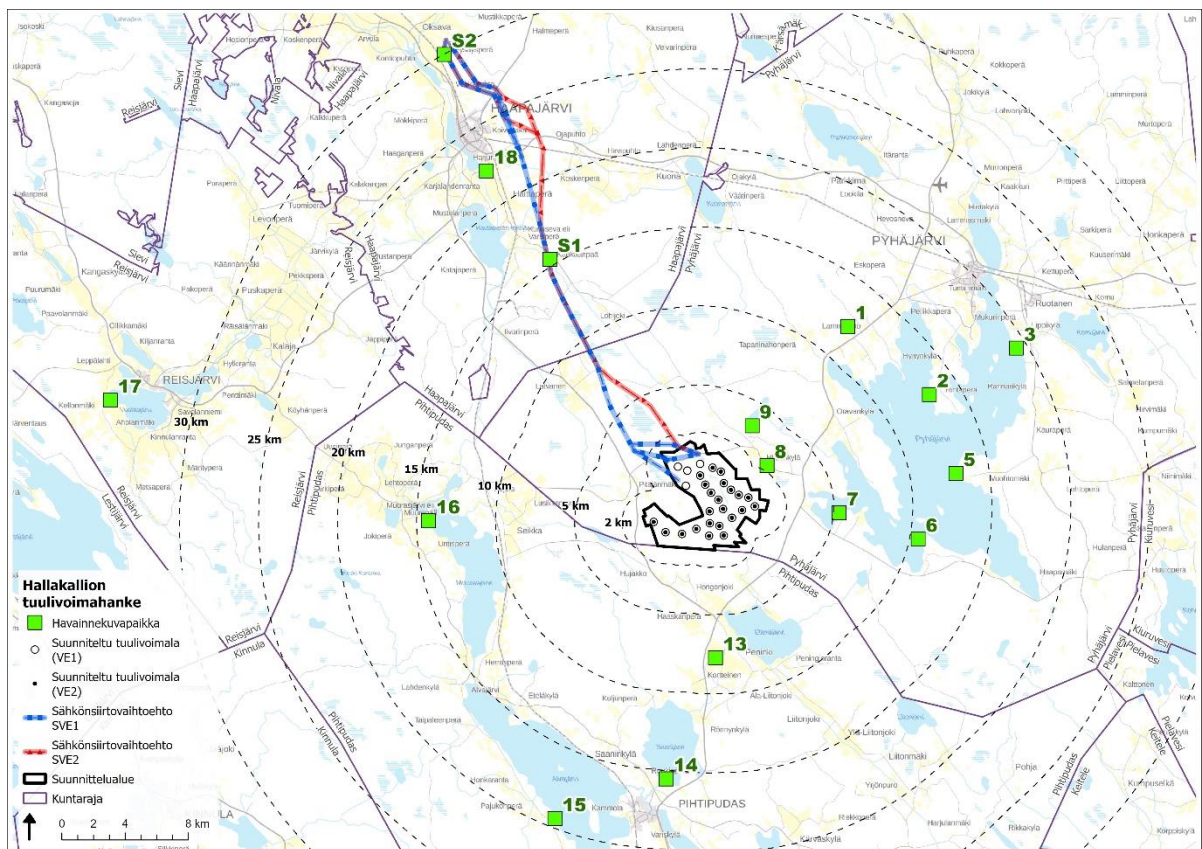
Kuva 19-1 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 (27 tuulivoimalaa).



Kuva 19-2 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 (23 voimalaa).

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnollistettiin **havainnekuvien** avulla. Havainnekuvien katselupisteet (Kuva 19-3) valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Kuvien teossa hyödynnettiin maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Havainnekuvat laadittiin normaalipolttovälillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalokuviiin. Havainnekuvat esitettiin myös ns. ”rautalankamalleina”, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.

Näkyvyysanalyysikartat (Liite 24) ja havainnekuvat (Liite 26) ovat tämän raportin liitteinä ja esitetty myös pienennettyinä raportin kuvina.



Kuva 19-3. Nykytilaa kuvaavien valokuvien ottopaikat ja havainnekuvien sijainnit suhteessa hankealueeseen.

19.4 Nykytila ja kehitys

Maisema

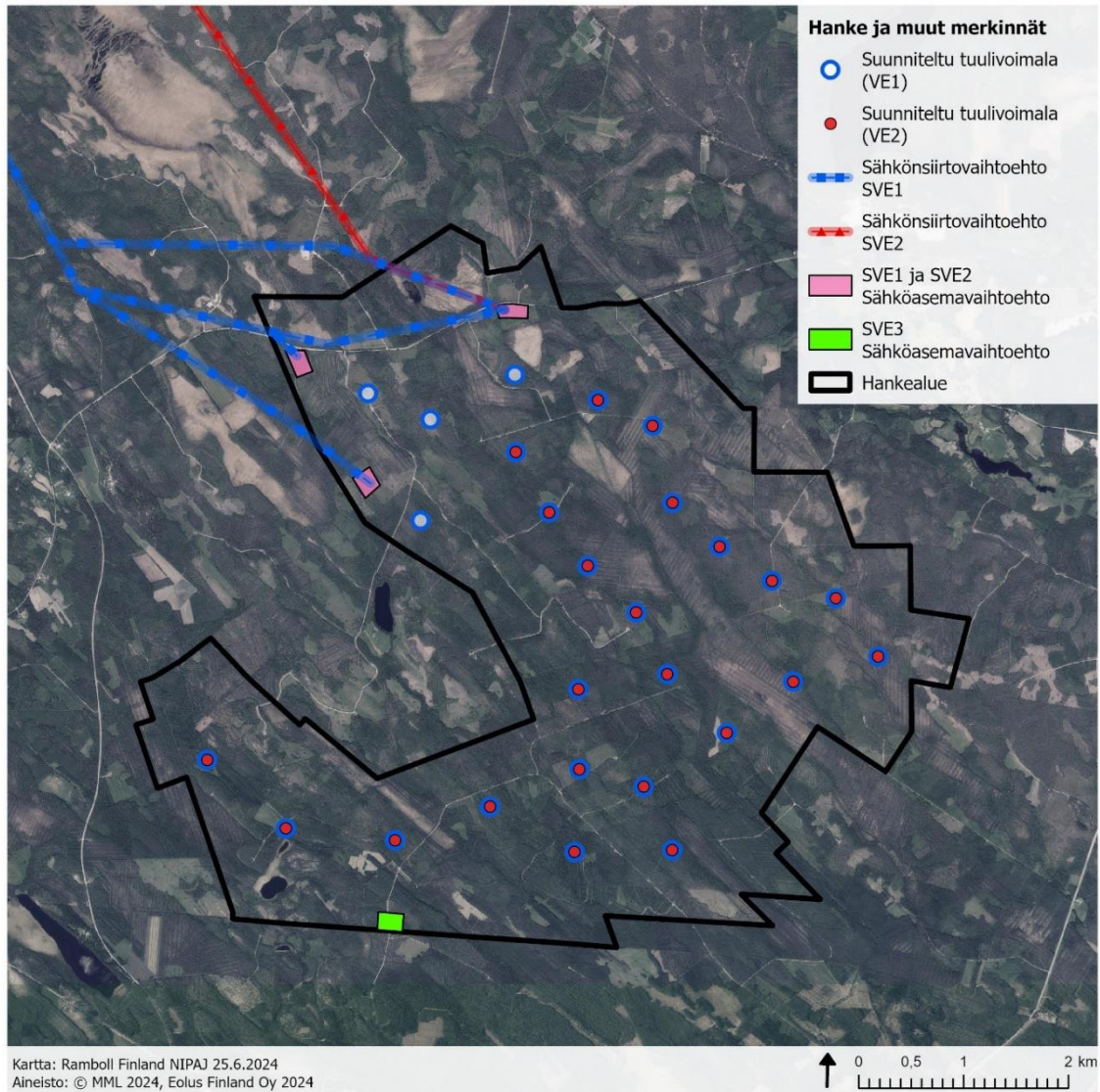
Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat maisemallisessa maakuntajaossa Suomenselän maisema-maakuntaan. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Suomenselän alueella on huomattavan paljon soita. Peltoalaa on niukalti ja maanviljely on keskittynyt Pyhäjoen ja Kalajoen latvoille. Asutus on alueella harvaa ja suurimmat asutuskeskittymät ovat Pyhäjärven, Pihtiputaan ja Haapajärven taajamissa. Alueen lukuisat järvet tuovat avoimutta muuten hyvin suljettuun metsä- ja suomalaismaan. Loma-asutus onkin sijoittunut järvien,

kuten Pyhäjärven, Alvajärven ja Muurasjärven rannoille (Kuva 19-7). Järvien rantamaisemista on esitetty tuonnempina useita nykytilavalokuvia (mm. Kuva 19-10, Kuva 19-11, Kuva 19-12).

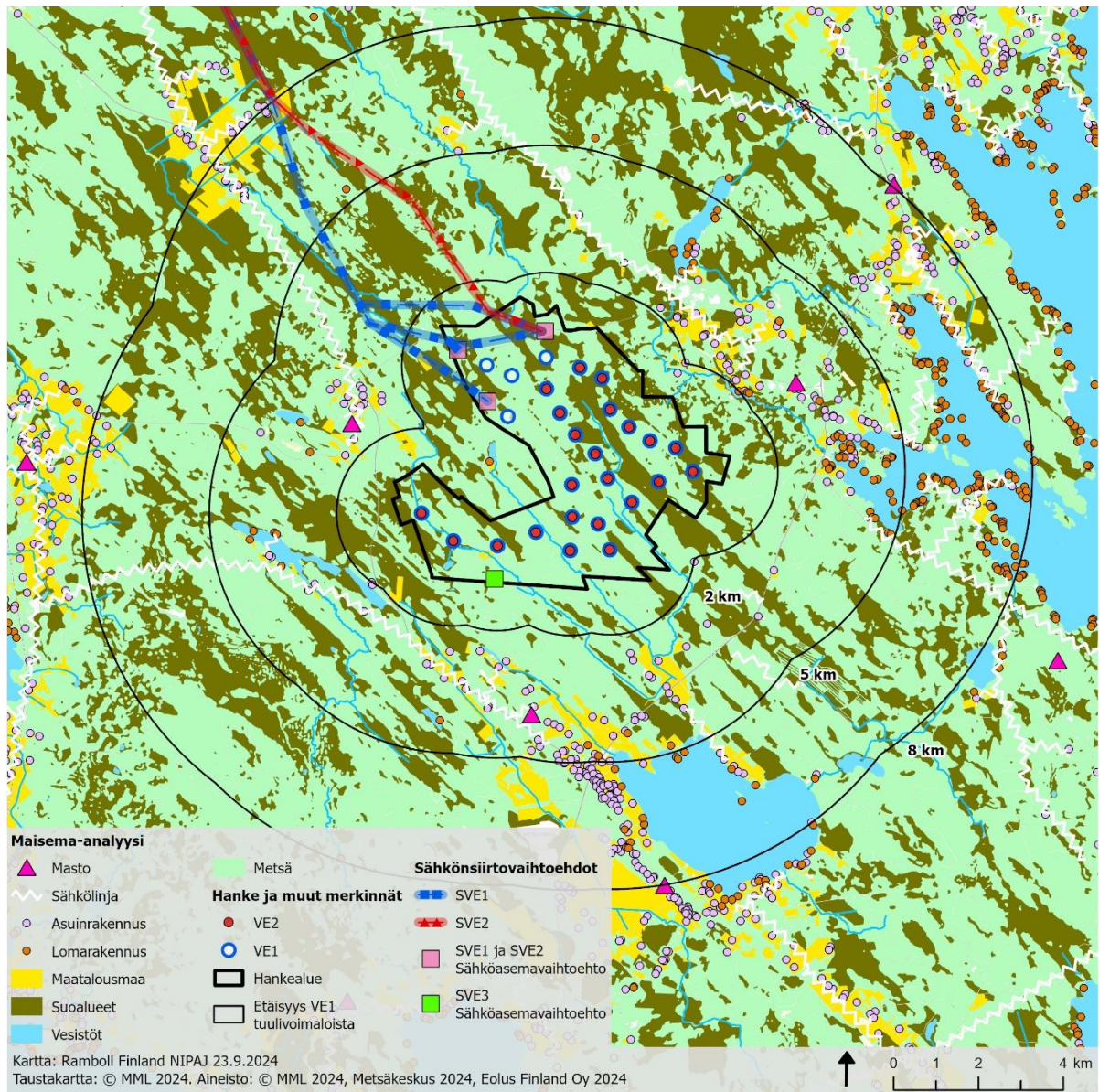
Hankealueen vaikutusalueella noin 30 kilometrin etäisyydellä maasto on suhteellisen tasaista korkeuksien vaihdellessa välillä n. 50–230 m mpy (Kuva 19-8). Alavimmat kohdat maisemarakenteessa sijoittuvat hankealueen etelä- ja länsipuolella sijaitseville järville ja Haapajärven Kalajokilaaksoon. Maastosta kohoavia korkeampia lakialueita on vain kourallinen: mm. hankealueen länsipuolella noin 3 km etäisyydellä Pitäjänmäki (224 m mpy), Havukkamäki noin 12 km etäisyydellä ja Vuotomäki noin 18 km etäisyydellä.

Maisemarakennekastelussa hankealue sijoittuu korkeusolosuhteidensa puolesta vaihtumis- ja selännevyöhykkeille. Hankealue ja sen lähiympäristö on kokonaisuudessaan metsätalouskäytössä olevaa havu- ja sekametsää. Alueella sijaitsee paljon ojitettua suoaluetta ja vain pienialaisia vähäpuustoisia suoalueita sekä pari lampea (Kuva 19-4). Hankealue sijoittuu vaikutusalueensa maisemarakenteessa vaihtumisvyöhykkeelle ja selänteelle korkeuslukemien vaihdellessa pääosin noin 140...190 m mpy (Kuva 19-6). Maaston korkeimmat kohdat sijoittuvat länsiosiin ollen 197 m mpy. Pitäjänmäen, Hiidenkylän ja Hujakon alueilla on joitakin pienialaisia avoimia peltoalueita. Lähimmät kylät ovat Hiidenkylä ja Pitäjänmäki. Hankealueen lähivaikutusalueen maisema noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä on pääosin sulkeutunutta. Lähivaikutusalueella sijaitsevia järviä ovat Pyhäjärven Piiponselkä, Elämäjärvi, Selkäinjärvi ja Raudanjärvi. Lisäksi alueella sijaitsee joitain pieniä lampia. (Kuva 19-5)

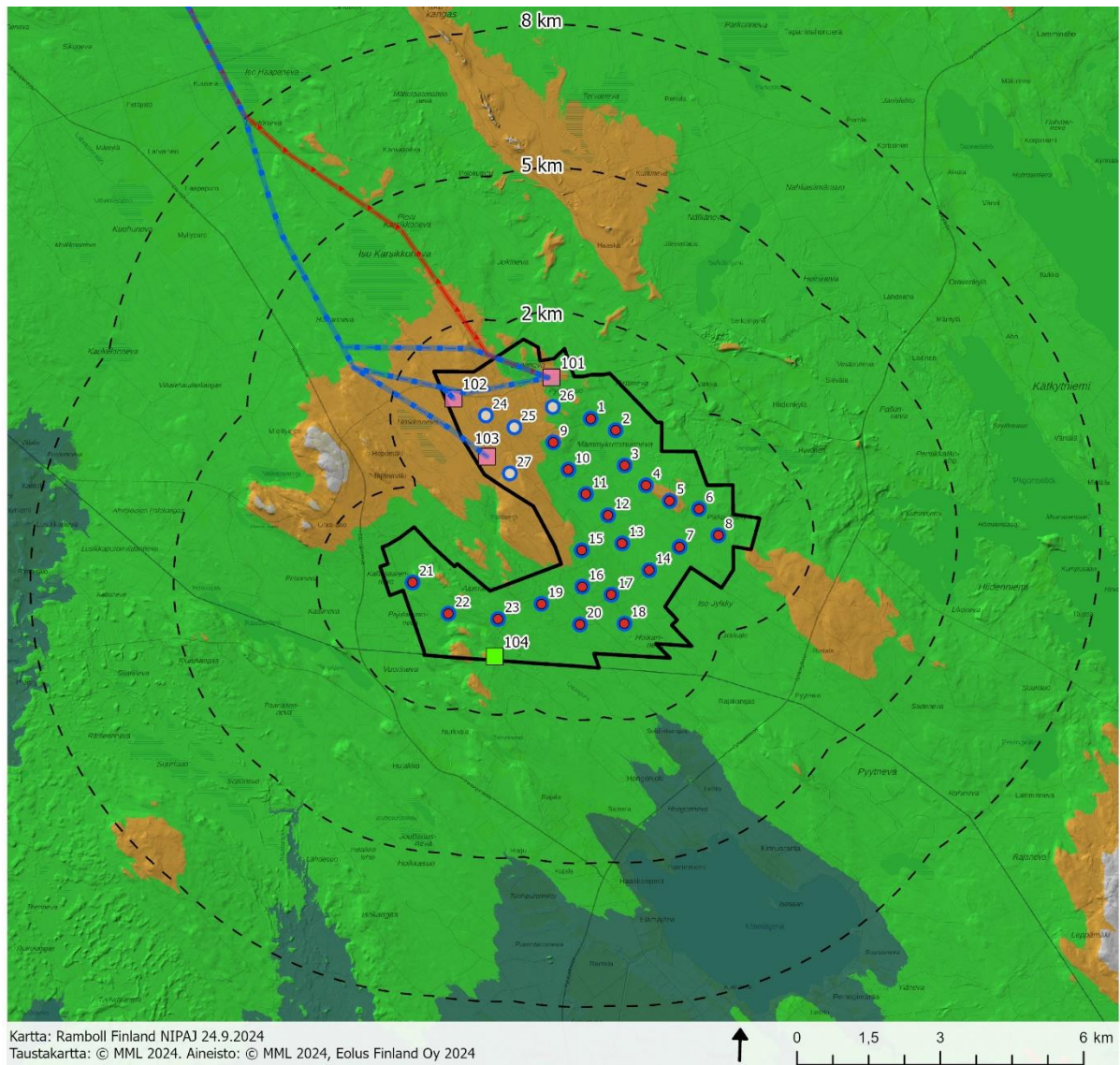
Luvussa 28 Elinolot ja viihtyvyys on esitetty hankealueen läheisyydessä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat (Kuva 27 1). Reitit sijaitsevat pääosin suljetussa maisemassa. Poikkeuksena tästä ovat Honkavuoren näkötorni noin 12 km hankealueesta (Kuva 19-13, Kuva 19-14) sekä Elämäjärven etelärannalla sijaitsevat kaksi uimarantaa/-paikkaa (Kuva 19-15). Muurasjärven ja Alvajärven avoimissa järvimaisemissa sijaitsee melontareitti.



Kuva 19-4. Ilmakuva hankealueesta ja sen lähiympäristöstä, jotka ovat pääosin havu- ja sekametsää. Alueella sijaitsee paljon ojitettua suoaluetta ja vain pienialaisia vähäpuustoisia suoalueita sekä pari lampea.



Kuva 19-5. Maisema-analyysi lähivaikutusalueelta noin 8 km etäisyydellä hankealueesta. Kartalla on esitetty suljetut ja puoliavoimet maisematilat (metsä ja suoalueet) sekä avoimet maatalousmaat. Kartalla on myös esitetty voimajohdot, mastot ja asutuksen sijoittuminen.



Hanke ja muut merkinnät

- Suunniteltu tuulivoimala (VE1)
- Suunniteltu tuulivoimala (VE2)
- ▭ Hankealue
- [-] Etäisyys VE1 voimaloista

- ▭ SVE1 ja SVE2 sähköasemavaihtoehdot
- ▭ SVE3 sähköasemavaihtoehdot
- Sähkösiirtovaihtoehto SVE1
- Sähkösiirtovaihtoehto SVE2

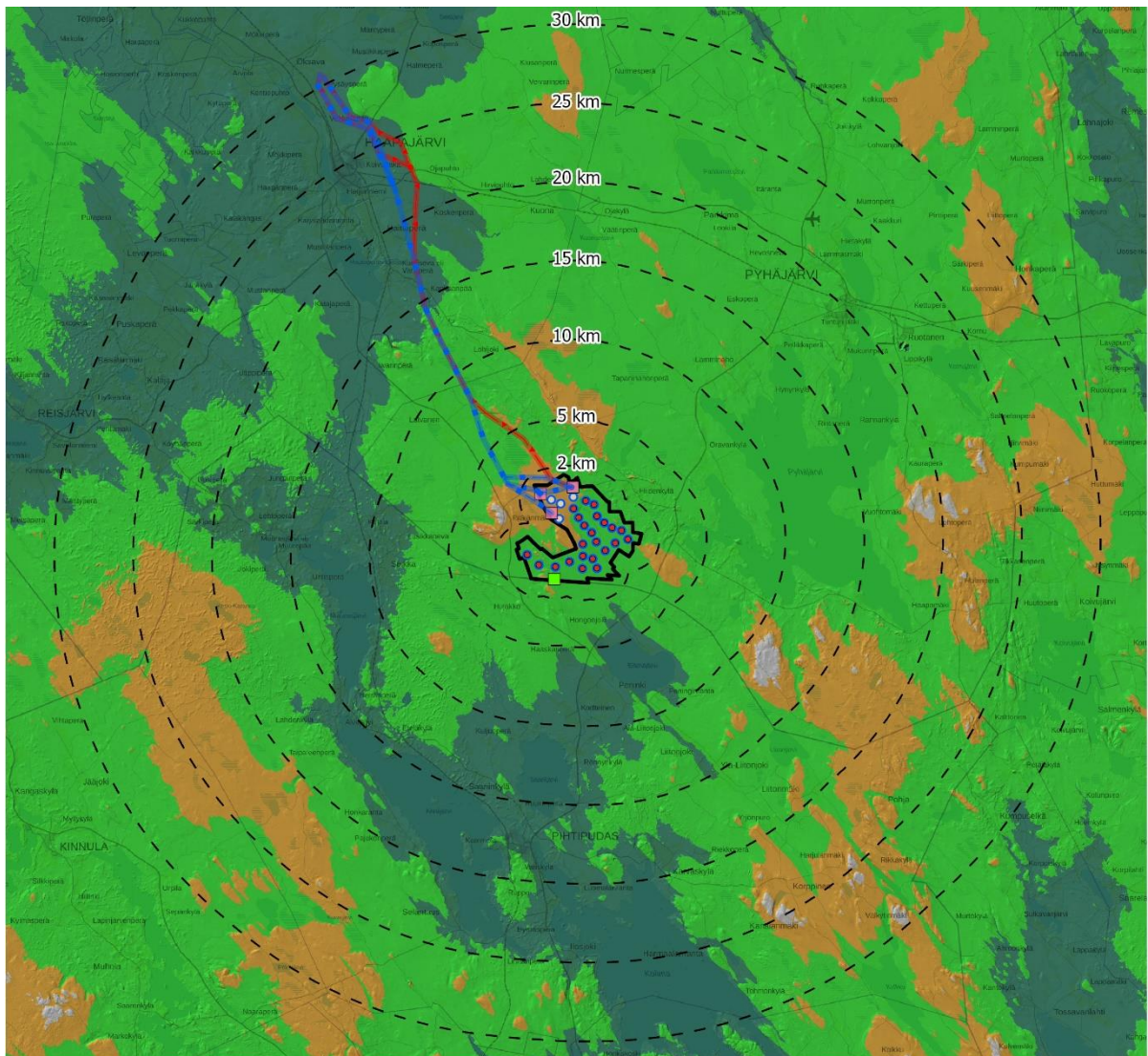
korkeus merenpinasta

- Laakso 58-129
- Vaihtumisvyöhyke 130-169
- Selänne 170-199
- Lakialue 200-233

Kuva 19-6. Korkeusolosuhteet vyöhykkeittäin jaoteltuna noin 8 km etäisyydellä hankealueesta.



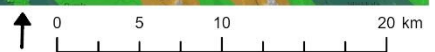
Kuva 19-7. Maisema-analyysi lähivaikutusalueelta noin 30 km etäisyydellä hankealueesta. Kartalla on esitetty suljetut ja puoliavoimet maisematilat (metsä ja suoalueet) sekä avoimet maatalousmaat. Kartalla on myös esitetty voimajohdot, mastot ja asutuksen sijoittuminen.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 24.9.2024
 Taustakartta: © MML 2024. Aineisto: © MML 2024, Eolus Finland Oy 2024

Hanke ja muut merkinnät

- | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Hankealue | SVE1 ja SVE2 sähköasemavaihtoehdot | korkeus merenpinasta |
| Suunniteltu tuulivoimala (VE1) | SVE3 sähköasemavaihtoehdot | Vaihtumisvyöhyke 130-169 |
| Suunniteltu tuulivoimala (VE2) | Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 | Selänne 170-199 |
| Etäisyys VE1 voimaloista | Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2 | Lakialue 200-233 |



Kuva 19-8. Korkeusolosuhteet vyöhykkeittäin jaoteltuna noin 30 km etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 19-9. Nykytilapanoraama n. 2 kilometrin etäisyydeltä Hiidenkylältä Pitäjämäentietä hankealueen suuntaan.



Kuva 19-10. Nykytilapanoraama n. 3 kilometrin etäisyydeltä Selkäinjärveltä hankealueen suuntaan.



Kuva 19-11. Nykytilavalokuva n. 19 kilometrin etäisyydeltä Alvajärven rannalta hankealueen suuntaan kuvattuna.



Kuva 19-12. Nykytilavalokuva n. 15 kilometrin etäisyydeltä Saanjärven rannalta hankealueen suuntaan kuvattuna.



Kuva 19-13. Honkavuoren näkötorni sijaitsee n. 12 km hankealueesta. Näkötornin huipulta avautuu kaukomaisemia jokaiseen ilmansuuntaan.



Kuva 19-14. Honkavuoren näkötornilta hankealueen suuntaan avautuva maisema.



Kuva 19-15. Peningin/Hassilan uimaranta sijaitsee Elämänjärven etelärannalla. Uimarannan läheisyydessä oli kuvaushetkellä myös lukuisia soutuveineitä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 19-25, Taulukko 19-2). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pihtiputaan pika-asutusmaisema, joka sijaitsee noin 6,2 km hankealueesta etelään Pihtiputaan kunnan alueella Keski-Suomen maakunnassa. Pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järvikuvioille, ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöön ottamista 1900-luvulla. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy maisemasta avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä tunnusomaisen asutusrakenteen ansiosta (Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).



Kuva 19-16. Nykytilakuva Kortteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaiseman peltojen ylitse hankealueen suuntaan.

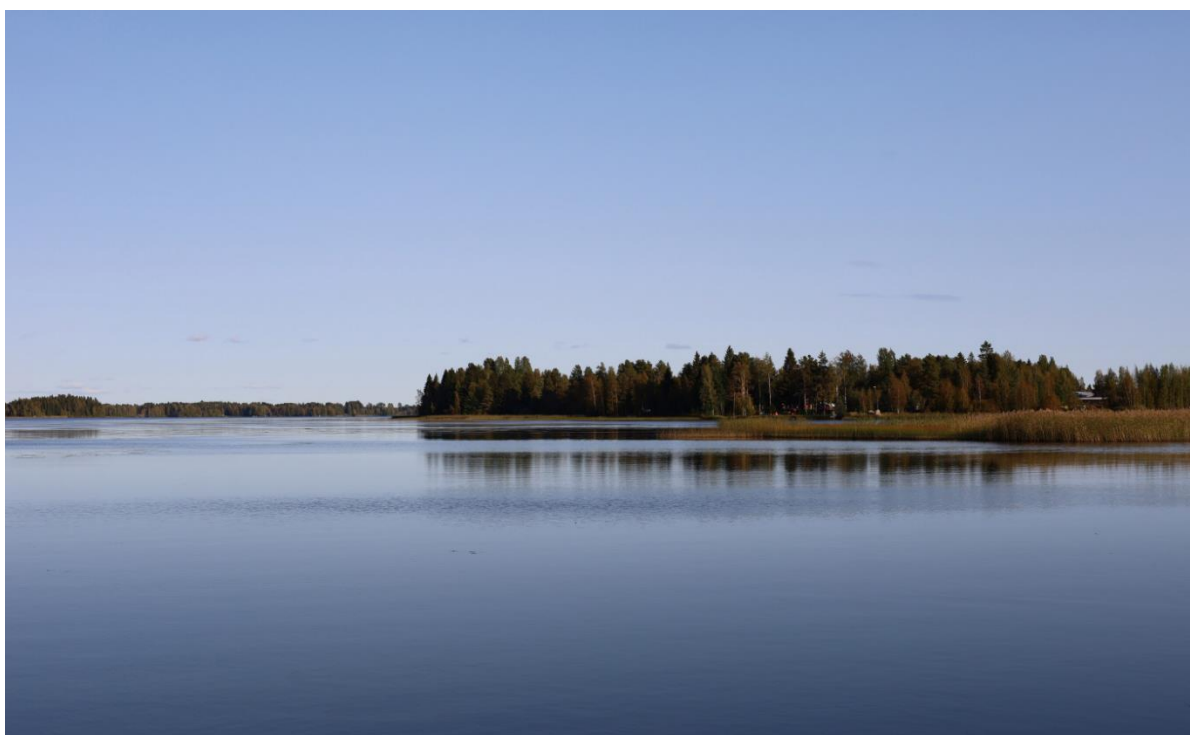
Noin 12 km hankealueesta länteen sijaitsee Muurasjärven kulttuurimaisemat (Kuva 19-17). Muurasjärvi on Suomenselän vedenjakajaseudun mittakaavassa vaurasta maatalousaluetta, jonka kulttuurimaisemat ovat historiallisesti edustavia. Maisema-alueen asutushistoria ja muinaisjäännökset ilmentävät alueen sijaintia hyvien kulkuyhteyksien, kalavesien ja metsästysmaiden äärellä. Oman kerroksensa Muurasjärven maisemaan on tuonut sotien jälkeinen asutustoiminta. Alueen maisemakuva on kokonaisuudessaan monipuolinen ja eheä. Sitä elävöittävät viljelysten keskellä sijaitsevat metsäsaarekkeet sekä muutamat perinnebiotoopit (Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).



Kuva 19-17. Muurasjärven kulttuurimaisemaa hankealueen suuntaan.

Noin 25 kilometriä hankealueesta länteen sijaitsee Reisjärven kulttuurimaisemat (Kuva 19-18). Maisema-alue on edustava esimerkki Suomenselän maatalousmaisemasta, jota luonnehtivat pienien järvien ja jokien rannoille sekä järviuivioille raivatut peltoalat. Maisema-alueen arvot perustuvat perinteisenä säilyneeseen asutusrakenteeseen, edustavaan rakennusperintöön ja maatalouden elinvoimaisuuteen. Maisemaa rikastavat avointen peltoalueiden yli järville avautuvat vaihtelevat näkymät. (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Kalajokilaakson viljelysmaisemat sijaitsevat lähimmästä tuulivoimalasta noin 28 kilometrin etäisyydellä. Kalajokilaakson viljelysmaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä. (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)



Kuva 19-18. Nykytilakuva Reisjärven kulttuurimaisemasta Vuohtajärven yli hankealueen suuntaan.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 19-26). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella hankealueesta itään noin 2 km päässä sijaitseva Pyhäjärven kulttuurimaisema (Kuva 19-19). Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi, joka on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä. Maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajama- ja teollisuusmaisema. Pyhäjärven maisemalliset arvot perustuvat laajan ja perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksena, johon kokonaisuus tukeutuu. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät (Kuva 19-20, Kuva 19-21 ja Kuva 19-22). Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialuei-

den molemmin puolin ympäröivät pitkänomaisen niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelykäytössä olleita peltoalueita. Maisema-alueella sijaitsee lisäksi Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Pyhäjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin, laajalle avoimelle järvalueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Rakennusten sijoittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi rakentamistapaohjeilla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)



Kuva 19-19. Nykytilapanoraama maakunnallisesti arvokkaalle Pyhäjärven maisema-alueelle. Kuva on otettu Vuohtomäen näkötornin ylätasanteelta hankealueen suuntaan.



Kuva 19-20. Nykytilapanoraama Pyhäjärven rannalta, Vuohtoniemen kärjestä, noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 19-21. Nykytilapanoraama Tolvaniemestä Pyhäjärven rannalta hankealueen suuntaan, jonne etäisyyttä on noin 10 kilometriä.



Kuva 19-22. Nykytilapanoraama Pyhäjärven rannalta, Marjoniemen leirintäalueen uimarannalta hankealueen suuntaan. Etäisyyttä hankealueeseen on noin 5 kilometriä.

Hankealueesta noin 20 km luoteeseen sijaitsee Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (Kuva 19-23). Maisema-alue on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Alueesta tekevät omaleimaisen maastonmuotojen, vesistöalueiden ja viljelysalueiden monimuotoisuus. Maisemaan avautuvat näkymät ovat moninaisia ja vaihtelevia. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennusperintöä ((Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015). Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevat yli 25 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan (Pyhäjärvi) ja Keski-Suomen (Pihtipudas) maakuntarajalle. Keski-Suomen puolella lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 28 km päässä hankealueesta, pois lukien jo mainitut valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin lukeutuvat Pihtiputaan pika-asutusmaisemat sekä Muurasjärven kulttuurimaisemat.



Kuva 19-23. Nykytilakuva Herralanrannantieltä katsottuna hankealueen suuntaan (Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat).

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-kohdeita, Kuva 19-25). Hankealueen lähin RKY-kohde on Heinäjoen silta, joka sijaitsee noin 16,5 km päässä hankealueen eteläpuolella (Kuva 19-25). Heinäjoen silta (1924) sijaitsee Pihtiputaalla Myllysuon paikallistiellä Pihtiputaan kirkonkylässä maisemallisesti kauniissa jokimaisemassa. Silta on myös Puutaan sillan nimellä tunnettu kaksiaukkoinen lohkokivistä rakennettu holvisilta (Museosilta 2009).

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (alueet ja kohteet)

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai kohteita. Aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kartalla (Kuva 19-26) ja taulukossa

(Taulukko 19-3). Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat yksittäiset rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on kohteiden suuren määrän vuoksi esitetty erillisellä kartalla (Kuva 19-27) ja taulukoissa (Taulukko 19-4 ja Taulukko 19-5). Seuraavassa on esitelty hankealueen lähimmät kohteet, joiden kuvaukset perustuvat Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustalle tehtyyn rakennetun kulttuuriympäristön inventointiin ja Pyhäjärven kuntakohtaiseen inventointiraporttiin.

Lähin maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu Kirkonkylän vanha raitti, joka sijaitsee n. 16 km hankealueesta koilliseen (Kuva 19-24). Pyhäjärven kirkonkylä sijaitsee maisemallisesti vaikuttavalla paikalla ja niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljöö. Pääraitin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Keskeisenä maisematekijänä ovat kirkko ja tapuli (Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015).



Kuva 19-24. Valokuva Pyhäjärven kirkonkylän vanhalta raitilta. Kuvassa suojeltu vanha mänty.

Pitäjämäen tervahytti -niminen kohde sijaitsee lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta Elämäjärventien ja Pitäjämäentien risteyksessä. Hyttiä suojaava rakennus ja uunit on uusittu 1950-luvun alussa.

Kontiola sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kohde on entinen Kruununtorppa, joka itsenäistyi 1929. Kontiola on asuinpaikan nimenä tunnettu jo kauan. Pihapiiri on tyyppillinen alkujaan umpinainen kahden asuinrakennuksen rajaama piha. Purettu vanhempi asuinrakennuksista oli rakennettu 1880-luvulla. Jäljellä vanhasta rakennuskannasta enää toinen asuinrakennus, jonka ikkunat olivat alun perin kuusiruutuiset. Sisäänkäynti on muutettu toiselle puolelle taloa. 1950-luvulla ennen Kontiolan koulun valmistumista koulua pidettiin tässä talossa. Pihapiirissä lisäksi uusi asuinrakennus, navetta, puoti ja pienempiä piharakennuksia.

Miettilä on noin 3 kilometrin etäisyydellä sijaitseva talonpoikainen pihapiiri Jyväskylätien varrella. Vanha asuinrakennus on siirretty paikalle 1914 ja sitä on jatkettu kamareilla 1937. Rakennuksessa on ollut kauppa 1945, siellä on myös aikoinaan majoittunut savolaisia. Pihapiirissä on lisäksi kolme aittaa, joista yhdessä vuosiluku 1846. Ennen riihenä toiminut iso oloaitta on tuotu paikalle 1960. Navetta on rakennettu 1939. Pihapiiriin on rakennettu myös asuinrakennus 1992.

Lystilän luhtiaitta sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja kyseessä oleva rakennus on jopa vuodelta 1700-luvulta.

Honkapirtti sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Honkapirtti on 1930-luvulla nykyiselle paikalle siirretty nuorisoseurantalo. Hirsirakenteiseen taloon rakennettiin aikoinaan putka, jonne pahimmat rähinöitsijät pantiin rauhoittumaan, olihan Hiidenkylä tunnettua pontikankeittoaluetta.

Oravan koulu sijaitsee myös noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Oravan koulu on vuonna 1905 nykyiselle paikalle siirretty vanha Hiidenkylän koulu. Lohkokiviperustainen puurakenteinen koulu on ala- ja yläosastaan pystylaudoitettu ja keskiosastaan vaakalaudoitettu sekä maalattu vaalean keltaiseksi. Päädyssä ja kuistissa on koristeelliset ikkunat. Pihassa on lisäksi huussi ja liiteri. Pitkäkankaan kämpppä on 1940-luvulla rakennettu iso kämpppä keskellä asumatonta korpea. Kämppä sijaitsee suljetussa metsämaisemassa lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Haaskanperän taloryhmä sijaitsee Pihtiputaan puolella noin 5 km etäisyydellä Elämänjärvellä. Haaskan ja Alapihan tilat sijaitsevat kirkonkylälle vievän tien varressa. Haaska on tiloista parhaiten säilynyt ja yhtenäinen punamullattujen rakennusten kokonaisuus. Haaskan päärakennus on vuoraa-maton hirsitalo, jossa on kuusiruutuiset ikkunat, avokuisti ja sahalaitainen räystäslista. Pihapiirin kokkitalli on 1800-luvun alusta. Eloaitta on valmistunut vuonna 1855, liha-aitta on 1800-luvun alusta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Puralan tilan vuonna 1844 rakennettu päärakennus on Pihtiputaan vanhin ympärivuotisessa asuinkäytössä oleva rakennus, jota on huolella kunnostettu ja entistetty aikakautensa rakennusperintöä kunnioittaen. Tila muodostaa Haaskan tilan kanssa 1850-luvun miljöökokonaisuuden. Alapihassa on tallella muutama aitta 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta, muutoin tilan rakennuskanta on uusiutunut. (Keski-Suomen maakunnallisesti... 2016.)

Ronnyn miljöö Vanhatalo ja Uusitalo sijaitsevat 12 km etäisyydellä Pihtiputaan puolella. Vanhatalon pihapiirin Saaninjärven rannassa muodostavat 1800-luvun päärakennus, jota on muutettu ja korotettu 1950-luvulla kaksikerroksiseksi, 1900-luvun alussa muodostettu aittarivi 1700- ja 1800-luvun aitoista, yksinäisaitta vuodelta 1833, hirsinen vanha paja, hirsinen navetta ja savusauna rannassa. Peltojen ympäröimä Uusitalo sijaitsee Vanhatalon vieressä Saaninjärven rannassa. Pihapiirissä on asuinrakennus 1900-luvun alusta ja aittarivi 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta. Navetta on pihapiiristä purettu. Hieman sivummalla on 1900-luvun alussa rakennettu nuottakota ja sauna. Pellolla on

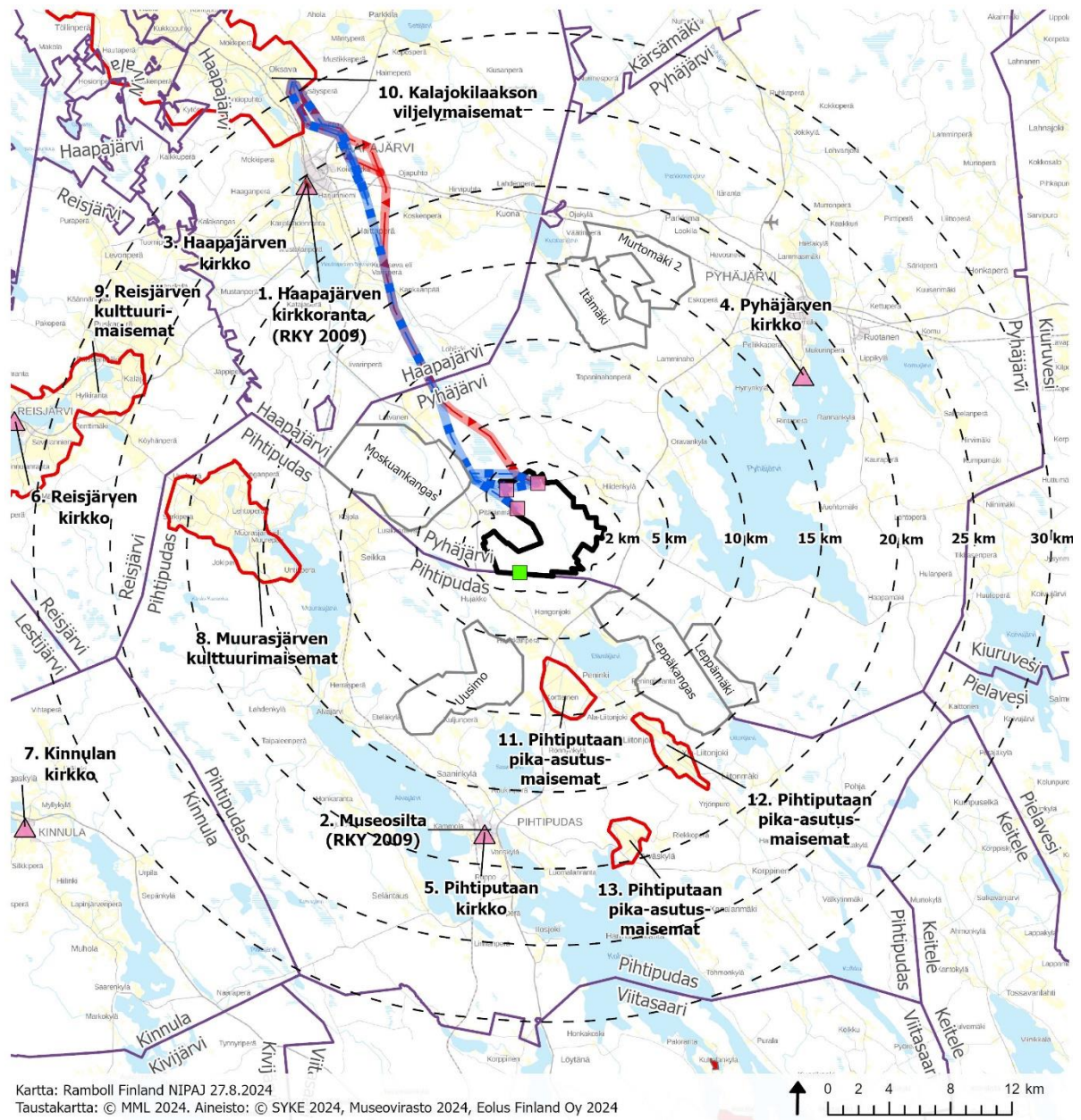
toimintakuntoinen mutta siivetön tuulimylly vuodelta 1821. Molemmat pihapiirit edustavat monipuolisesti 1800- ja 1900-luvun vaihteen talonpoikaistiloja perinteisine rakennuksineen rantamaisemassa. (Keski-Suomen maakunnallisesti... 2016.)

Erityislaeilla suojellut rakennukset

Hankealueesta noin 17 km päässä sijaitsevat Pyhäjärven ja Pihtiputaan kirkot (Kuva 19-25). Rakennusperintölailla suojeltuja kohteita ei sijaitse vaikutusalueella.

Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat

Geologisilla muodostumilla tarkoitetaan kallio- ja maaperässä olevia luonnon muodostumia ja rakenteita, jotka ovat syntyneet yleensä hyvin hitaiden erilaisten ja eri-ikäisten geologisten prosessien tuloksena. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty maa- ja kallioperään liittyvässä osiossa kartalla (Kuva 10-3). Hankealueen lähivaikutusalueella noin 8 kilometrin etäisyydellä ei sijaitse maisema-arvoiltaan merkittäviä muodostumia. Lähimpien kohteiden mahdolliset maisema-arvot tarkistettiin ympäristöministeriön geologisia kohteita koskevista julkaisuista.



Hanke ja muut merkinnät

- SVE1 ja SVE2 Sähköasemavaihtoehto
- SVE3 Sähköasemavaihtoehto
- Sähkösiirtovaihtoehto SVE1
- Sähkösiirtovaihtoehto SVE2

Suunnittelualue

- Suunnittelualue
- Etäisyys VE1 tuulivoimaloista
- Kuntaraja
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)

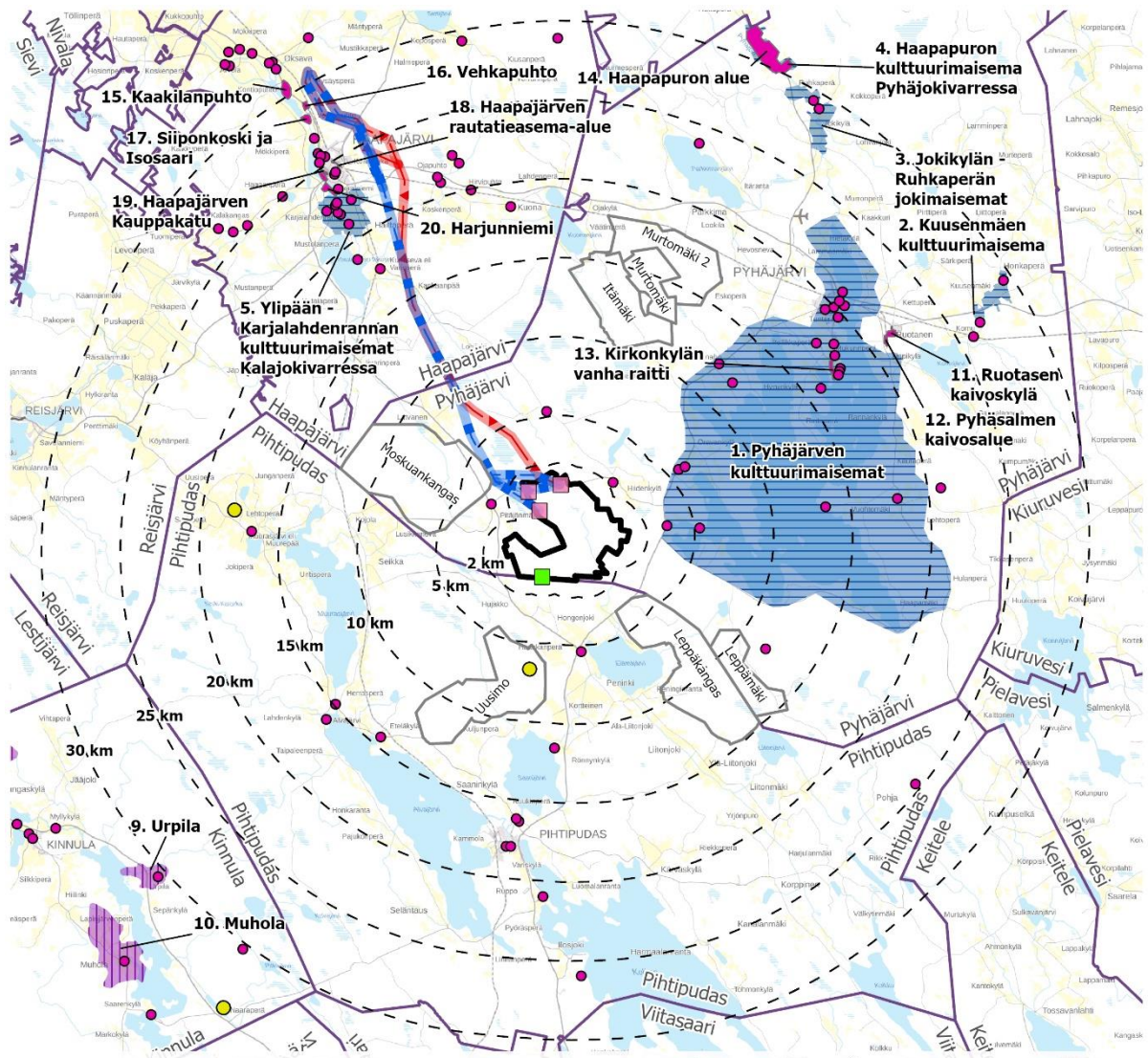
Museovirasto

- Suojeltu rakennus
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)

Kuva 19-25. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY2009), erityislaeilla suojellut rakennukset.

Taulukko 19-2. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja erityislaeilla suojellut rakennukset

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Ilman-suunta	Tyyppi
1	Haapajärven kirkkoranta	24,1	25,4	Luode	RKY 2009
2	Museosilta	17,6	17,6	Etelä	RKY 2009
3	Haapajärven kirkko	24,5	25,8	Luode	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
4	Pyhäjärven kirkko	17,9	17,9	Koillinen	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
5	Pihtiputaan kirkko	17,9	17,9	Etelä	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
6	Reisjärven kirkko	33,2	34,6	Länsi	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
7	Kinnulan kirkko	35,5	35,5	Lounas	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
8	Muurasjärven kulttuurimaisemat	12,6	12,6	Länsi	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
9	Reisjärven kulttuurimaisemat	25,2	26,7	Länsi	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
10	Kalajokilaakson viljelymaisemat	27,5	28,7	Luode	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
11	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat	6,2	6,2	Etelä	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
12	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat	11,1	11,1	Kaakko	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
13	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat	17,2	17,2	Etelä	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 24.1.2025

Taustakartta: © MML 2024. Aineisto: © Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Keski-Suomen liitto 2024, Eolus Energy Oy 2024

Hanke ja muut merkinnät

- SVE1 ja SVE2 Sähkösemavaihtoehto
- SVE3 Sähkösemavaihtoehto
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2
- Suunnittelualue

Etäisyys VE1 tuulivoimaloista

Kuntaraja

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (KS)

Maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat (KS)

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)

Kuva 19–26. Keski-Suomen (KS) ja Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Taulukko 19-3. Keski-Suomen (KS) ja Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöjen (alueet) ja maisema-alueiden etäisyydet lähimmistä tuulivoimaloista ja kohteiden arvotus.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Pyhäjärven kulttuurimaisemat	3	3	Itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue(pp)
2	Kuusenmäen kulttuurimaisema	27	27	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue(pp)
3	Jokikylän - Ruhkaperän jokimaisemat	27	27	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue(pp)
4	Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	30	30	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue(pp)
5	Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	20	21	Luode	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue(pp)
9	Urpila	30	30	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)
10	Muhola	34	34	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)
11	Ruotasen kaivoskylä	22	22	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
12	Pyhäsalmen kaivosalue	21	21	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
13	Kirkonkylän vanharaitti	17	17	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
14	Haapapuron alue	30	30	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
15	Kaakilanpuhto	30	31	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
16	Vehkapuhto	29	30	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
17	Siiponkoski ja Isosaari	28	29	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
18	Haapajärven rautatieasema-alue	24	26	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
19	Haapajärven kaupakatu	24	26	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
20	Harjunniemi	23	24	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)

Taulukko 19-4. Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (kohteet) ja niiden etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Ilmansuunta
21	Pitäjänmäen tervahytti	3	4	Länsi
22	Kontiola	2	2	Itä
23	Miettilä	3	3	Itä
24	Lystilän luhtiaitta	5	5	Itä
25	Honkapirtti	6	6	Itä
26	Oravan koulu	6	6	Itä
27	Pitkäkankaan kämppä	5	6	Pohjoinen
28	Tuulimäki	12	12	Kaakko
29	Nurkkalan puojitalli ja luhtiaitta	13	13	Itä
30	Lamminahon koulu	12	12	Koillinen
31	Sikala	12	12	Koillinen
32	Vuohtomäen koulu	18	18	Itä
33	Entinen Jatkolan huvila	16	16	Koillinen
34	Viljamaa	17	17	Koillinen
35	Södön huvila	18	18	Koillinen
36	Perinnepiha	18	18	Koillinen
37	Puustelli	18	18	Koillinen
38	Rauhanlahti	18	18	Koillinen
39	Pellikka	18	18	Koillinen
40	Lahtela	20	20	Koillinen
41	Pyhän Profeetta Elian rukoushuone	19	19	Koillinen
42	Entinen Kansallis -Meijeri-Osuuskunnan meijeri	20	20	Koillinen
43	Pajulan aitat	19	19	Pohjoinen
44	Hirvipuhto	20	21	Pohjoinen
45	Kumisevan vanha koulu	18	19	Luode
46	Hautaperän tekojärven alue	19	20	Luode
47	Mansikkamäki	21	21	Itä
48	Niemi	21	21	Koillinen
49	Pyhäsalmen rautatieasema-alue	20	20	Koillinen
50	Mustaparta	21	21	Koillinen
51	Taiteilijakoti Jykelä	22	23	Pohjoinen
52	Kesolan luhti	22	22	Pohjoinen
53	Uusi Välioja	21	22	Pohjoinen
54	Väliojan kansakoulu	21	22	Pohjoinen

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Ilmansuunta
55	Ylipään koulu ja Lemmensilta	21	22	Luode
56	Herrala (Siili)	22	24	Luode
57	Haapajärven entinen vanhainkoti, Karjalahden kartano	22	23	Luode
58	Peltomäki	22	23	Luode
59	Nokare	23	24	Luode
60	Rauman kauppakartano	23	24	Luode
61	Saari	23	24	Luode
62	Komun asema	26	26	Koillinen
63	Heittola	27	27	Koillinen
64	Hyvölä	29	29	Koillinen
65	Jokikylän seuratupa	29	29	Koillinen
66	Aittokoski	29	29	Koillinen
67	Ristikankaan metsäkämppä	29	29	Pohjoinen
68	Kopolan koulu	29	30	Pohjoinen
69	Haapajärven asevarikon asunnot	25	27	Luode
70	Pehkonen	25	27	Luode
71	Haapajärven entinen sairaala ja lääkärin talo (Kukkaniemi)	26	27	Luode
72	Kaunisto	26	27	Luode
73	Rosenlew yhtiön virkatalo (Järvenpää)	27	28	Luode
74	Haapajärven kasino	25	26	Luode
75	Kalakankaan koulu	25	27	Luode
76	Kalakankaan nuorisoseuran lava	26	27	Luode
77	Niinikangas	27	28	Luode
78	Yliaho (Nurkkala)	32	33	Luode
79	Ahjola (Oksavan vanha koulu)	32	34	Luode
80	Jämsä	32	34	Luode
81	Tuomaala	33	34	Luode
82	Aholan paja	33	35	Luode
83	Pölkkipaja (Kuusisto/Heikkilän paja ja pihapiiri)	34	35	Luode
84	Myllylän talot (Ent. Myllylän talot ja Viinala)	34	35	Luode
85	Viinala	34	35	Luode
86	Viitala (Rannan koulu)	34	36	Luode
87	Nyppylä	24	24	Koillinen

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Ilmansuunta
88	Haapajärven maa- ja metsätalousoppilaitos	23	25	Luode
89	Vitikantien käkikellotalot	24	26	Luode
90	Haapajärven kotiseutumuseo	24	25	Luode

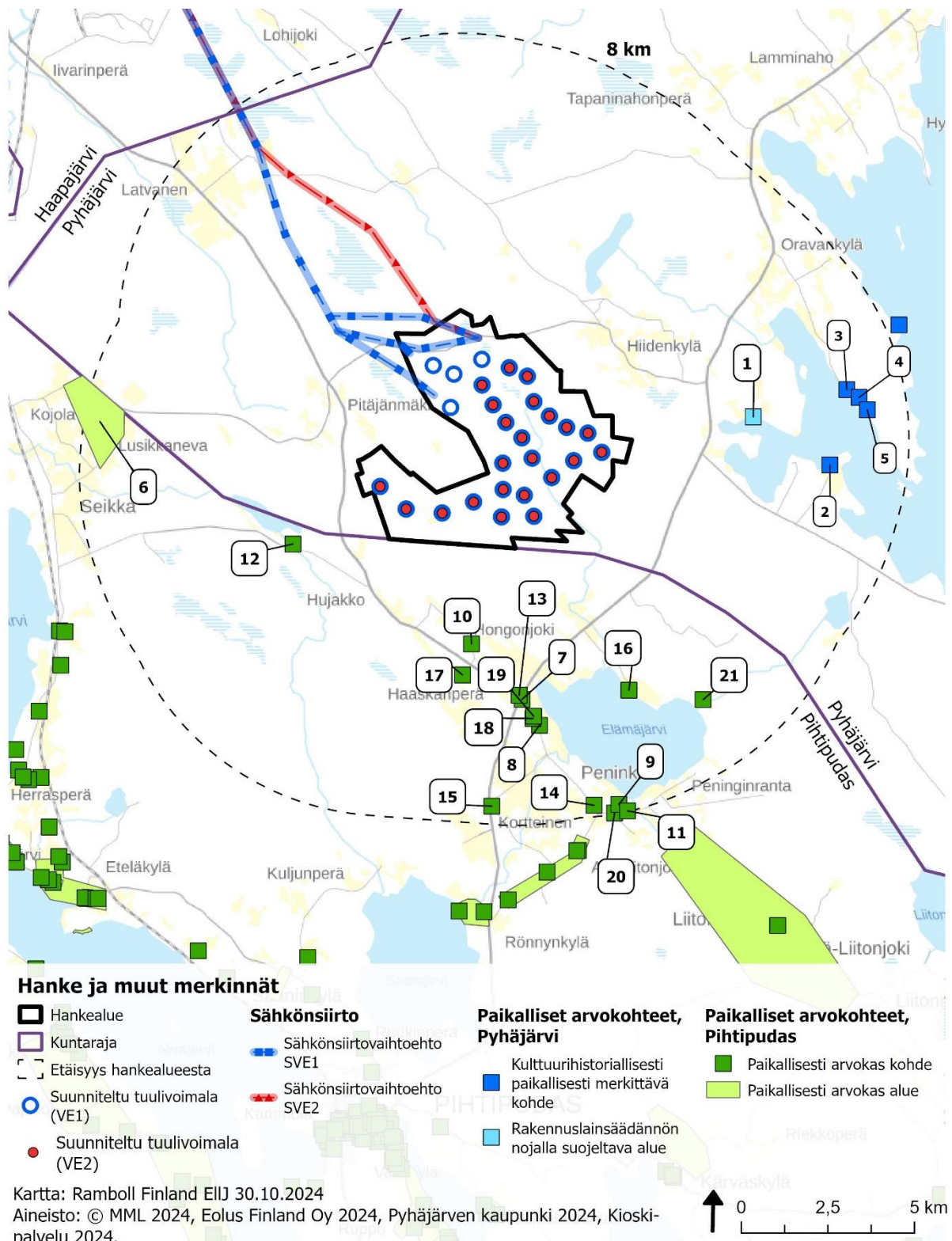
Taulukko 19-5. Keski-Suomen (KS) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (kohteet) ja perinnemaisemat sekä niiden etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Ilmansuunta
91	Muurasjärven koulu	17	17	Länsi
92	Autio		15	Lounas
93	Lahdentaus	16	16	Lounas
94	Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä	14	14	Lounas
95	Haaskanperän taloryhmä	5	5	Etelä
96	Juusola	25	25	Kaakko
97	Rönnyn miljöö: Vanhatalo ja Uusitalo	12	12	Etelä
98	Saaninkosken mylly	16	16	Etelä
99	Myllyahon pappila	16	16	Etelä
100	Pihtiputaan kunnan hallintokortteli	18	18	Etelä
101	Pihtiputaan kirkko lähiympäristöineen	18	18	Etelä
102	Lylyn talon pihamiljöö	21	21	Etelä
103	Hiekanpää	26	26	Etelä
104	Myllyjoen niityt ja latomeri	34	34	Lounas
105	Kinnulan kotiseutumuseo	36	36	Lounas
106	Warvikon matkustajakoti	36	36	Lounas
107	Kinnulan kirkko	36	36	Lounas
108	Riihelä	31	31	Lounas
109	Pitkäjärven kämppä	30	30	Lounas
110	Muholan mökkikylä	36	36	Lounas
111	Koivula	37	37	Lounas
112	Lahnala, maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	18	18	Länsi
113	Makkara, maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	7	7	Etelä
114	Vahtila (v), maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	34	34	Lounas

Muut kulttuuriympäristön kohteet

Muiden arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden tietoja etsittiin Pyhäjärven osalta kunnan osayleis- ja asemakaavoista. Pihtiputaan osalta tiedot kohteista on haettu Keski-Suomen museon KIOSKI-palvelun kautta. Muut kohteet on pääsääntöisesti arvotettu paikallisesti arvokkaiksi tai niitä ei ole arvotettu. Kohteet on esitetty ja numeroitu kartalle (Kuva 19-28). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 19-6) lähivaikutusalueelta eli noin 8 km etäisyydellä hankealueesta, sillä arvioitiin, että sitä kauempana hankkeesta ei muodostu merkittäviä vaikutuksia kohteisiin.

Ne kohteet, joihin näkymäalueanalyysin perusteella arvioitiin kohdistuvan näkyvyyttä, tutkittiin ominaispiirteiden osalta tarkemmin. Muiden arvokkaiksi esitettyjen kohteiden inventointitietojen ajantasaisuuteen ja kohteiden nykytilan kuntoon liittyy epävarmuuksia.



Kuva 19-28. Muut kulttuuriympäristökohteet (paikallisesti arvokkaat ja ei-määritellyt) lähivaikutusalueella noin 8 km etäisyydellä hankealueesta.

Taulukko 19-6. Muut kulttuuriympäristökohteet (paikallisesti arvokkaat ja ei-määritellyt) noin 8 km etäisyydellä.

Kohteen numero kartalla	Nimi	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (VE1/VE2)	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennuksesta/alueelta näkyvyyttä hankealueelle? (kyllä/ei)
1	Manki	4,5 km	Rakennuslainsäädännön nojalla suojeltava alue , Pyhäjärven rantojen osayleiskaava Kaksi iäkstä vilja-aittaa, toinen suullisen tiedon mukaan 1600-luvulta, toinen 1800-luvulta. Arvo: rakennushistoriallinen ja historiallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
2	Aijala	6,6 km	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde Luhtiaitta on siirretty v. 1983 Vimpeleistä. Tuulimyly on siirretty v. 1983 Vimpeleistä. Arvo: rakennushistoriallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
3	Heikkilä	7,3 km	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde Asuinrakennus 1900-luvun vaihteesta, nykyisin lähinnä lomarakennuksena. Pihapiirissä muitakin saman aikakauden talousrakennuksia. Arvo: rakennushistoriallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
4	Harju	7,6 km	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde	Ei
5	Marttila	7,8 km	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde	Ei
6	Lusikkaneva (Alue)	7,5 km	Paikallisesti arvokas kyläympäristö Lusikkaneva on toisen maailmansodan jälkeen lakeihin perustuvien keskusjohtoisin toimin raivattu ja rakennettu asutusalue. Asuinrakennukset on tehty tyyppiipiirustuksilla ja myös navetta- ja muut talousrakennukset ovat ajan tyyppiratkaisuja. Kuitenkin hirsi on ollut yleisimmin käytetty seinämateriaali. Talot sijaitsevat hajallaan peltoaukeiden laidoilla tai keskeisillä hieman korkeammilla paikoilla. Alue on pääasiassa tasaista ja alavaa. Voimaperäinen maatalous ja asumisen muutos näkyvät rakennuskannassa ja alkuperäisessä asussa olevia pihapiirejä on enää harvassa. Alue on luetteloitu sen maisemallisen arvon perusteella. Tiedot ovat vuodelta 1982 ja tarvitsevat päivittämistä.	Kyllä, osittain alueelta pienialaisia näkymiä peltoalueen länsireunoilla
7	Alapiha, Alatalo (Aittarivi, eloaitta)	5,3 km	Ei määritelty Alapiha on vuoden 1983 inventoinnissa arvioitu paikallisesti arvokkaaksi maisemallisin perustein. Pihapiiristä on vanha rakennuskanta hävinnyt lähes täysin ja väljä pihapiiri ei enää yhtenäisesti liity Puralaan ja Haaskaan. Alapihan riviaitta	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan

Kohteen numero kartalla	Nimi	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (VE1/VE2)	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennukselta/alueelta näkyvyyttä hankealueelle? (kyllä/ei)
			ja siihen liitetty eloaitta kuvastavat perinteistä pihtiputaalaista talonpoikaista rakentamista ja elämäntapaa. Voimakkaasti uusiutunut pihapiirikokonaisuus ei kuitenkaan rakennushistoriallisilta arvoiltaan ole erityisen merkittävä. Inventointitieto vuodelta 2011.	
8	Jaakkolan aitat	6,0 km	Ei määritelty	Ei
9	Pesola (1800-luvun aitat)	8,7 km	Ei määritelty Pesolan aitat ovat alueella yleisesti tavattavaa tyyppiä ja edustavat perinteistä talonpoikaista rakentamista elämänmuotoa. Pesolan tilalla on pitkä historia Elämäjärven vanhimpiin kuuluvana tilana ja entisenä kestikievarina. Lähes täysin uudistuneessa pihapiirissä rakennukset aittoja eivät kuitenkaan enää kuvasta perinteistä talonpoikaisasumista tai tilan historiaa, joten pihapiirikokonaisuutena kohteella ei ole erityisen merkittäviä kulttuurihistoriallisia arvoja. Inventointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan
10	Rajala (1800-luvun aitta)	3,8 km	Ei määritelty	Ei
11	Uus-Ristolola (Ristola), aitat	8,9 km	Ei määritelty Uus-Ristolola pihapiiri sijaitsee maise- mallisesti keskeisellä paikalla Liitonjo- entien varressa. Uus-Ristolola pihapii- rissä on säilynyt kaksi aittaa, joista van- hempi, eloaitta, on mahdollisesti 1800- luvulta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Ai- tat ovat säilyneet kohtuullisesti van- hassa asussaan ja ne kuvastavat perin- teistä pihtiputaalaista talonpoikaista ra- kentamista ja elämäntapaa. Pihapiirin rakennuskanta on muilta osin pitkälti uusiutunut, eikä kohteella koko- naisuutena ole siten erityisen merkittä- viä kulttuurihistoriallisia arvoja. Inven- tointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan
12	Roudan- niemi	3,0 km	Paikallisesti arvokas	Ei
13	Elämäjär- ven koulu	5,2 km	Paikallisesti arvokas Elämäjärven koulu sijaitsee Elämäjärven kylässä nelostien ja Haapajärvelle vie- vän maantien risteyskohdassa. Vanhempi osa on valmistunut vuonna 1936. Rakennus on tyypillinen oman aikansa maaseudun puukoulu, jonka piirteissä on klassismin henkeä.	Kyllä (pienialaista ja pihapiiriin puiden kautta siivilöityvää näkymää)

Kohteen numero kartalla	Nimi	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (VE1/VE2)	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennukselta/alueelta näkyvyyttä hankealueelle? (kyllä/ei)
14	Elämäjärven työväentalo	8,5 km	Paikallisesti arvokas	Ei
15	Hiljenty-miskirkko	8,4 km	Paikallisesti arvokas	Ei
16	Kinnula	5,7 km	Paikallisesti arvokas Useita vanhoja rakennuksia, joista vanhin 1700-luvun lopulta. Tila on ollut vuosikymmeniä asumattomana ja rakennukset lähinnä varastokäytössä. Pihapiiri on heinittynyt, vaikka omistaja pyrkii ajoittain niittämään ympäristöä.	Kyllä (pihapiiriin puiden kautta siivilöityvää näkymää, rakennukset estävät paikoin näkymiä)
17	Kivinokka	4,7 km	Paikallisesti arvokas	Ei
18	Mäntypirtti	5,8 km	Paikallisesti arvokas Vuonna 1959 valmistunut seurantalo, jota on remontoitu ja rakennus on edelleen käytössä. Rakennus on tyyppillinen, mutta ei arkkitehtuuriltaan erityinen 1950-luvun rakennus.	Kyllä (pienialaista ja puuston kautta siivilöityvää näkymää)
19	Pajala	5,8 km	Paikallisesti arvokas Pajala on ollut Hassilan ja sittemmin Kumpuniemen torppa, joka itsenäistyi vuonna 1926 omaksi tilakseen. Pihapiirissä, aivan tien vieressä, on säilynyt 1800-luvun jälkipuoliskolla rakennettu tuvan, kaksi kamaria ja ruokahuoneen sekä porstuan käsittävä vanha päärakennus. Muutoin vanha pihapiiri on täysin hävinnyt ja sinne on rakennettu uusi matalamallinen tiilinen päärakennus.	Kyllä (pienialaista ja puuston kautta siivilöityvää näkymää)
20	Peningin koulut	8,9 km	Paikallisesti arvokas	Ei
21	Peninki	7,2 km	Paikallisesti arvokas	Ei

19.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi on tehty ja raportoitu vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen. Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, luonnonmaisemat, virkistyskohteet ja -alueet. Vaikutuskohteen herkkyyden määrittely perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (Liite 2). Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyyksiluokkia. Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyyksiluokka (vähäinen – erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan muutokseen (tuulivoimarakentaminen). Usein vaikutuskohteen herkkyyksiluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti.

Seuraaviin taulukoihin (Taulukko 19-7, Taulukko 19-8, Taulukko 19-9 ja Taulukko 19-10) arvioitiin ja perusteltiin vaikutuskohteiden herkkyys. Hankealueen vaikutusalueella eli noin 30 kilometrin

etäisyydellä hankealueesta sijaitsee suuri määrä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lisäksi vaikutusalueella on merkitystä paikallisille, loma-asukkaille ja virkistyskäytölle.

Selvitystyön yhteydessä pyrittiin tunnistamaan maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkökulmasta olennaisimmat kohteet. Herkkyys arvioitiin vain niille kohteille, joihin on maisemaselvityksen yhteydessä arvioitu muodostuvan näkyvyyttä ja muutosta hankkeesta. Mikäli kulttuuriympäristön kohde on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaaksi, sitä ei enää sisällytetty mukaan maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiden kohteiden arviointiin päällekkäisyyden välttämiseksi. Esimerkiksi maakunnallisesti arvokkaalla Pyhäjärven kulttuurimaisemat -alueella sijaitsee lukuisia pistemäisiä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joiden herkkyys on rinnastettavissa maisema-alueen herkkyyteen. Herkkyystarkasteluun ja arviointiin otettiin kuitenkin mukaan vain ne kohteet, joille näkyvyysanalyysin perusteella arvioitiin muodostuvan näkyvyyttä. Hankkeen kaukovaikutusalueella, erityisesti Haapajärven suunnalla, sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisia pistemäisiä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Kaikkien maakunnallisten kohteiden sijainnit suhteessa näkymäalueanalyysiin tarkistettiin ja todettiin, että osaan kaukovaikutusalueella sijaitsevista kohteista muodostuu korkeintaan puuston kautta siivilöityviä pienialaisia näkymiä, osaan ei puuston peittävyys vooksi ollenkaan. Näkymillä ei arvioitu olevan merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta, minkä vuoksi kohteita ei ole eritelty seuraavissa herkkyystaulukoissa eikä otettu mukaan vaikutusten arviointiin.

Taulukko 19-7. Valtakunnallisesti arvokkaiden kohteiden herkkyydet

Nu- mero kartalla	Vaikutuskohde	Etäisyys VE1 voima- loista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Herkkyys	Perustelu
8	Muurasjärven kulttuurimaisemat	12,6	12,6	Suuri	Valtakunnallisesti arv. maisema-alue (lainsäädännöllinen, luokiteltu arvo). Alueella merkitystä paikallisille ihmisille ja loma-asukkaille.
9	Reisjärven kulttuurimaisemat	25,2	26,7	Suuri	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (lainsäädännöllinen, luokiteltu arvo) Alueella on merkitystä paikallisille ihmisille ja loma-asukkaille (yhteiskunnallinen merkitys). Maisema-alueen arvossa mainittu peltojen ja järvien yli avautuvat maisemat (maiseman kyky sietää muutoksia).
10	Kalajokilaakson viljelymaisemat	27,5	28,7	Suuri	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (lainsäädännöllinen, luokiteltu arvo). Alueella on merkitystä paikallisille ihmisille ja loma-asukkaille (yhteiskunnallinen merkitys). Laajojen viljelysmaisemien yli kantautuvat näkymät, joissa maamerkkeinä kirkkontorneja (maiseman kyky sietää muutoksia). Maisema-alueen luonne on jo hieman muuttunut läheisistä toteutetuista

Nu- mero kartalla	Vaikutuskohde	Etäisyys VE1 voima- loista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Herkkyys	Perustelu
					tuulivoimahankkeiden takia (esim. läheiset tuulivoimalat toimivat maamerkkeinä kirkontornien sijaan). Perinteinen viljelysmaisema on haavoittunut sietokyvyn näkökulmasta.
11	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kortteinen	6,2	6,2	Suuri	Valtakunnallisesti arv. maisema-alue (lainsäädännöllinen, luokiteltu arvo). Alueella merkitystä paikallisille ihmisille (yhteiskunnallinen merkitys).
12	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Ylä-Liitonjoki	11,1	11,1	Suuri	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (lainsäädännöllinen, luokiteltu arvo). Alueella on merkitystä paikallisille ihmisille (yhteiskunnallinen merkitys).
13	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kärväskylä	17,2	17,2	Suuri	Valtakunnallisesti arv. maisema-alue (lainsäädännöllinen, luokiteltu arvo) Alueella on merkitystä paikallisille ihmisille (yhteiskunnallinen merkitys).

Taulukko 19-8. Vaikutusalueen maakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen herkkydet (PP= Pohjois-Pohjanmaa, KS= Keski-Suomi) Kuvat 19-26 ja 19-27

Numero kartalla	Vaikutuskohde	Etäisyys VE1 voima- loista km	Etäisyys VE2 voi- maloista	Herkkyys	Perustelu
1	Pyhäjärven kulttuurimaisemat	3	3	Suuri	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue PP (lainsäädäntö, luokiteltu arvo). Pyhäjärveltä ja sen rannoilta avautuu suuri yhtenäinen näkymäalue suunniteltujen voimaloiden suuntaan (kyky sietää muutoksia). Vaikutuskohteella on erityistä merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta (kyky sietää muutoksia).
5	Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	20	21	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue PP (lainsäädäntö, luokiteltu arvo). Vaikutuskohteelta avautuu joi-takin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan kyky sietää muutoksia). Vaikutuskohteella on jonkin verran merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta (kyky sietää muutoksia).

Numero kartalla	Vaikutuskohde	Etäisyys VE1 voimaloista km	Etäisyys VE2 voimaloista	Herkkyys	Perustelu
21	Pitäjänmäen tervehdytti	3	4	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö PP (lainsäädäntö, luokiteltu arvo)
22	Kontiola	2	2	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö PP (lainsäädäntö, luokiteltu arvo)
24	Lystilän luhtiaita	5	5	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö PP (lainsäädäntö, luokiteltu arvo)
95	Haaskanperän taloryhmä	5	5	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö KS (lainsäädäntö, luokiteltu arvo)
97	Rönnyn miljöö: Vanhatalo ja Uusitalo	12	12	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö KS (lainsäädäntö, luokiteltu arvo)

Taulukko 19-9. Muut kulttuuriympäristön kohteet

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Muut kulttuuriympäristökohteet lähivaikutusalueella (paikallisesti arvokkaiksi arvoitetut Manki, Aijala, Heikkilä, Elämäjärven koulu, Kinnula, Mäntypirtti ja Pajala)	Kohtalainen	Kohteet on arvoitettu paikallisesti arvokkaiksi ja kohteilla on jonkin verran merkitystä seudun rakennushistoriallisen piirteiden säilyttämisessä. Kohteiden inventointitiedot ja nykytilat ovat epävarmoja, sillä uusimmat inventointitiedotkin ovat 13 vuotta vanhoja.

Taulukko 19-10. Vaikutuskohdeiden herkkyydet käsittäen tuulivoima-alueen, asutusmaisemat sekä luonto- ja virkistyskohteet ja -reitit

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö 0–2 km etäisyydellä	Kohtalainen	Maisemalla ei ole luokiteltua arvoa. Hankealueen ulkopuolella, sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee haja-asutusta, joten maisemalla on merkitystä pienelle määrälle asukkaita. Vaikutusalue on pääsääntöisesti talousmetsäaluetta, jossa ihmisen vaikutus on läsnä (kyky sietää muutoksia). Aluetta käytetään metsästykseseen ja jokaisenoikeuksilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön (yhteiskunnallinen merkitys).
Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuin ympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämänjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkyntien ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat)	Kohtalainen	Lähivaikutusalueen avoimille peltoalueille ja järville muodostuu selkeitä yhtenäisiä näkymäalueita hankkeesta (kyky sietää muutoksia). Vaikutusalueen maisemilla on merkitystä vakinaisille asukkaille ja loma-asukkaille (yhteiskunnallinen merkitys).
Lähivaikutusalueen (2...8 km) suljetut maisematilut kuten talousmetsät ja ojitetut puustoiset suot	Kohtalainen	Maisema, jossa on ihmisen vaikutusta, mutta se ei ole luonteeltaan teollista (kyky sietää muutoksia).

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
		Vaikutusalueen maisemilla on merkitystä vakinaisille asukkaille ja loma-asukkaille (yhteiskunnallinen merkitys).
Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (sualueet Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva)	Kohtalainen	Ojittamaton suoalue on maisemaa, jossa ihmisen vaikutus on vähäistä. Suoalueilla on luonnonsuojelun näkökulmasta arvoa, mutta niillä ei sijaitse virkistysreittejä, joten luonnonmaisemalla ei arvioida olevan suurta merkitystä ihmisten virkistyskäytössä (kyky sietää muutoksia).
Lähivaikutusalueen 2...8 km avoimet virkistyspaikat (Elämänjärven ja Peningin/Hassilan uimarannat)	Kohtalainen	Merkitystä paikalliselle virkistyskäytölle (yhteiskunnallinen merkitys).
Välivaikutusalueen avointen maisemien asuinympäristöt 8–20 km (esim. Pyhäjärven itäpuoliset ranta-alueet, Alvajärvi, Muurasjärvi, Saanijärvi, Kuonajärvi, Hautaperän tekojärvi, Liitonjärvi)	Kohtalainen	Välivaikutusalueen järville muodostuu selkeitä yhtenäisiä näkymäalueita hankkeesta ja avoimille peltoalueille muodostuu pienialaisempia näkymäalueita (kyky sietää muutoksia). Vaikutusalueen maisemilla on merkitystä vakinaisille asukkaille ja loma-asukkaille (yhteiskunnallinen merkitys).
Välivaikutusalueen virkistyspaikat ja -reitit (melontareitti Muurasjärvellä ja Alvajärvellä ja Honkavuoren näkötorni)	Kohtalainen	Merkitystä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle ja/tai maakunnalliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle (yhteiskunnallinen merkitys).
Kaukovaikutusalueen avointen maisemien asuinympäristöt yli 20 km:n etäisyydellä (Kolimajärven selkä ja eteläranta, Alvajärven eteläosien eteläranta, Vuotajärven länsiranta, Lestijärven länsiranta, Parkkimanjärven pohjoisranta, Kalajokilaakson peltoalueet)	Kohtalainen	Kaukovaikutusalueen järville muodostuu selkeitä yhtenäisiä näkymäalueita hankkeesta ja avoimille peltoalueille muodostuu pienialaisempia näkymäalueita (kyky sietää muutoksia). Vaikutusalueen maisemilla on merkitystä vakinaisille asukkaille ja loma-asukkaille (yhteiskunnallinen merkitys).

19.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Muutoksen suuruuden arviointiin kuuluu muutoksen suunnan arviointi eli onko muutos kielteinen vai myönteinen. Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutukset ovat osin subjektiivisia. Riippuu maiseman kokijan suhteesta tuulivoimaan, arvottaako hän muutoksen kielteiseksi vai myönteiseksi. Tuulivoimarakentamista koskevat maisemavaikutusten arvioinnit perustuvat kuitenkin valtaosin analyttiseen arviointiin liittyen esimerkiksi tuulivoimaloiden ja maiseman mittakaavalliseen suhteeseen. Näin ollen on koettu perustelluksi arvioida muutoksen suuruutta sen suhteen, aiheuttaako rakentaminen muutosta ja jos aiheuttaa, kuinka kielteiseksi muutos arvioidaan. (Ympäristöministeriö 2024).

Vaikutuskohteen vaikutusten suuruuden määrittäminen perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (Liite 2).

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta **ei** toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa eikä maisemassa tapahdu **muutosta** hankkeen osalta tai valtakunnan verkkoon liittymisestä.

Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan muokkaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka saatetaan havaita kaukomaisemassakin. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii nostoalueen, jolla on oltava riittävästi tilaa raskaille kuljetuksille, tuulivoimalan pääkomponenttien lyhytaikaiselle varastoinnille ja tuulivoimalan pystyttämiseen käytettävälle nosturille. Koottaessa roottoria maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, minimissään 5 metrin leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta. Lisäksi voidaan tarvita myös 6 m x 6 m suuri tukialue nosturille ja puomien pystytykselle sijainnista ja nosturista riippuen. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja alue maasto tasaataan. Muutos maisemarakenteessa on paikallinen ja pysyvä niin kauan, kunnes tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Yksittäisen voimalapaikan pinta-ala on kuitenkin pieni suhteessa ympäristössä säilyviin alueisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-11, Taulukko 19-12, Taulukko 19-14) on eritelty tuulivoimahankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia hankkeen toiminnan aikana.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeään aikaan. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeään ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuville Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannalta (Kuva 19-33, Kuva 19-43). Kuvissa on esitetty pimeään ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.

Taulukko 19-11. Hankevaihtoehtojen VE1 muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys valtakunnallisesti arvokkaiden vaikutuskohteiden osalta.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Muurasjärven kulttuurimaisemat Kuva 19-29	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Reisjärven kulttuurimaisemat Kuva 19-30	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Kalajokilaakson viljelymaisemat	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti näkymäalueanalyysiin perustuen: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maisema-alueen läheisyydessä, itäpuolella, sijaitsee jo olemassa olevia tuulipuistoja, jotka ovat muuttaneet alueelta näkyvän kaukomaiseman luonnetta ja joiden voimalat toimivat maamerkinä.	Kohtalainen kielteinen
Pihtiputaan pikasutusmaisemat, Kortteinen Kuva 19-31	Suuri	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman luonne muuttuu osittain historiallisesta sodan jälkeisestä viljelysmaisemasta nykyaikaiseksi sähköntuotantomaisemaksi.	Suuri kielteinen
Pihtiputaan pikasutusmaisemat, Ylä-Liitonjoki	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella noin 12...17 km hankealueesta. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Näkymäalueet kohdistuvat enimmäkseen peltojen reunoille. Voimalat sijaitsevat erityisesti arvoalueen kaukaisimmilla osilla jo	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		<p>niin etäällä, että voimaloilla ei merkitystä maiseman luonteen kannalta.</p> <p>Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee vain vähäistä muutosta.</p>	
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kärväskylä	Suuri	<p>Pieni kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella, lähellä kaukovaikutusalueen rajaa.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.</p> <p>Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee vain vähäistä muutosta.</p>	Kohtalainen kielteinen



Kuva 19-29. Hankevaihtoehto VE1 Muurasjärven rannasta katsottuna noin 14 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-30. Hankevaihtoehto VE1 Reisjärven rannasta katsottuna noin 35 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-31. Hankevaihtoehto VE1 Kortteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaisemasta katsottuna noin 8 kilometrin etäisyydellä.

Taulukko 19-12. Hankevaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys maakunnallisesti arvokkaiden vaikutuskohteiden osalta.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Pyhäjärven kulttuurimaisemat Kuva 19-32 Kuva 19-33 Kuva 19-34 Kuva 19-35	Suuri	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähi- ja välivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia erityisesti lähivaikutusalueella. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee etäisyyden kasvaessa vaikutuskohteen sisällä. Arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät huomattavasti. Kulttuurimaiseman arvotusperusteissa on korostettu järven rannoilta ja keskeltä avautuvia järvinäkymiä, joiden kaukomaisemat muuttuvat metsäisestä ja maaseutumaisesta maisemasta selkeästi sähköntuotantomaiseman suuntaan niillä alueen osilla alueilla, joissa näkyvyyttä voimaloista ilmaantuu.	Suuri kielteinen
Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa Kuva 19-36	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Pitäjänmäen tervehdytti	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella, mutta vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Rakennuksen pihapiiriä ympäröi puusto, joka siivilöi tuulivoimalanäkymää. Kohteen asema maisemassa heikentyy jonkin verran.	Kohtalainen kielteinen
Kontiola	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella avoimessa peltomaisemassa. Avoimen peltomaiseman kautta avautuu rakennukselle /pihapiiriin esteetön näkymä tuulivoimaloihin. Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Kuitenkin historiallisesti arvokkaan kohteen tunnelma häiriintyy huomattavasti.	Suuri kielteinen
Lystilän luhti-aitta	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella, mutta vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Rakennusta ympäröi puusto, joka siivilöi tuulivoimalanäkymää. Rakennushistoriallisen kohteen asema maisemassa heikentyy jonkin verran modernien ja suurikokoisten voimaloiden rinnalla.	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Haaskanperän taloryhmä	Kohtalainen	Käseskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan, joskin arvotuksessa on mainittu miljöökokonaisuus. Pihapiirit ovat ilmakuvaan perusteella hyvin puustoisia, joten tuulivoimalanäkymät ovat siivilöityneitä ja pienialaisia rajoittuen pellonpuoleiseen reunaan. Rakennushistoriallisesti arvokkaan miljöökokonaisuuden tunnelma häiriintyy jonkin verran.	Kohtalainen kielteinen
Rönnyn miljöö: Vanhatalo ja Uusitalo	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella. Muutos näkyy pihapiirin pohjoislaidalla peltojen kautta. Rakennukset ja pihapiirin puusto estävät osin näkyvyyttä tuulivoimaloihin. Historialliset piirteet säilyttäneen talonpoikaapiirin tunnelma häiriintyy jonkin verran kaukomaiseman luonteen muuttuessa modernimmaksi.	Kohtalainen kielteinen



Kuva 19-32. Hankevaihtoehto VE1 Marjoniemen leirintäalueen rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-33. Hankevaihtoehto VE1 Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä (yökuva).



Kuva 19-34. Hankevaihtoehto VE1 Tolvaniemen kohdalta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 10 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-35. Hankevaihtoehto VE1 Pyhäjärven rannasta, Niemeläntien päästä (golfkenttä) katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen taakse.



Kuva 19-36. Hankevaihtoehto VE1 Haapajärveltä Herralanrannantieltä katsottuna noin 23 kilometrin etäisyydellä (Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa).

Taulukko 19-13. Lähivaikutusalueen muiden kulttuuriympäristökohteiden herkkyydet

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Muut kulttuuriympäristökohteet lähivaikutusalueella (paikallisesti arvokkaaksi arvetut kohteet Manki, Aijala, Heikkilä, Elämjärven koulu, Kinula, Mäntypirtti ja Pajala)	Kohtalainen	Pieni kielteinen Kohteet ovat pienialaisia ja niillä on merkitystä pienelle joukolle ihmisiä. Muutos näkyy kohteissa vähäisesti: kohteisiin muodostuu pihapuuston kautta siivilöityjä näkymiä ja osa pihapiirin rakennuksista estää paikoin näkymiä. Kohteiden arvot perustuvat enimmäkseen rakennushistoriaan, jolloin kaukonäkymän muutos voi aiheuttaa vähäistä muutosta historialliseen tunnelmaan.	Vähäinen kielteinen

Taulukko 19-14. Hankevaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys tuulivoima-alueen, asuin ympäristöjen, luontokohteiden ja virkistysreittien ja -kohteiden osalta.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö 0–2 km etäisyydellä	Kohtalainen	Suuri kielteinen Hankealue on pääsääntöisesti talousmetsää, jossa puusto estää näkymiä. Tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat luonnonläheisessä maisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia. Virkistyskäytön näkökulmasta maiseman kokeminen muuttuu selvästi myös äänimaiseman muutoksen takia. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta energiamaiseman suuntaan.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuin ympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämänjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkyntiemen ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat) Kuva 19-37 Kuva 19-38 Kuva 19-32	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman kokeminen muuttuu selvästi. Maisema muuttuu maaseudun viljelys- ja asutusmaisemasta energiamaiseman suuntaan.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen (2...8 km) suljetut maisematilat kuten talousmetsät ja ojitetut puustoiset suot	Kohtalainen	Pieni kielteinen Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin metsän aiheuttamaan katveeseen, jolloin kaukonäkymiä tuulivoimaloiden suuntaan ei synny.	Vähäinen kielteinen
Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (suoalueet	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella.	Suuri kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Iso Karsikkoneva, Joki-neva, Tervaneva)		<p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia.</p> <p>Maiseman kokemus muuttuu selvästi. Suo-alueilla ei ole rakennettuja virkistysreitejä, joten on oletettavaa, että alueella ei liiku paljon ihmisiä ja maiseman kokemus vaikuttaa pieneen määrään ihmisiä. Alueiden potentiaali erämaisen kaltaisena virkistysympäristönä heikkenee.</p>	
Lähivaikutusalueen 2...8 km avoimet virkistyspaikat (Elämänjärven ja Penin-gin/Hassilan uimarannat)	Kohtalainen	<p>Keskisuuri kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella.</p> <p>Muutos näkyy uimarannalle esteettömästi. Tuulivoimalat peittävät järven taustalla horisonttia. Tuulivoimalanäkymä Elämänjärvenrannalla on rinnastettavissa Kortteisen-tien näkymään, sillä etäisyys hankealueeseen ja voimaloiden hallitsevuus on suurin piirtein sama (Kuva 19-31).</p> <p>Uimarannan virkistyskäyttö ei muutu. Järvimaiseman luonne ja kokeminen muuttuu hieman.</p>	Kohtalainen kielteinen
Välivaikutusalueen avointen maisemien asuin-ympäristöt 8–20 km (esim. Pyhäjärven itäpuoliset ranta-alueet, Alvajärvi, Muurasjärvi, Saanijärvi, Kuonajärvi, Hautaperän tekojärvi, Liitonjärvi)	Kohtalainen	<p>Keskisuuri kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.</p> <p>Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Järvien avoimen maiseman suuri mittakaava antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.</p> <p>Maiseman kokeminen muuttuu osittain.</p>	Kohtalainen kielteinen
Välivaikutusalueen virkistyspaikat ja -reitit (melon-tareitti Muurasjärvellä ja Alvajärvellä ja Honkavuoren näkötorni)	Kohtalainen	<p>Keskisuuri kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella.</p> <p>Muutos näkyy järviltä katsottuna laajalla alueella järvien selällä ja lounais-/länsirannoilla. Näkymäsektorit ovat kuitenkin melko kapeat ja osa tuulivoimaloista jää melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.</p> <p>Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Järvien avoimen maiseman</p>	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		<p>suuri mittakaava antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.</p> <p>Näkötornilta katsottuna tuulivoimalat näkyisivät vain hankealueen suuntaan katsottuna. Näkötornin huipulta katsottuna maisemassa erottuu nykyiselläänkin useita tuulivoima-alueita Haapajärven suunnalla, joten maisema on jo muuttunut voimaloiden myötä.</p> <p>Maiseman kokeminen muuttuu osittain.</p>	
<p>Kaukovaikutusalueen avointen maisemien asuin- ympäristöt yli 20 km:n etäisyydellä (Kolimajärven selkä ja eteläranta, Alvajärven eteläosien eteläranta, Vuohtajärven länsiranta, Lestijärven länsiranta, Parkkimanjärven pohjoisranta, Kalajokilaakson peltoalueet)</p> <p>Kuva 19-30</p>	Kohtalainen	<p>Pieni kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusvyöhykkeellä.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.</p> <p>Voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei todennäköisesti enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta.</p>	Vähäinen kielteinen



Kuva 19-37. Hankevaihtoehto VE1 Hiidenkylästä, Pitäjämäentieltä katsottuna noin 2,3 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-38. Hankevaihtoehto VE1 Selkäinjärven rannasta katsottuna noin 3,5 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-39. Hankevaihtoehto VE1 Alvajärven rannasta katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä.

Käytöstä poiston vaikutukset

Toiminnan jälkeen tuulivoimalat poistetaan, jolloin hankealueen ulkopuolella maisema palautuu ajan myötä nykyiseen tilaansa. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 on vain neljä voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehtojen näkymäalueanalyysissä vertailtaessa voidaan todeta, ettei niissä ole silmin havaittavaa eroa. Eroa syntyi, jos vaihtoehtojen voimaloiden määrässä ja hankealueiden koossa olisi suurempi ero. Maisemanvaikutusten näkökulmasta voimaloiden määrän suhteellinen ero vaihtoehtojen välillä on pieni. Myös havainnekuvia vertailtaessa voidaan todeta, ettei merkittävää eroa synny. Paikoitellen kaikkien voimaloiden näkyessä horisontissa vaihtoehdossa VE2 tuulivoima-alue hahmottuu harvempana kokonaisuutena kuin vaihtoehdossa VE1. Eroa vaikutuksen merkittävyyteen vaikutuskohteissa ei kuitenkaan muodostu, joten vaikutuksen merkittävyyden voidaan todeta olla vaikutuskohteittain samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1 esitettiin.

Hankealueen sisällä vaihtoehto VE2 tuulivoimalat vievät vähemmän pinta-alaa nykyisiltä metsäalueilta hankealueen luoteiskulmalla. Maisemaa muuttavaa eroa vaihtoehtojen välillä syntyy pinta-alan näkökulmasta, mutta vaikutuksen merkittävyys hankealueiden sisällä on vaihtoehdossa sama (kohtalainen kielteinen).

Lähivaikutusalueen asutuksen ja avoimien suoalueiden suhteen pientä eroa kuitenkin muodostuu etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimaloiden etäisyys kasvaa Pitäjämäen ja Latvasen asutuksen suuntaan vaihtoehdossa VE2, jossa tuulivoimaloiden konkreettinen määrä vähenee hankealueen luoteiskulmalla. Pitäjämäen ympäristö on metsäistä ja peltopinta-alat pieniä, eikä eroa huomaa näkymäalueanalyysistä. Molemmissa vaihtoehdossa voi Pitäjämäellä muodostua siivilöityviä näkymiä tuulivoimaloista, sillä Pitäjämäki sijaitsee hieman korkeammalla maastossa kuin hankealue. Vaihtoehdossa VE2 maisemavaikutukset voivat kuitenkin jäädä pienemmäksi kuin vaihtoehdossa VE1 Pitäjämäen ja Latvasen osalta, sillä voimaloiden hallitsevuus vähenee etäisyyden kasvaessa. Pientä eroa syntyy myös avoimien suoalueiden näkymissä.

Seuraavassa esitetään havainnekuvia vaihtoehdosta VE2 (Kuva 19-40 - Kuva 19-50).



Kuva 19-40. Hankevaihtoehto VE2 Hiidenkylästä, Pitäjämäentieltä katsottuna noin 2,3 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-41. Hankevaihtoehto VE2 Selkäinjärven rannasta katsottuna noin 3,5 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-42. Hankevaihtoehto VE2 Marjoniemen leirintäalueen rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-43. Hankevaihtoehto VE2 Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä (yökuva).



Kuva 19-44. Hankevaihtoehto VE2 Korteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaisemasta katsottuna noin 8 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-45. Hankevaihtoehto VE2 Tolvaniemen kohdalta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 10 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-46. Hankevaihtoehto VE2 Muurasjärven rannasta katsottuna noin 14 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-47. Hankevaihtoehto VE2 Alvajärven rannasta katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 19-48. Hankevaihtoehto VE2 Pyhäjärven rannasta, Niemeläntien päästä (golfkenttä) katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen taakse.



Kuva 19-49. Hankevaihtoehto VE2 Haapajärveltä Herralanrannantieltä katsottuna noin 23 kilometrin etäisyydellä (Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa).



Kuva 19-50. Hankevaihtoehto VE2 Reisjärven rannasta katsottuna noin 35 kilometrin etäisyydellä.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa eikä maisemassa tapahdu muutosta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyyden suhteen, sillä vaihtoehtojen voimalamäärän ero on suhteellisesti pieni. Eroa syntyisi, jos vaihtoehtojen voimaloiden määrässä ja hankealueiden koossa olisi suurempi ero. Suurimmat erot syntyvät hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle lähivaikutusalueelle Pitäjämäen ja Latvasen kylän asutuksen suuntaan, sillä vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita em. asuinalueiden suunnalla. Kokonaiskuvassa muutos nykytilanteeseen on molemmissa vaihtoehdoissa suuri, joten vaihtoehtojen välille ei käytännössä muodostu eroavaisuuksia maisemavaikutusten merkittävyyden näkökulmasta.

Maisema-alueisiin ja rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyen vaikutuksen merkittävyys on **enintään suuri kielteinen**. Vaikutuksen merkittävyys kuitenkin pienenee etäisyyden kasvaessa ja kaukovaikutusalueella on enää vähäinen kielteinen. Suuri kielteinen vaikutus muodostuu valtakunnallisesti arvokkaaseen **Pihlputaan pika-asutusmaisema-alueeseen Kortteisen alueella sekä maakunnallisesti arvokkaalla Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueella**. Yksittäisistä maakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista mainittakoon Kontiola, joka sijaitsee Hiidenkylässä lähivaikutusalueella, ja johon muodostuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi. Muihin, paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin muodostuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Lähivaikutusalueella maisemavaikutus asuinympäristöjen näkökulmasta on enintään suuri kielteinen. Vaikutuskohteista kielteisimpiä vaikutuksia muodostuu aivan lähimpään asutukseen muun muassa Hiidenkylässä ja Pitäjämäellä ja loma-asutukseen esimerkiksi Selkäinjärvellä, Elämänjärvellä ja Pyhäjärven läntisimmillä rannoilla. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenee etäisyyden kasvaessa. **Väli- ja kaukovaikutusalueella maisemavaikutus asuinympäristöjen suhteen arvioidaan olevan enintään kohtalainen kielteinen. Virkistysreittien ja -paikkojen näkökulmasta maisemavaikutus arvioidaan enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 19-15. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 ^{AK, V} VE2 ^{AK, V}	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	VE1 ^{K, AL} VE2 ^{K, AL}	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

V: Virkistyskäyttö (melontareitti, uimarannat ja näkötorni)

AL: Asuinympäristö, lähivaikutusalue

AK: Asuinympäristö, väli- ja kaukovaikutusalue

K: Maiseman, kulttuuriympäristön tai luonnon arvoalueet /-kohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset)

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmit keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden huomattava määrän vähentäminen ja/tai huomattava kokonaiskorkeuksien madaltaminen. Hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden määrässä on vain pieni ero, joka ei tuota eroavaisuutta tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimalat muodostavat laajan hankealueen, joka näkyy eri suuntiin selkeänä kokonaisuutena. Erilaisella ryhmittelykuviolla voi muokata voimalaryhmän hahmoa ja näkymäsektorin leveyttä. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa voidaan tarkentaa, onko edellä mainittujen lieventämiskeinojen käytännön toteutettavuus mahdollista.

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.

Hankealueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito. Tuulivoimaloiden nostoalueiden suunnittelussa voidaan selvittää, voidaanko alueet rakentaa niitty-pintaisiksi, mikä lisää viherpinta-alaa ja luonnon monimuotoisuutta.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Näkymäalueanalyysi ei huomioi pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Herkkyydeltään suurissa kohteissa näkyvyys tarkistettiin ilmakuvien, google katunäkymän tai maastokäynnin perusteella, mikäli näkymäalueanalyysin tulkintaan liittyi epävarmuutta. Paikallisesti arvokkaiden kohteiden osalta kartoitettujen lähtötietojen ajantasaisuuteen ja paikallisesti arvokkaiden rakennuskohteiden nykytilaan liittyy epävarmuutta.

Hankkeen vaikutusalue on laaja ja käsittää luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueilla voi olla yksittäisiä pienialaisia kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuville ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

20 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa alueelta löytyi useita aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, minkä ansiosta merkittävyys on **kohtalainen myönteinen**.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei muodostu eroja, sillä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yhtä etäällä vaihtoehtojen tiestöstä tai voimalapaikoista.

Hankealueella sijaitsevaan kymmeneen kohteeseen ei arvioida muodostuvan vaikutusta hankkeesta. **Suuri kielteinen vaikutus muodostuu Ukonkankaan 1000051720** (merkkipuu) muuhun **kulttuuriperintökohteeseen**, mikäli kohdetta ei huomioida suunnittelussa. Kohde sijaitsee kunnostettavan tien välittömässä läheisyydessä risteysalueella. Lisäksi **suuri kielteinen vaikutus muodostuu kahteen kiinteään muinaisjäännökseen** (tervahautoja): **Mämykumpu 1000051722 ja Palokangas kaakko 1000051730**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön on kohtalainen kielteinen, sillä kaiken kaikkiaan vaikutuksia muodostuu vain pieneen osaan alueen muinaisjäänöksistä. Vaikutukset ovat myös kokonaan ehkäistävissä huolellisella suunnittelulla.

20.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia lähellä sijaitseville muinaisjäänöksille mm. perustusten kaivamisen, maaston raivaamisen ja levennettävien huoltoteiden vuoksi. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat usein pienialaisia, ja ne on mahdollista ottaa huomioon voimaloiden ja voimajohtojen sijoitussuunnittelussa siten, että niihin ei jouduta kajoamaan.

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolain (295/63). Sen mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännökseen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty.

Muu kulttuuriperintökohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin sisältyy pääasiassa 1800-luvulle ja 1900-luvun alkuun ajoittuvia jäännöksiä. Kulttuuriperintökohteita voivat olla muun muassa arkeologisia kohteina hyvin säilyneet merkittävimmät käytössä olevat historialliset tiet, toisen maailmansodan aikaiset sotahistorialliset kohteet (esim. Salpalinja) ja alle sata vuotta sitten uponneiden alusten hylät. Kulttuuriperintökohteita ovat myös edelleen asutut ja hyvin säilyneet historiallisen ajan kylänpaikat, jos ne eivät ole muinaismuistolain rauhoittamia. Muita kulttuuriperintökohteita voidaan esittää säilytettäväksi esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

Muu kohde ei sisälly mihinkään edellisistä. Muihin kohteisiin kuuluvat esimerkiksi viime vuosikymmeniltä peräisin olevat merkinnät tai rakenteet kuten kalliohakkaukset tai hylätyt betonirakenteet.

Muihin kohteisiin luetaan myös muinaisjäänöksiä tietoisesti jäljittelevät merkinnät kuten kallio-maalausväärennökset.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu on tehnyt hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä arkeologisen inventoinnin vuonna 2023. Maastoinventoinnissa tarkastettiin voimalapaikat 200 metrin säteellä, parannettavat ja uudet tiet noin 30–50 metriä leveällä vyöhykkeellä. Ulkoiset sähkönsiirtolinjaukset inventoitiin 150–200 m leveällä vyöhykkeellä, lisäksi sähköasemien alueet ja niiden lähiympäristö. Tehdyt esiselvitykset ja tarkemmat maastoinventointimenetelmät on kuvattu inventointiraportissa (Liite 21). Pysäysperän läheisyydessä, alavaihtoehtojen SVE1f ja SVE2b alueelta on tehty arkeologinen inventointi Murtomäki 2 tuulivoimahankkeen yhteydessä vuonna 2022 (Liite 21b).

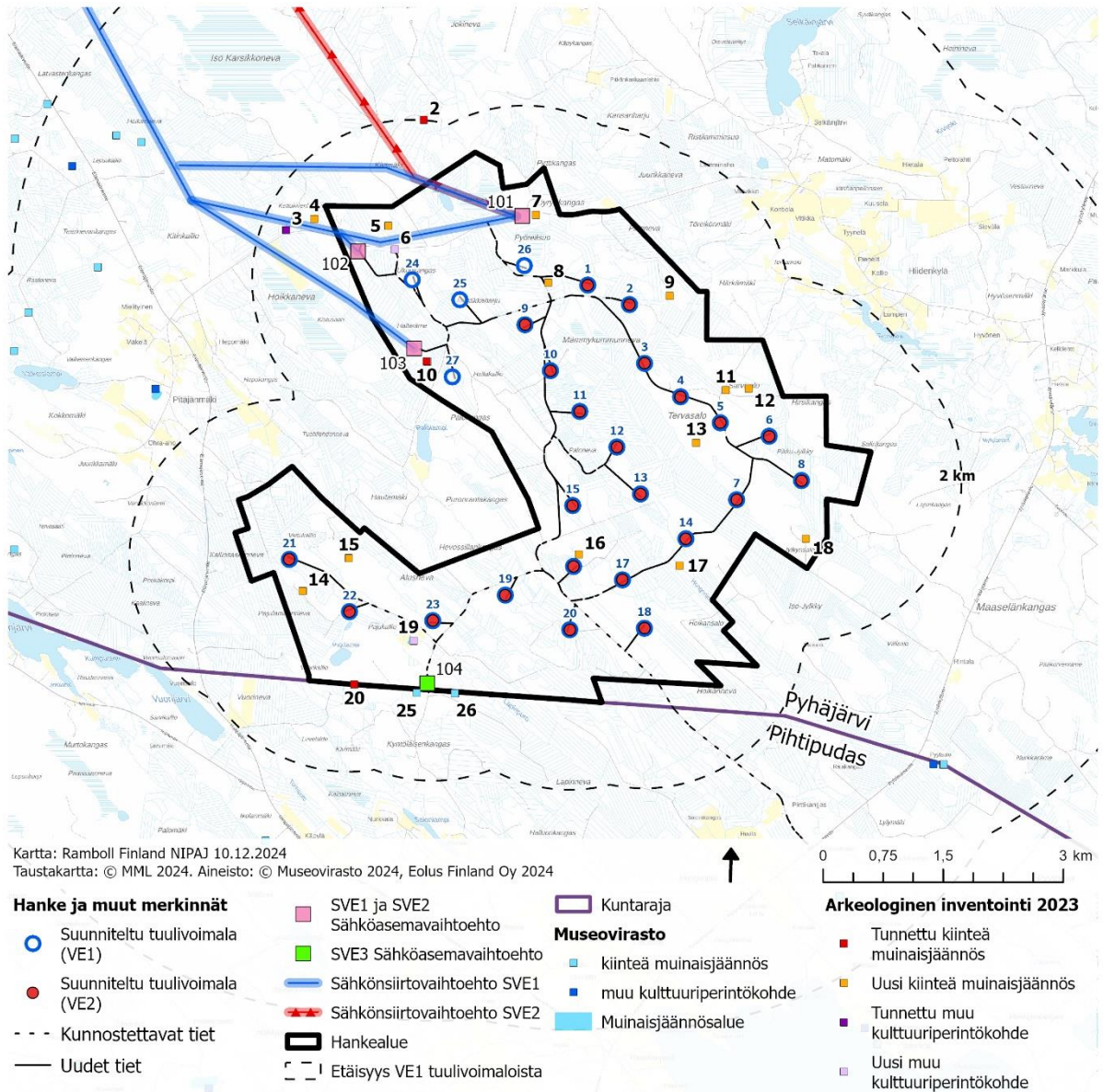
Vaikutukset on arvioitu muinaisjäänösrekisterin paikkatietoaineistojen ja inventointitulosten perusteella voimajohdon lähiympäristöstä, noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsevien tunnettujen, kiinteiden muinaisjäänösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden osalta. Vaikutusarviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

Herkkyyskriteereissä on huomioitu kiinteiden muinaisjäänösten rauhoitettu asema siten, että kaikkien tunnettujen kiinteiden muinaisjäänösten herkkyys on vähintään suuri. Muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyys on esitetty kriteereissä kohtalaiseksi. Muutosten suuruuden kriteereissä on huomioitu, miten hanke vaikuttaa kohteen säilymisen mahdollisuuksiin.

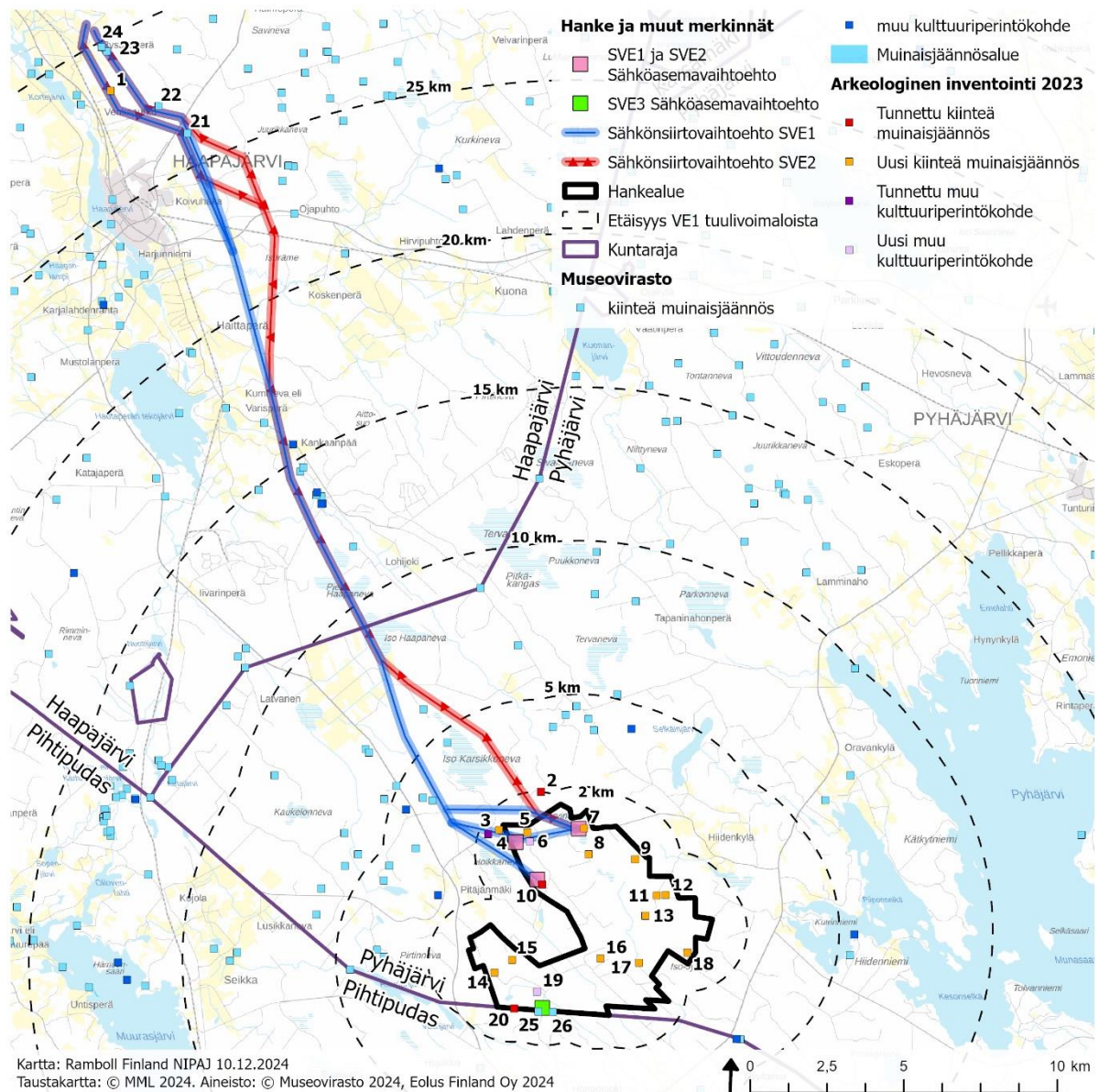
20.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueelle ja vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille sijoittuu kiinteitä muinaisjäänöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita. Kiinteät muinaisjäänökset ja muut kulttuuriperintökohteet on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 20-1, Kuva 20-2). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 20-1). Suurin osa kiinteistä muinaisjäänöksistä on tervahautoja.

Tehtyjen arkeologisten inventointien yhteydessä havaittiin maastossa myös kaksi muuta kohdetta: hankealueella sijaitseva Sarvisalo luode (maarakenteet, kuopat) ja Pysäysperän läheisyydessä sijaitseva kohde nimeltä Pysäysperä (asuinpaikat; kellarin ja kaivon jäännös, raivausröykkiö). Kohteet eivät ole mukana arvioinnissa, sillä ne ovat moderneja rakenteita eikä niitä ole rauhoitettu muinaismuistolain nojalla. Kohteet on kuvattu tarkemmin inventointiraporteissa ja ne on myös syytä ottaa huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.



Kuva 20-1. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankealueella.



Kuva 20-2. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä. Lähimmät on numeroitu ja esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 20-1. Hankkeen inventoidut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankealueella ja sähkösiirron vaihtoehtojen läheisyydessä.

Kartta nro	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Kunta	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä
1	Kaustinhauta Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta		Haapajärvi	67 SVE1e, SVE1g, SVE2a
2	Kivikangas Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000037659	Pyhäjärvi	489 SVE2
3	Kettukivenkangas Tunnettu muu kulttuuriperintökohte: kämppä	1000037701	Pyhäjärvi	83 SVE1c, SVE1b
4	Kettukivenkangas 2 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051717	Pyhäjärvi	84 SVE1c, SVE1b
5	Kivimäki etelä Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051718	Pyhäjärvi	162 SVE1b
6	Ukonkangas Uusi muu kulttuuriperintökohte: merkkipuu Kuva 20-3	1000051720	Pyhäjärvi	0 Kunnostettava tie
7	Pöyrynkangas Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051721	Pyhäjärvi	144 Sähköasemavaihtoehto 101
8	Mämmykumpu Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051722	Pyhäjärvi	19 Kunnostettava tie
9	Isosalo Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051723	Pyhäjärvi	488 VE1 ja VE2
10	Koivunjuurikansalo Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000037689	Pyhäjärvi	107 Uusi tie
11	Sarvisalo 1 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051725	Pyhäjärvi	255 Uusi tie
12	Sarvisalo 2 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051726	Pyhäjärvi	490 Uusi tie
13	Tervasalo Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051727	Pyhäjärvi	358 Uusi tie
14	Pajulamminneva koillinen Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051728	Pyhäjärvi	304 Uusi tie
15	Pajumäki Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051729	Pyhäjärvi	286 Uusi tie
16	Palokangas kaakko Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051730	Pyhäjärvi	139 VE1 ja VE2

Kartta nro	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Kunta	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä
17	Hongonjoki Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051731	Pyhäjärvi	111 Uusi tie
18	Jylkynsalo Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051732	Pyhäjärvi	705 VE1 ja VE2
19	Viinakallio Uusi muu kulttuuriperintökohde: torppa	1000051733	Pyhäjärvi	162 Kunnostettava tie
20	Elämäjärvi Rajalampi Tunnettu kiinteä muinaisjäänös: rajamerkki	1000002121	Pihtipudas	873 SVE3 sähköasema 104
21	Savineva Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000047829	Haapajärvi	21 SVE1f
22	Sauviinmäki lounas Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000050145	Haapajärvi	174 SVE1f, SVE2b
23	Hutuli 2 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000047828	Haapajärvi	0 SVE1f, SVE2b
24	Hutuli 1 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000047831	Haapajärvi	37 SVE1f, SVE2b
25	Turkkiräme Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051834	Pihtipudas	150 SVE3 sähköasema 104
26	Turkkiräme 2 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051833	Pihtipudas	352 SVE3 sähköasema 104

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Seuraavassa taulukossa on esitetty hankealueen kohteiden herkkyydet (Taulukko 20-2). Sähkönsiirron osalta vaikutukset on arvioitu luvussa 32.11.

Taulukko 20-2. Kiinteiden muinaisjäänösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyys vaikutuskohdealueella.

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys
Arkeologisen inventoinnin kohteet				
6	Ukonkangas Uusi muu kulttuuriperintökohde: merkkipuu (Kuva 20-3)	1000051720	0 Kunnostettava tie	Kohtalainen
8	Mämmykumpu Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051722	19 kunnostettava tie	Suuri

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyyks
Arkeologisen inventoinnin kohteet				
9	Isosalo Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051723	488 VE1 ja VE2	Suuri
10	Koivujuuri-Kansalo Tunnettu kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000037689	107 Uusi tie	Suuri
11	Sarvisalo 1 Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051725	255 Uusi tie	Suuri
12	Sarvisalo 2 Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051726	490 Uusi tie	Suuri
13	Tervasalo Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051727	358 Uusi tie	Suuri
14	Pajulamminneva koillinen Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051728	304 Uusi tie	Suuri
15	Pajumäki Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051729	286 Uusi tie	Suuri
16	Palokangas kaakko Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051730	139 VE1 ja VE2	Suuri
17	Hongonjoki Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051731	111 Uusi tie	Suuri
18	Jylkynsalo Uusi kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051732	705 VE1 ja VE2	Suuri
19	Viinakallio Uusi muu kulttuuriperintökohde: torppa	1000051733	162 Kunnostettava tie	Kohtalainen

20.5 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa alueelta löytyi useita aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, minkä ansiosta muutoksen suuruus on **kohtalainen myönteinen**.

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa. Tuulivoimahankeeseen rakenteet ja rakentaminen on kuvattu rakentamisen vaatimia pinta-aloja ja rakentamistoimenpiteitä. Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 2,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nosto-alueet sekä apunosturin taskut. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 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. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia. Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaa-parakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouksikäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Toiminnan päättymisen jälkeen ympäristö maisemoituu tai se voidaan maisemoida. Ympäristön muutos riippuu alueen tulevasta maankäytöstä. Tuulipuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulipuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouksikäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-3) on esitetty kiinteiden muinaisjäännostöiden ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyudet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuspiirissä.

Taulukko 20-3. VE1 ja VE2 vaikutuskohteiden herkkyudet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet.

Numero kartalla	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
6	Ukonkangas 1000051720 Uusi muu kulttuuriperintökohte: merkkipuu (Kuva 20-3)	0 Kunnostettava tie (VE1 ja VE2)	Kohtalainen	Suuri kielteinen (mikäli ei huomioida suunnittelussa)	Suuri kielteinen
8	Mämmykumpu 1000051722 Uusi kiinteä muinaisjäännostö: tervahauta	19 kunnostettava tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Suuri kielteinen (mikäli ei huomioida suunnittelussa)	Suuri kielteinen
9	Isosalo 1000051723 Uusi kiinteä muinaisjäännostö: tervahauta	488 VE1 ja VE2	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
10	Koivujuuri-Kansalo 1000037689 Tunnettu kiinteä muinaisjäännostö: tervahauta	107 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Numero kartalla	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyyks	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
11	Sarvisalo 1 1000051725 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	255 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
12	Sarvisalo 2 1000051726 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	490 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
13	Tervasalo 1000051727 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	358 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
14	Pajulamminneva koilinen 1000051728 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	304 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
15	Pajumäki 1000051729 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	286 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
16	Palokangas kaakko 1000051730 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	140 VE1 ja VE2	Suuri	Suuri kielteinen (mikäli ei huomioida suunnittelussa, vaarana jääminen esim. nosto-alueiden alle)	Suuri kielteinen
17	Hongonjoki 1000051731 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	111 Uusi tie (VE1 ja VE2)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
18	Jylkynsalo 1000051732 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	705 VE1 ja VE2	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
19	Viinakallio 1000051733 Uusi muu kulttuuriperintökohde: torppa	162 Kunnostettava tie (VE1 ja VE2)	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta



Kuva 20-3. Uusi muu kulttuuriperintökohde Ukonkangas (merkkipuu) sijaitsee aivan kunnostettavan tien läheisyydessä.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa alueelta löytyi useita aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, minkä ansiosta muutoksen suuruus on **keskisuuri myönteinen**.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei muodostu eroja, sillä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yhtä etäällä vaihtoehtojen tiestöstä tai voimalapaikoista.

Hankealueella sijaitsevaan kymmeneen kohteeseen ei arvioida muodostuvan vaikutusta hankkeesta. **Suuri kielteinen vaikutus muodostuu Ukonkankaan 1000051720 (merkkipuu) muu-**

hun **kulttuuriperintökohteeseen**. Kohde sijaitsee kunnostettavan tien välittömässä läheisyydessä risteysalueella. Lisäksi **suuri kielteinen vaikutus muodostuu kahteen kiinteään muinaisjäänökseen** (tervahautoja): **Mämmykumpu 100051722 ja Palokangas kaakko 100051730. Edellä olevat vaikutukset näihin kohteisiin muodostavat, ellei niitä oteta huomioon jatkosuunnittelussa.** Seuraavassa kappaleessa 20.6 on otettu huomioon vaikutusten lieventämistoimet.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön on kohtalainen kielteinen, sillä kaiken kaikkiaan vaikutuksia muodostuu vain pieneen osaan alueen muinaisjäänöksistä. Vaikutukset ovat myös kokonaan ehkäistävissä huolellisella suunnittelulla.

Taulukko 20-4. Muinaisjäänöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	VE0	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueen rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja käytöstä poiston jälkeiset toimet on tehtävä siten, että arkeologinen kulttuuriperintö otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat pienialaisia, minkä vuoksi ne on mahdollista huomioida esim. voimajohtojen linjauksia ja pylväspaikkoja suunniteltaessa. **Jos toimet eivät aiheuta arkeologisen kulttuuriperinnön tuhoutumista, muuttumista tai häiriintymistä, voidaan ajatella, että hankkeesta ei muodostu vaikutusta arkeologiselle kulttuuriperinnölle.**

Jatkosuunnittelussa on huomioitava tuulivoimalapaikat, tieverkostot sekä sisäinen sähkönsiirto ja sähköasemien paikat, mahdollinen maa-aineksen otto ja maan läjityspaikat siten, että ne kiertävät arkeologisen kulttuuriperinnön kohdealueet suojavyöhykkeineen. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäänöskohteet säilyvät, ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kohteet ovat syytä merkitä maastoon rakentamisajaksi, niiden havaittavuuden parantamiseksi. Tarvittaessa kysytään alueelliselta vastuumuseolta ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

Väli aikaisten rakenteiden, kuten kokoamis-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden, suunnittelussa on huomioitava arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Myös hankealueen ulkopuolelle kohdistuvien toimenpiteiden, kuten tiestön perusrakennuksen, osalta on huomioitava vaikutus

kulttuuriperintöön. Lisäksi arkeologinen kulttuuriperintö tulee huomioida tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä voimaloiden käytöstä poistamisen aikana.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu arkeologinen inventointi hankealueelle. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät suunnitteluvaiheen epätarkkaan tasoon, jolloin ei voida olla varmoja rakentamistoimenpiteiden ulottuvuuksista. Arkeologinen kulttuuriperintö tulee ottaa huomioon seuraavissa, tarkentuviissa suunnitteluvaiheissa. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä koko hankealuetta ei ole inventoitu, joten jos alueelle suunnitellaan maa-ainesten ottoa tai läjitystä, on inventointeja täydennettävä tarpeen mukaan ennen toimenpiteitä.

21 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on nykytilassa pääasiassa metsätalouden ja virkistyskäytön (mm. marjastus ja sienestys) osalta tapahtuvaa metsien monikäyttöä. Lisäksi hankealueella sijaitsee yksi kiviaineksen ottoalue ja yksi pelto. Aluetta hyödynnetään myös metsästykseseen. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on melko suurta ja vaikutuskohteen herkkyyks arvioitiin **suureksi**.

Hankkeesta muodostuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen koko elinkaaren aikana. Vaikutukset ovat sekä kielteisiä että myönteisiä. Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu, kun hankealueen rakentamiseen (mm. nostoalueet ja huoltotie) tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia ja tuulivoimaloiden osien valmistamiseen raaka-aineita ja energiaa. Rakentamisen yhteydessä poistuu metsäalaa, joka ei ole enää hyödynnettävissä metsien monikäyttöön. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun hankkeessa tuotetaan vihreää uusiutuvaa energiaa ja hankealue palautuu suurelta osin (pl. tuulivoimaloiden alueet) metsien monikäytön hyödynnettäväksi. Uusia raaka-aineita ei tarvita merkittäviä määriä. Toiminnan aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi myönteiseksi**.

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia.

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

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja raaka-ainetarpeiden optimoinnilla. Lisäksi voidaan pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon kierätysmateriaaleja, jotta säästetään neitseellisiä ja uusiutumattomia luonnonvaroja.

21.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli, ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään eli ne ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. 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 (ks. Luku 32.12) rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Tuulivoimalat tuottavat kuitenkin niiden valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen käytettävän energian takaisin jopa puolessa vuodessa (mm. Haapala 2014). Suurin osa voimaloiden osista voidaan

kierrättää. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta. Tarvittavien maa-ainesten määrää voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa sekä korvaamalla kiviaineita soveltuvilla kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli se on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-ainelaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa olevan myös myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää (ks. luku 6.3).

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia luonnonvaroihin arvioitiin hankkeen kuluttamien materiaalivarantojen pohjalta. Arvioinnissa huomioitiin yleisellä tasolla tuulivoimaloiden valmistamisessa tarvittavien materiaalien määrä, rakentamiseen tarvittavien neitseellisten maa-ainesten määrä ja saatavuus sekä raaka-aineiden kierrätettävyyden ja mahdolliset lieventämistoimet raaka-aineiden hyödyntämisen osalta. Lisäksi arvioitiin hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsien monikäytön ja maatalouden osalta. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen välilliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arvioinnissa hyödynnettiin saatavilla olevaa tietoa materiaalivarannoista, tuulivoimaloiden kierrätettävyydestä sekä tuotannosta, paikkatietoainestoa sekä hankkeen suunnitelmia. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

21.4 Nykytila ja kehitys

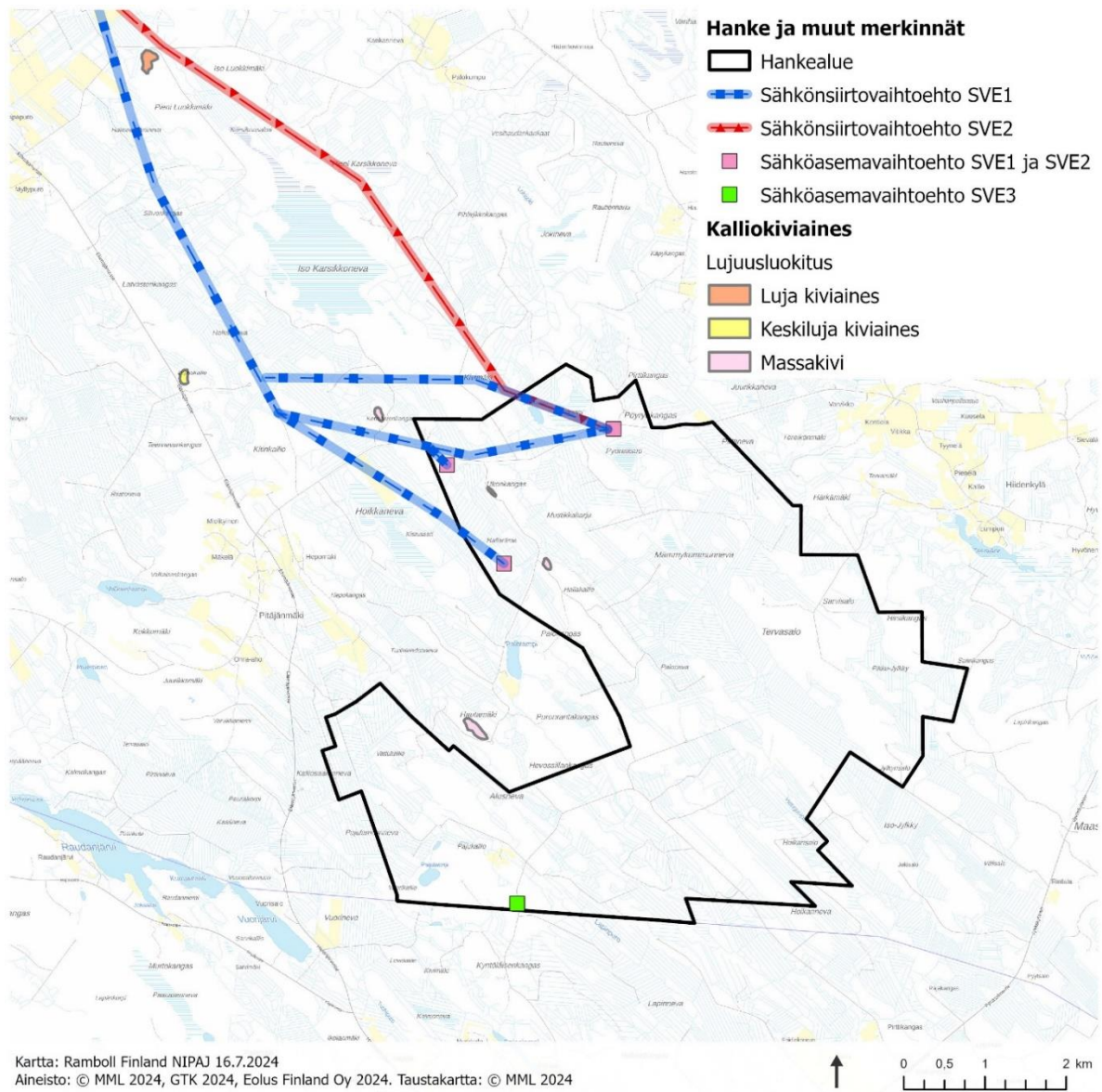
Hallakallion hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyviä hyödyntämiskelpoisia luonnonvaroja on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-1).

Taulukko 21-1. Hallakallion hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä potentiaalisesti esiintyviä hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja.

Käyttötarkoitus	Aineelliset uusiutuvat	Aineelliset uusiutumattomat	Aineettomat
Energia	Puu, energiakasvit	Turve	Tuuli, aurinkoenergia
Materiaalituotanto	Puu, vesi	Kiviaines	
Ravinto	Kasvit, sienet, marjat, riista, kala, vesi		

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Pajukallion alueella sijaitsee yksittäinen peltoalue. Metsiä hyödynnetään metsätalouden ohella paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi alueella metsästetään. Hankealueella ei sijaitse virallisia ulkoilureittejä. Alueen virkistyskäyttöä ja metsästystä on arvioitu tarkemmin luvussa 28.

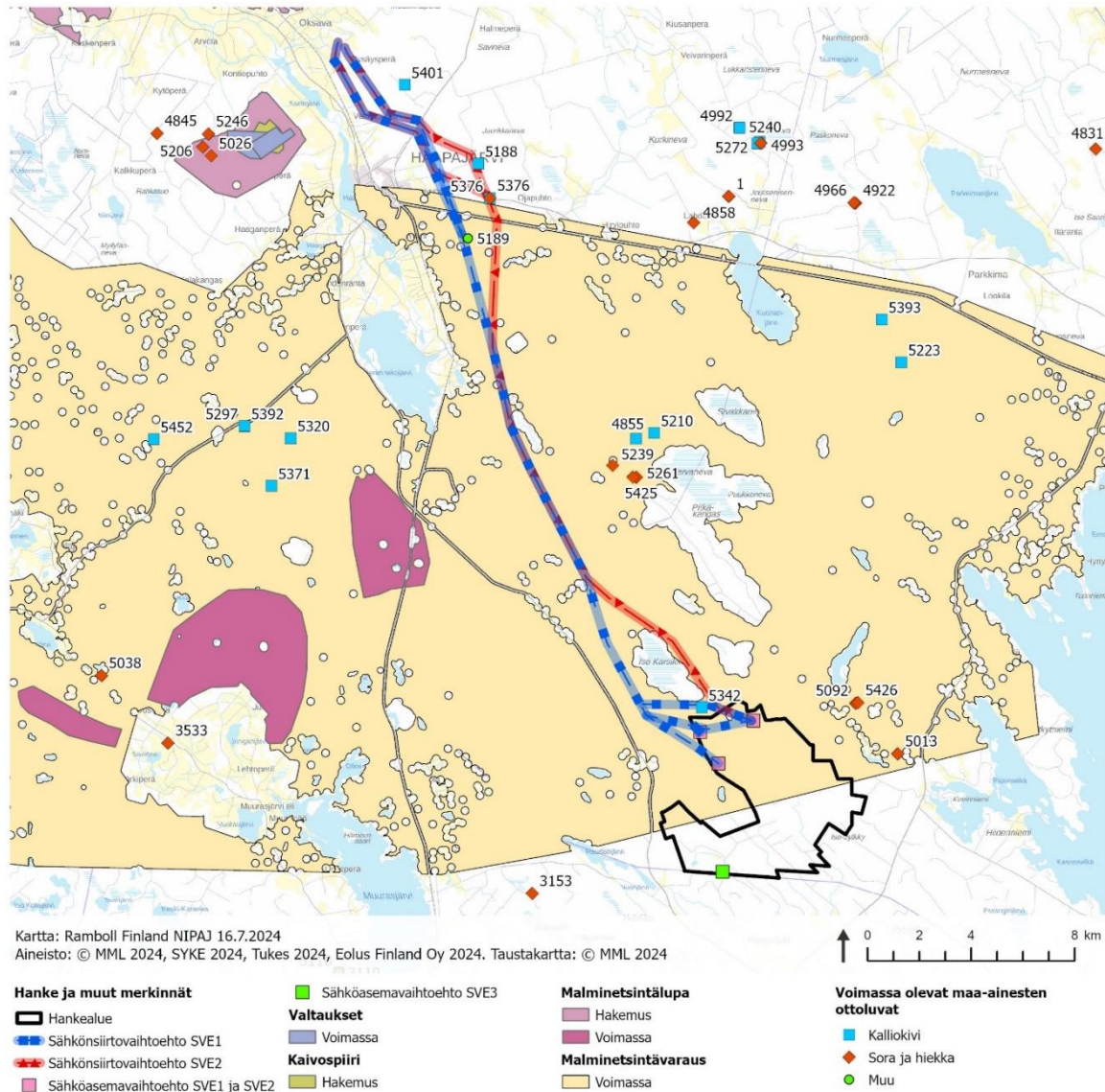
Hankealueella sijaitsee kaksi massakiviainesvarannoksi soveltuvaa aluetta (Ukonkangas ja Hallakallio, Kuva 21-1), yksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa kalliokiviainekselle (Kivimäki 5342) ja kolme päättynyttä maa-ainesten ottolupaa soralle ja hiekalle (Valtion metsämaa 3948, Pyhäjärven valtionmaa 4353 ja Onnela 4103). Lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi kiviainesvarannoksi luokiteltu alue, Hautamäki. Pyhäjärven kaupungin alueella oli vuonna 2023 voimassa 10 kalliokiviaineksen ottolupaa, joiden varannot olivat yhteensä 1 299 000 kiintokuutiota (k-m³). Sora-aineksen ottolupia oli 15, joiden varannot olivat yhteensä 1 088 000 k-m³. Alla olevassa taulukossa on esitetty hankealuetta lähimmäksi sijoittuvat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat ja niiden varannot (Taulukko 21-2, Kuva 21-2). Hankealueesta reilun 20 kilometrin säteellä linnuntietä sijaitsevien kalliokiviaineksen varannot ovat noin 2,2 miljoonaa kiintokuutiota. Näistä Hallakallion hankkeen kannalta olennaisten alueiden (lupa voimassa vuoden 2027 jälkeen) varannot ovat noin 1,7 miljoonaa kiintokuutiota arvioinnin laatimisen aikana, mutta ainakin osa varannoista on hyödynnetty hankkeen rakentamisen ajankohtaan mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2024c)



Kuva 21-1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat kalliokiviaineksen ottoon soveltuvat alueet.

Taulukko 21-2. Hallakallion hankealueen läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat (Suomen ympäristökeskus 2024c, tilanne 7/2024). Etäisyys on mitattu linnuntietä.

Alue	Lupatunnus	Luvan voimassa olo	Etäisyys / ilman-suunta	Jäljellä oleva varanto
Kivimäki	5342	7.7.2031	Hankealueella	47 591
Haapajärven valtion maa	4855	31.12.2025	10, 2 km pohjoiseen	0
Haapajärven valtionmaat	5210	21.4.2025	10,1 km pohjoiseen	0
Murtomäki	5393	31.12.2024	14,9 km koilliseen	127 571
Murtomäki YIT	5223	23.6.2030	13,5 km koilliseen	18 611
Kellokangas	5093	23.1.2029	21,7 km koilliseen	282 504
Parvialankangas	5348	24.2.2032	17,2 km itään	50 000
Parvialankangas	5365	23.2.2032	17,2 km itään	50 000
Mansikkamäki	4935	31.12.2026	19,8 km itään	233 575
Koppelokangas	5285	18.5.2031	21,7 km itään	100 000
Asikkamäki	5343	8.7.2031	12,4 km kaakkoon	56 000
Niemi	3492	30.6.2031	11,8 km kaakkoon	352 800
Lisäsaelahti	3307	3.5.2027	13,8 km etelään	51 000
Lisäsaelahti	3491	1.3.2032	13,8 km etelään	100 000
Talvilahti	3353	3.6.2027	19,1 lounaaseen	30 885
Hyttilä	3110	21.12.2025	13,6 km länteen	102 179
Pajuperänkangas	5371	12.4.2032	18,2 km luoteeseen	80 800
Numerokallio	5320	27.9.2031	18,6 km luoteeseen	86 768
Antinkallio	5392	26.6.2031	20,3 km luoteeseen	76 786
Antinkallio	5297	25.6.2031	20,3 km luoteeseen	100 000
Lähetaho	5452	21.3.2033	23,2 km luoteeseen	285 000
Kaikkien lupien varannot yhteensä				2 232 070
Lupien, joiden voimassa olo jatkuu vuoden 2026 jälkeen varannot				1 768 745



Kuva 21-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat voimassa olevat maa-aineksen ottoluvat sekä valtaukset, kaivospiirit, malmietsintäluvat ja malmietsintävaraukset.

Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien massakivialueiden arvioidut varannot ovat yhteensä noin 300 000 kiintokuutiota. Massakivi soveltuu massatäyttöihin sekä yleiseen rakentamiskäyttöön ilman tarkkoja laatuvaatimuksia, tierakenteiden jakaviin kerroksiin, suodatin- ja alusrakenteisiin (pengertäyttö) sekä sorateiden pintauksiin. Kiviaineksen ottaminen vaatii oman lupamenettelynsä, eikä lupamenettelyä tarkastella tässä yhteydessä tarkemmin. Maa-ainesten ottoa ohjaa maa-ainelaki (MAL 555/1981). Maa-ainelain tavoitteena on aineiden ottaminen ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-ainesten määrällinen ja laadullinen saatavuus tulee turvata tuleville sukupolville vaarantamatta luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi tulee varmistaa, ettei ottamistoiminta heikennä pohjaveden määrällistä tai laadullista tilaa.

Maanrakennuksessa voidaan hyödyntää neitseellisten kiviainesten sijaan betonimurskettä, mikäli sitä on saatavilla. Betonin ajallisesta ja paikallisesta saatavuudesta ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa, ja tässä esiintyy alueellisia eroja. (Roschier ym. 2023) Terästä kierrätetään enemmän kuin muita materiaaleja yhteensä, sillä materiaalina sitä voidaan sen ominaisuuksien pohjalta kierrättää lähes

loputtomiin. Kierrätysterästä on saatavilla, mutta käyttöasteen kasvun myötä kierrätysterästä ei kuitenkaan ole riittävästi saatavilla. (Teräsrakenneyhdistys 2024)

Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Hankealueella sijaitsevat Mämmykummunnevan ja Järvinevan suoalueet ovat tutkittuja turvealueita. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Kingsrose Exploration Oy:n voimassa oleva (20.4.2025 asti) malminetsinnän varausilmoitus (Kuva 21-2). Hankealueella ei sijaitse muita luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta merkittäviä toimintoja. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen jatkuu todennäköisesti nykyisen kaltaisena, eli metsätalouden ja virkistyskäytön metsien monikäytön hyödyntämiseen. Alueella on potentiaalisia kalliokiviainesvarantoja, joten tulevaisuudessa alueen kiviaineksen ottotoiminta voi lisääntyä.

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa metsätalouden ja virkistyskäytön (mm. marjastus ja sienestys) osalta tapahtuvaa metsien monikäyttöä. Lisäksi hankealueella sijaitsee yksi kiviaineksen ottoalue ja yksi pelto. Aluetta hyödynnetään myös metsästyksessä. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on melko suurta ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**.

Arvioinnissa käytetyt herkkyiden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

21.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä siitä aiheudu suoria vaikutuksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen jatkuu ennallaan ihmisten virkistyskäyttöön liittyvien toimintojen (mm. marjastus ja sienestys) sekä metsätalouden osalta. Kiviaineksen otto luvitetulla alueella tulee päättymään. Hankealueella sijaitsee potentiaalisia kiviainesvarantoja, joita saatetaan hyödyntää tulevaisuudessa. Hankealueella voi tulevaisuudessa tapahtua myös malminetsintää.

Hankkeen toteutumatta jättämisellä on vähäisiä välillisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen rakentamiseen tarvittavia neitseellisiä kiviaineksia ei jouduta hyödyntämään eikä voimaloiden osien valmistamiseen käytetä raaka-aineita ja energiaa, mikä on myönteistä. Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä muodostuvaa vihreää energiaa ei voida hyödyntää ja vastaava energiamäärä tuotetaan muilla tavoin, joissa saatetaan hyödyntää uusiutumattomia energian lähteitä. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 120,4 ha, mikä on noin 4 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Muokattava ala sisältää tuulivoimaloiden nostoalueet, uudet parannettavat huoltotiet mukaan lukien maakaapeliojan sekä sähköaseman alueen. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet ja hakkuualueet) puustoa ei ole. Raivattavat alueet sijoittuvat usean kiinteistön alueelle ja vaikutuksia kohdistuu useammalle maanomistajalle. Uusien tei-

den ja muun tuulivoimaloille tarpeellisen infrastruktuurin rakentaminen voi aiheuttaa metsäpalstojen pirstoutumista. Maanomistajille kuitenkin maksetaan vuokratuloja maista, joille hankkeen toimintoja sijoittuu. Metsien monikäytön hyödyntämisen rajoittuminen ajoittuu pääosin hankkeen rakentamisen aikaan. Alueet palautuvat pääosinhyödynnettäväksi virkistyskäyttöön sekä metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä. Noin 1 ha kokoinen ala voimalaa kohden voidaan metsittää rakentamisvaiheen jälkeen. Alueelle rakennettava huoltotiestö palvelee aluetta hyödyntäviä ulkoilijoita, metsästäjiä sekä metsätalouden työntekijöitä rakentamisen jälkeen.

Hankkeen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Huoltotiestön ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja maisemointiin tarvitaan suuri määrä maa- ja kiviaineksia. Pehmeiden maa-ainesten osalta hankkeessa päästään todennäköisesti massatasapainoon, kun rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluiskien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan suuri määrä neitseellisiä kiviaineksia (n. 178 000 kiintokuutiota, Taulukko 21-3), joita ei kaikkia välttämättä pystytä hankkimaan hankealueelta. Hankkeessa on kuitenkin tavoitteena pyrkiä massatasapainoon. Kiviaineksen saatavuutta lähialueella on tarkasteltu yllä olevassa taulukossa (Taulukko 21-3). Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja rottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. betoni, teräs ja lasikuitu, ks. Taulukko 6-2). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Taulukko 21-3. Karkea arvio hankkeen rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä poistettavien maa-ainesten enimmäismääristä. Tarvittavan aineksen määräärvio sisältää sisäänajon VT4 kautta ja sen parannustarpeen.

Arvio maa-ainesten määrästä	VE1 (27 voimalaa)	VE2 (23 voimalaa)
Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	95 200	73 525
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	113 281	100 909
Sähköaseman rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	4 000	4 000
Muuhun rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m ³ rtr)	840	840
Tarvittavat maa-ainekset yhteensä (m³rtr)	213 320	179 273
Tarvittava määrä kiintokuutioina	178 284	148 909
Poistettavat maa-ainekset 5 333 m³rtr/voimala	143 991	122 659

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Yhden maavaraisen teräsbetoniperustuksen rakentamiseen tarvitaan enimmillään noin 800–1 000 m³ betonia, mikä vaihtoehdossa VE1 tarkoittaisi noin 21 600–27 000 kuutiota betonia. Betonin valmistukseen tarvitaan raaka-aineena mm. kiviaineksia sekä vettä. Betonin tilavuudesta noin 70 % on kiviainesta. Lisäksi sideaineena käytettävän sementin valmistuksessa käytetään kalkkikiveä. Kyseessä olevan betonimäärän valmistukseen kuuluu kohtalainen määrä kiviaineksia. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Yhden perustuksen osalta tarvittava määrä on enimmillään 100–120 t terästä, joten vaihtoehdon VE1 voimaloiden perustuksiin tarvittava määrä on enimmillään 2 700–3 240 t terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustapa valitaan. Tässä esitetyt määräärviot ovat karkeita arvioita enimmäismääristä.

Hankkeessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon, mutta kiviaineksen tarve on suuri ja sitä varten joudutaan tekemään erikseen louhintaa. Mikäli hankkeen osalta päädytään perustamaan uusi louhos tarvittavien kiviainesten hankintaan, hankealueelta löytyy potentiaalisia

kiviainesvarantoja. Lisäksi hankealueen läheisyydestä löytyy useita voimassa olevia kiviaineksen ottolupia, joiden varannoilla on todennäköisesti mahdollista kattaa hankkeen kiviainestarpeita. Mikäli kiviaineksia joudutaan tuomaan alueen ulkopuolelta, ei hankkeessa päästä täysin massatasa-painoon ja hanke aiheuttaa kielteisiä välillisiä vaikutuksia alueen ulkopuolelle luonnonvarojen hyödyntämiseen. Mahdollisen louhoksen alueelta joudutaan myös poistamaan kasvillisuus mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia metsien monikäyttöön. Louhinnan päätyttyä, louhoksen alue voidaan maisemoida. Mikäli hanketta varten perustetaan louhos, louhoksen maisemointiin voidaan hyödyntää hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettuja maa-aineksia. Mahdollista kiviaineksen ottoa ei kuitenkaan tarkemmin käsitellä tämän YVA-menettelyn yhteydessä ja suunnitelmat maa-ainesten ottoon liittyen varmistuvat vasta myöhemmässä vaiheessa. Esitetyt maa-ainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Betonin lisäksi voimaloiden ja perustusten rakentaminen vaatii suuren määrän mm. terästä ja rautaa (n. 24 000 t), lasikuitua (n. 724 t), alumiinia ja sen seoksia (n. 240 t), kuparia ja sen seoksia (n. 145 t), polymeerejä (n. 1 600 t) sekä elektroniikkaa (n. 147 t) ja öljyä (n. 59 t) (Taulukko 6-2). Esitetyt arvot vastaavat karkeaa arviota muodostuvan purkujätteen määrästä, mutta oletuksena on, että osien valmistamiseen tarvitaan suurin piirtein sama määrä raaka-aineita. Voimaloiden osat valmistetaan yleensä ulkomailla mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Myös tuulivoimaloiden osien valmistamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja, kuten terästä ja metalleja. Lisäksi raaka-aineita tarvitaan sähköaseman ja maakaapelien valmistamiseen. Sähköaseman ja muiden oheisrakenteiden, kuten varastointialueet, alueille tarvitaan lisäksi murskettä, mutta se ei merkittävästi lisää hankkeeseen muilta osin tarvittavan murskeen määrää (Taulukko 21-3).

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämisen osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Hankkeen rakentaminen kuluttaa suuren määrän neitseellisiä raaka-aineita, voimaloiden komponenttien valmistaminen kuluttaa energiaa ja materiaalin kuljetuksiin käytetään polttoaineita. Uusien teiden ja muun tuulivoimaloille tarpeellisen infrastruktuurin rakentaminen voi aiheuttaa metsäpalstojen pirstoutumista. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan estä alueen nykyistä luonnonvarojen hyödyntämistä metsien monikäyttöön, ja rakentamisen aiheuttamat rajoitukset ovat ajallisesti rajallisia. Käytöstä poistuva ala on alueen kokoon nähden pieni.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana hankealue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia.

Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa vihreää energiaa, jolla voidaan osittain korvata uusiutumattomien energianlähteiden tuottamaa energiaa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. Tuulivoiman omat hiilidioksidipäästöt ovat noin 10–11 g/kWh ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä (Arvensen 2009, Dolan ja Heah, 2012). Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Haapala, 2014). Tällä hetkellä saatavilla olevat tuulivoimalat tuottavat sähköä arviolta 22 000 MWh vuodessa, jolloin vaihtoehdossa VE1 tuotettava sähkö olisi noin 594 000 MWh vuodessa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000

kWh vuodessa ja kerrostalo yksión kulutus noin 1 400 kWh vuodessa. Tämän perusteella vaihtoehdossa VE1 pystyttäisiin tuottamaan noin 29 700 omakotitalon ja noin 424 000 kerrostaloyksiön vuodessa tarvitsema sähkö.

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa vauhdittunut ja vuoden 2023 lopussa tuulivoimakapasiteettia oli 6 956 MW. Vuonna 2023 sähköä tuotettiin tuulivoimalla lähes 14,5 TWh, joka vastaa noin 18 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta (Energiateollisuus 2024b). Tuulivoima-ala on saavuttanut vuodelle 2020 asetetun noin 6 prosentin tuotantotavoitteen, vaikka syöttötariffin koko tuulivoimakiintiö ei tullutkaan täyteen. Tavoitteeseen päästiin teknologisen kehityksen ansiosta: uudet tuulivoimalat tuottavat enemmän sähköä kuin vanhemman sukupolven voimalat. (Motiva 2024b) Suomen uusiutuvat ry:n arvion mukaan vuonna 2024 uutta kapasiteettia arvioidaan valmistuvan noin 1 200 MW ja vuonna 2025 noin 1 000 MW. Vuonna 2025 tuulivoiman arvioidaan kattavan vähintään 28 % Suomen sähkönkulutuksesta.

Hallakallion hankkeen kapasiteetti vaihtoehdossa VE1 tulisi olemaan arviolta 189–270 MW, mikä on noin 2,7–3,8 % Suomen koko tuulivoimatuotannon vuoden 2023 kapasiteetista. Mikäli tuulivoimakapasiteetin lisääntyminen Suomessa tulevien vuosien aikana pysyisi samalla tasolla Suomen uusiutuvat ry:n arvioiden kanssa (noin 1000 MW), Hallakallion hankkeen vaihtoehdon VE1 toteutumisella saataisiin katettua noin 18,9–27 % vuotuisesta tuulivoimatuotannon kapasiteetin lisäyksestä.

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi on säädetty ilmastolaki, joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on linjattu toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Kun toimitaan strategian linjausten mukaan, uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla ja energiaomavaraisuus tulee olemaan 55 prosenttia. Toteutuessaan hanke edistää näiden tavoitteiden saavuttamista.

Vaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **keskisuureksi myönteiseksi**. Toiminnan aikana ei kuluteta merkittävää määrää raaka-aineita. Alue palautuu pääosin metsätalouden ja virkistyskäytön hyödynnettäväksi. Tuulipuiston toiminta ei estä alueen käyttöä maa-aineksen ottoon. Vaihtoehdon VE1 tuottamalla vihreällä energialla voidaan lisätä Suomen tavoitteita kohti hiilineutraaliutta ja vähennetään uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energianlähteenä.

Käytöstä poiston vaikutukset

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Voimaloiden osien kierrätysaste on nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä (ks. Luku 6.3). Kun tuulivoimala kierrätetään, on tuulivoimalan hiilijalanjälki erään tutkimuksen mukaan noin 4,3–6,4 g CO₂-ekv/kWh (Ah-tonen 2024) eli noin puolet pienempi kuin edellä yllä on esitetty. Karkean laskennan perusteella hankkeen voimaloiden jätteestä voidaan kierrättää tämän hetken menetelmillä noin 72–93 % (Taulukko 6-2). Kehitystyön myötä, kierrätysaste voi kuitenkin Hallakallion hankkeen purkuhetkellä olla huomattavasti parempi. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perusteet puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa murskettä voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan.

Kierrättämällä tuulipuiston käytöstä poiston yhteydessä muodostamat jätteet, hanke edistää Suomen tavoitteita kiertotalouden edistämiseksi. Käytöstä poiston myötä hanke ei enää tuota uusiutuvaa energiaa, joka tuotetaan jatkossa muualla. Kokonaisuutena käytöstä poiston muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi myönteiseksi**, koska uusia luonnonvaroja ei hyödynnetä ja muodostuvat jätteet voidaan pääosin kierrättää ja siten hyödyntää. Voimaloiden alueet vapautuvat metsätalouden tai muuhun käyttöön.

Vaihtoehto VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta hieman vähäisemmät. Vaihtoehdossa muokattava ala on noin 109 ha, joka on noin 3,7 % koko hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehdossa VE2 teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan neitseellisiä kiviaineksia n. 149 000 kiintokuutiota (Taulukko 21-3), joita ei kaikkia välttämättä pystytä hankkimaan hankealueelta. Perustuksiin tarvittavan betonin määrä on 18 400–23 000 m³ ja teräksen määrä 2 300–2 760 tonnia. Voimaloiden osien valmistamiseen tarvitaan terästä ja rautaa n. 20 200 t, lasikuitua n. 617 t, alumiinia ja sen seoksia n. 203 t, kuparia ja sen seoksia n. 123 t, polymeerejä n. 1 360 t sekä elektroniikkaa n. 125 t ja öljyä n. 50 t (Taulukko 6-2).

Vaihtoehtojen välillä ei luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta arvioitu olevan merkittäviä eroja, vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** samoin perustein, kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 tuotettava sähkö olisi noin 506 000 MWh vuodessa. Vaihtoehdossa VE1 pystyttäisiin tuottamaan noin 25 300 omakotitalon ja noin 361 400 kerrostaloyksiön vuodessa tarvitsema sähkö. Vaihtoehdossa VE2 tuulipuiston kapasiteetti tulisi olemaan noin 161–230 MW, mikä on noin 2,3–3,3 % Suomen tämänhetkisestä tuulivoimatuotannon kapasiteetista. Hallakallion hankkeen vaihtoehdon VE2 toteutumisella saataisiin katettua noin 16,1–23 % vuotuisesta tuulivoimakapasiteetin lisäyksestä, mikäli kapasiteetin nousu Suomessa säilyy samalla tasolla (noin 1000 MW).

Vaihtoehtojen välillä ei myöskään toiminnan kannalta ole merkittäviä eroja, ja vaihtoehdon VE2 toiminnan aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **keskisuureksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

Käytöstä poiston vaikutukset

Myös käytöstä poiston vaikutukset ovat vastaavanlaisia vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta vaihtoehdossa VE2 muodostuvan purkujätteen määrä on hieman pienempi. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi myönteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta eikä muutoksia luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheudu. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei aiheudu vaikutusta**. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä voi olla lieviä välillisiä vaikutuksia, kun hankkeen myötä muodostuvaa uusiutuvaa energiaa ei tuoteta.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi ja toiminnan aikana kohtalaiseksi myönteiseksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin rakentamisen aikana **suureksi kielteiseksi** ja toiminnan aikana **suureksi myönteiseksi** (Taulukko 21-4). Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset ovat vaihtoehdon VE2 osalta hieman pienemmät, kun voimaloita on vähän vähemmän ja materiaalien tarve sekä hankkeen tuottama energiamäärä ovat pienemmät (noin 15 %). Vaikutuksissa on huomioitu myös maakaapelin sekä sähköaseman aiheuttamat vaikutukset.

Taulukko 21-4. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muuttosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	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	VE1 ^R VE2 ^R	Suuri	Kohtalainen	VE0	Kohtalainen	VE1 ^T VE2 ^T	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

^R=rakentaminen

^T=toiminta

21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot, jotta hakkuiden määrä voidaan minimoida. Rakentamisvaiheen jälkeen osa alueista voidaan uudelleen metsittää toiminnan ajaksi. Tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa huomioidaan lisäksi maasto-olosuhteet (mm. kantavuus), jotta maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Mikäli hyödynnetään kierrätysmateriaaleja, voidaan niitä joutua tuomaan alueen ulkopuolelta. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin. Hankkeessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon. Huomioimalla lieventämistoimet ja optimoimalla rakentamiseen tarvittavien materiaalien tarpeet sekä muokattavan pinta-alan laajuus, voidaan hankkeen vaikutusten merkittävyyttä pienentää. Kierrätysmateriaalien käyttömahdollisuuksia säätelee kuitenkin niiden saatavuus ja esimerkiksi voimaloiden raaka-aineina käytettäviin materiaaleihin ei voida vaikuttaa.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia

varten ylös kaivettavan kantamattoman maa-aineksen määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Arvioinnissa esitetyt lukemat ovat suuntaa antavia arvioita, mutta tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

22 ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hallakallion hankkeesta syntyvät positiiviset vaikutukset ovat taloudellisia, joita ovat esimerkiksi työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Lisäksi tuulivoimasta syntyy alueelle haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouden elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi eikä VE0 arvioitu aiheuttavan **vaikutusta** nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**.

22.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi. Tällöin kyseisiä alueita ei voida myöskään hyödyntää muuhun käyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen tai maa-aineksen ottoon. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Tuulivoimapuiston elinkaari on noin 25–35 vuotta. Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkuja ja siellä tapahtuvaa henkilöautojen sekä maa- ja metsätalouden 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 mm. alueen majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 % (Ramboll Finland Oy 2019). Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat 2024a).

Kaupunki saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistövero yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kaupunki on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat 2024b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Suomen ympäristökeskus on toteuttanut alueta-

lous selvityksen hankekehittäjän Pyhäjärvellä sijaitsevaan toiseen tuulivoimahankkeeseen. Selvityksen mukaan tuulivoimalan elinkaaren aikaiset kiinteistöverotulot ovat yli 600 000 euroa/voimala. (Suomen ympäristökeskus 2024d)

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Pyhäjärven kaupungin 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.

22.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu Pyhäjärvelle. Pyhäjärvi on hieman alle 5 000 asukkaan kaupunki. Vuonna 2021 alueella oli 1 505 työpaikkaa, joista 12,1 % oli alkutuotannossa, 17,0 % jalostuksessa ja 69,4 % palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli 12,7 % vuonna 2021 (Kuntien avainluvut 2024). Vuosina 2020–2022 rakentamisen toimialalla työskenteli 104–112 pyhäjärveläistä.

Pyhäjärvellä on Pyhäsalmen kaivos, jonka toiminta on loppunut vuonna 2022. Kaivoksen alueelle on syntynyt Pyhäjärven Callio, josta kehitetään tulevaisuuden digitaalista testikaivosta (Pyhäjärven kaupunki 2024a).

Pyhäjärven kaupungissa on tunnistettu energiatuotannon vihreän siirtymän mahdollisuudet ja niistä toivotaan kasvua ja kehitystä kaupungin yritys kentälle sekä vahvistusta verotulopohjaan (Pyhäjärven kaupunki 2024b). Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä joulukuussa 2023 alkanut hanke TuulijEDU, jolla pyritään vastaamaan alueen tuulivoimayhtiöiden ja sähköverkon rakentamisen työvoimatarpeisiin avustamalla yrityksiä soveltuvien henkilöiden rekrytoinnissa ja koulutuksessa. Pyhäjärvellä ei ole hankkeeseen liittyvää koulutusta. (Jedu 2024).

Hankealueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee joitain peltoja. Muutoin hankealueella ei sijaitse yritystoimintaa. Hankealuetta lähin matkailualue, Marjoniemi Campingin leirintäalue, sijaitsee noin 4,5 km hankealueelta itään.

22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää, kuten metsätaloutta palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen lähiympäristön elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, liikenne), mutta toisaalta ovat hankealueeseen sidottuja. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

22.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kaupungille koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoin tai palveluihin **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 tuo Pyhäjärven alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–35 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, jos hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Rakentamisen toimialalla on paikkakunnalla työntekijöitä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Jo rakentuneen Murtomäki hankkeen osalta voidaan todeta, että rakennusvaiheen aikana palveluita käytti hankepaikkakunnalla ja sen lähialueilla keskimäärin 30 henkilöä 30 kuukauden ajan. Murtomäki -hankkeen tapauksessa rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat kohdistuneet monelta osin Pohjois-Pohjanmaalle. (YIT 2022)

Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Pyhäjärven Yrittäjät nosti ohjelmalausunnossaan esiin, että ennen hankkeen rakentamista yrittäjille ja yrittäjiksi aikoville järjestetään avoin tilaisuus paikallisyriyten mahdollisuuksista. Lausunnossa esitettiin myös keinoja, joilla pienempiäkin yrityksiä pääsisivät mukaan tuulivoimahankkeeseen. Kaikkea hankkeessa tarvittavaa osaamista ei Pyhäjärveltä todennäköisesti löydy, mutta yrittäjyhdistyksen aktiivisuus osoittaa sen, että kiinnostusta toimia olisi. Tällöin hankkeen vaikutus elinkeinoin olisi paikallisempi. Maakunnan alueella on kiinnitetty myös huomiota koulutukseen tuulivoiman tarpeet huomioiden. Vaikka nykyisellään alueella ei ole erikoisosaamista, voi tilanne olla jo eri toteuttamisvaiheessa.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousalueille. Kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen. Metsäalueen menetys sijoittuu useiden maanomistajan maille. Metsänomistajalle menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2,4 hehtaarin rakentamisalueen. Hallakankaan vaihtoehdon VE1 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi noin 65 ha. Lisäksi uusia huoltoteitä rakennetaan noin 19,2 km pituudelta, jotka myös vievät tilaa metsätaloudelta.

Hankealueella ja liikennereittien varrella sijaitseville peltoalueille voi hankkeen rakentamisesta aiheutua hetkellistä haittaa liikenteen määrän kasvusta ja rakentamistoimista johtuen. Marjoniemi Campingin leirintäalueelle voimalat tulevat näkymään (Kuva 19-32). Hanke ei sinänsä estä elin-

keinotoimintaa, mutta tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa leirintäalueen vetovoimaan. Leirintäalueella on kuitenkin maiseman lisäksi muita vetovoimatekijöitä kuten tapahtumia. Hankkeen melu- tai välkevaikutukset eivät yllä leirintäalueelle asti.

Vaikutuksia kaupungin elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Tehtyjen selvitysten mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kaupungille jopa 600 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana. Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren (35 vuotta) aikana olisivat Pyhäjärven kaupungille enimmillään 16,2 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kaupunkien elinvoimaisuutta ja samalla parantavat Pyhäjärven kaupungin taloutta. Kuitenkin kaupungin saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kaupungin kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Hanke mahdollistaa alueelle uutta toimintaa, työpaikkojen määrän lisäyksen ja voi vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kaupungin aluetaloutta. Toisaalta hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta ja lähialueen leirintäalueelle aiheutuu maisemavaikutuksia. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu kokonaisuudessaan **pieneksi myönteiseksi** ottaen edellä mainitut asiat huomioon.

Vaihtoehto VE2

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavan suuntaiset, kuin vaihtoehdossa VE1. Verotulojen vaikutusten suuruus on 13,8 miljoonaa euroa eli noin 2,4 miljoonaa pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Tämän lisäksi välilliset vaikutukset elinkeinoihin tuulivoimalan rakentamisen aikana olisivat pienemmät. Metsätalouden kannalta pinta-ala ei vähene yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin vaihtoehdossa VE2 arvioidaan **pieneksi myönteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen VE0-VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi **eikä** siten aiheudu **vaikutusta** nykytilaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi myönteiseksi**.

Taulukko 22-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0	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

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta. Yhteistyö paikallisten yrittäjien kanssa heidän mahdollisuuksistaan hankkeen parissa voi lisätä hankkeen paikallisia elinkeinohyötyjä.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointimenetelmän epävarmuustekijät liittyvät ennen kaikkea arvioinnin pohjaksi kootun tiedon ajantasaisuuteen. Tiedot ovat korkeintaan muutaman vuoden takaa, joten arviointiin ja johtopäätöksiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

23 LIIKENNE

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusaikana, jolloin liikennöinti hankealueelle alkaa. Alueelle johtaville teille kohdistuu suuret tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset sekä muu rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetus. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella.

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

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

Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, joille suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on väliaikainen ja lyhytkestoinen. Tuulivoimaloiden rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Molemmista toteutusvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 liikenteelliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutuksia ei synny**, mikäli hanketta ei toteuteta (VE0).

Raide- ja lentoliikenteeseen hankkeen toteuttamisella tai toteuttamatta jättämisellä **ei ole vaikutusta.**

23.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä alueen rakentamiseen tarvittavista maa-aines, betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset kuljetetaan hankealueelle, jolloin kuljetuksista aiheutuu liikennettä ympäröivälle tieverkolle. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä. Liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähialueilla, liikenneturvallisuuteen sekä tiestön kuntoon. Tie- ja kenttä-rakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines kuljetetaan hankealueelle. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin hankealueella, eikä alueelta pois kuljetettavia massoja ole huomioitu liikennemäärien laskennassa. Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäynntejä odotetaan olevan muutama kerran vuodessa, jokaista tuulivoimalaa kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Toiminnan päättymisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienevät toiminnan päättymisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioimiseksi tarkasteltiin Hallakallion tuulivoimahankeessa käytettävät kuljetusreitit, jotka oli selvitetty yksityiskohtaisesti ennen arvioinnin aloittamista, erikoiskuljetusreitiselvityksessä (Liite 27). Vaikutusten arvioinnissa selvitettiin hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin karttatarkastelun perusteella. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkasteltiin kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutettiin raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta käytettiin apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen arvioitiin erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu siten, että kaikki tarvittava materiaali tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina
- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan 12 erikoiskuljetusta

Voimalan perustukset

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 1 000 m³ eli 100 kuljetusta
- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan 120 t raudoitusterästä eli 6 kuljetusta

Maa-ainekset, murske

- Uusien teiden rakentamiseen tarvitaan lähes 115 000 m³
- Parannettavien teiden rakentamiseen tarvitaan noin 31 000 m³
- Nosto- ja huoltoalueiden rakentamiseen lähes 70 000 m³

Ajoneuvojen tilavuudet

- Maa-ainekuljetusten ajoneuvon tilavuutena on käytetty 20 m³.
- Ajoneuvojen kantavuutena teräskuljetuksissa 20 tonnia.
- Betoniauton tilavuutena käytetty 10 m³.

Henkilöliikenne

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Taulukko 23-1. Hankkeen aiheuttamat liikennemäärät.

Liikennemäärät	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	27	23
Rakentamisajan arkipäivät (vrk)	520	520
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	324	276
Betoniautot (kpl)	2700	2300
Teräs	162	138
Maa-ainesten kuljetuskuormaa koko rakennusaikana (kpl)	10722	9777
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	13908	12491
Raskaat kuljetukset/arkipäivä rakennusaikana	54	49
Vuoden keskimääräinen raskas vuorokausiliikenne (KVLRAS) rakennusaikana	39	35

Liikennemäärien muutoksia arvioitiin kuljetusten määrän perusteella. Arviossa oletettiin rakentamisajaksi 2 vuotta, jolle ajoittuu yhteensä noin 520 arkipäivää. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kaikissa vaihtoehdoissa jaettiin arkipäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Liikennevaikutusten suuruutta arvioitiin vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää verrattiin kokonaisliikennemäärään, sillä erityisesti raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun esimerkiksi teiden mahdollisen pölyämisen ja pakokaasupäästöjen osalta arvioidaan myöhemmin luvussa 24.

23.3.1 Erikoiskuljetukset

Arvioinnissa on oletettu, että tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina Raahan tai Kalajoen satamasta. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta.

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus, joita ei ole huomioitu YVA-selvityksessä. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta. Lupa-/ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen

kantavuuksien lisäksi selvyuden myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä.

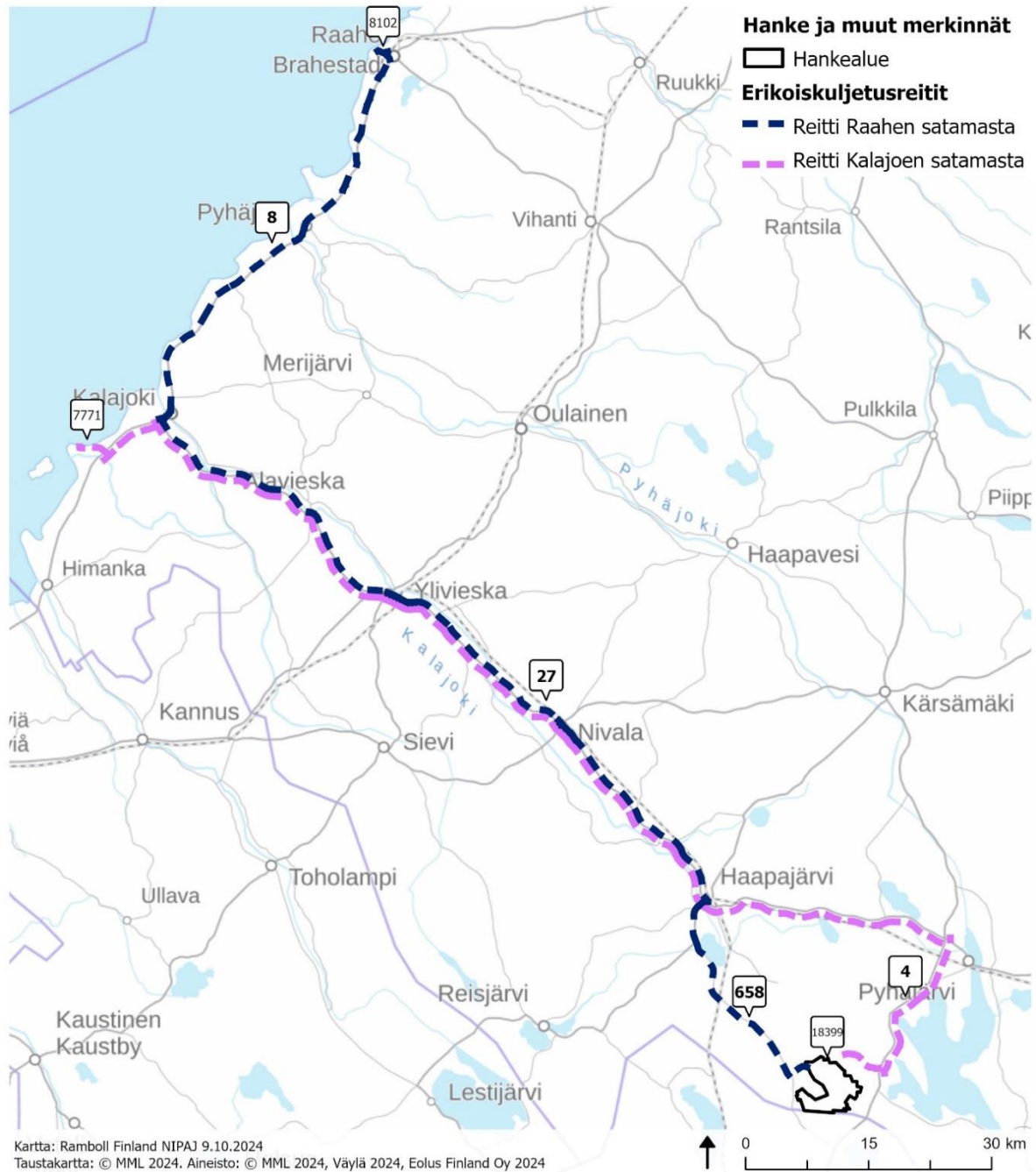
Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä esimerkiksi liittymissä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Erikoiskuljetukset kulkisivat pääosin suurten erikoiskuljetusten reittejä eli SEKV-reittejä, joissa on tavoitteena liikennöinti 7x7x40 m kuljetuksilla (korkeus x leveys x pituus) kohtuullisin kustannuksin. Toisaalta kyse on tavoitemitoista, joten nykytilassa SEKV-reiteillä voi olla tavoitemitoitusta ahtaampia kohtia. Tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten koko ylittää SEKV-tavoitemitat erityisesti korkeuden ja pituuden osalta. SEKV-reittien liikennöitävyys etenkin pitkillä lapakuljetuksilla on epävarmaa, koska lapakuljetuksen pituus voi olla yli kaksi kertaa niin suuri kuin SEKV-reiteille määritetty 40 m tavoitemitta. SEKV-reiteille ei ole myöskään linjattu massatavoitteita, minkä takia kaikki SEKV-reitit eivät välttämättä ole liikennöitävissä raskailla tornilohkokuljetuksilla. Raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa tarkemmalla tasolla laatimalla maastokäynnin sisältävä erikoiskuljetusreititutkimus. Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa vasta voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

Suunnitteluvaiheessa tehdyn kuljetus selvityksen (Liite 27) mukaan tuulivoimaloiden osat kuljetaan joko Raahan tai Kalajoen satamaan ja sieltä teitä pitkin edelleen hankealueelle. Reitti Raahan satamasta kulkee Lapaluodontietä (yhdystie 8102) ja Rautaruukintietä valtatielle 8, josta edelleen Ylivieskantielle (valtatie 27) ja Elämäjärventien (seututie 658) kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta hankealueelle. Reitin pituus on noin 180 kilometriä.

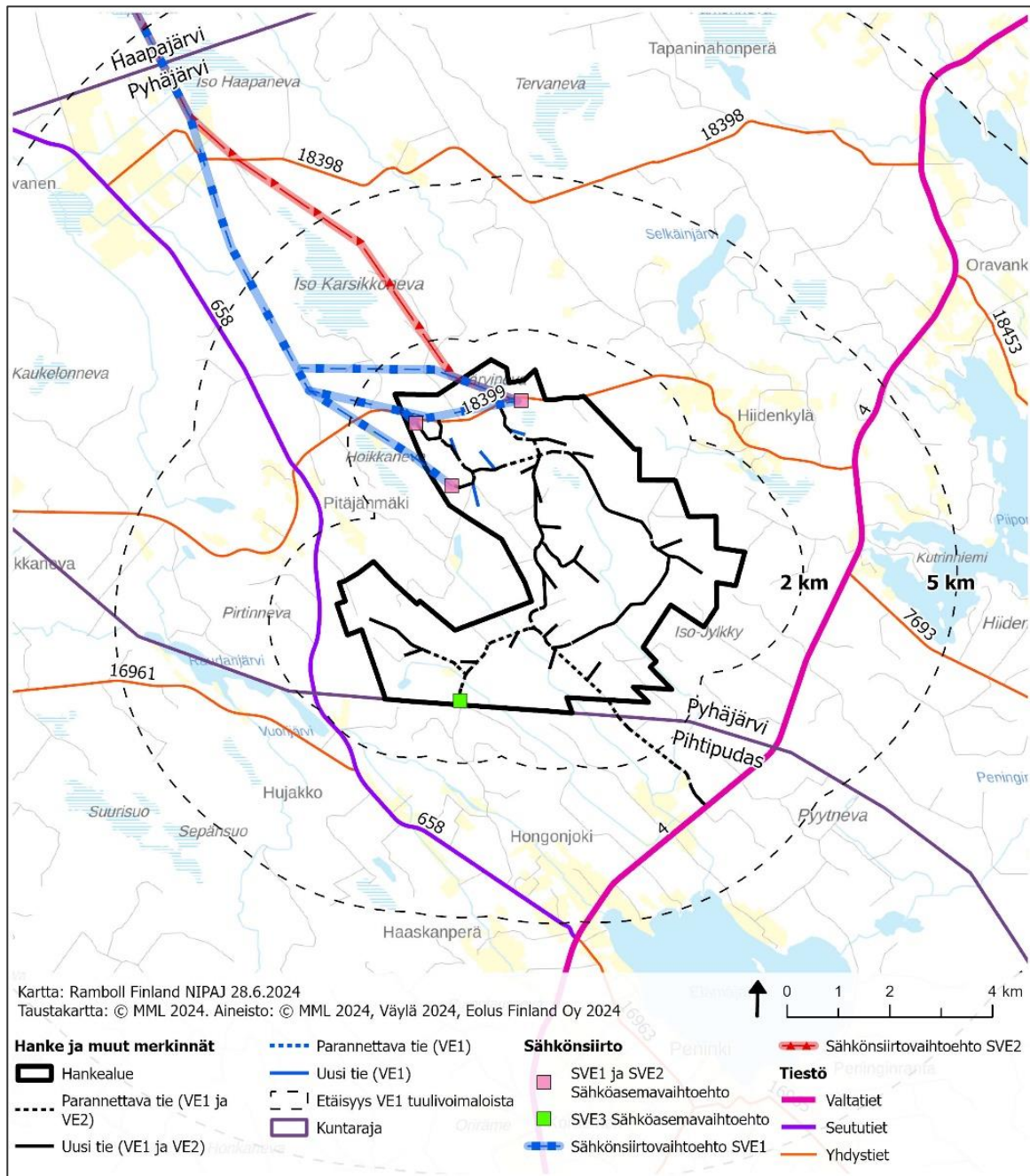
Mikäli voimaloiden osat tuotaisiin kuljetus selvityksessä (Liite 27) käsiteltyä toista reittiä hankealueelle Kalajoen satamasta, kulkisi reitti Satamatien (yhdystie 7771) kautta valtatielle 8, josta edelleen Ylivieskantieta (valtatie 27) ja Jyväskylän tietä (valtatie 4) Pitäjänmäentien (18399) kautta hankealueelle. Reitin pituus on noin 170 kilometriä. Reitit on esitetty kartalla (Kuva 23-1).



Kuva 23-1. Tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusreitit hankealueelle.

23.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen itäpuolella sijaitsee Jyväskylätie (valtatie 4), joka on hankealuetta lähin valtatie. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella kulkee Elämjärventie (seututie 658) ja pohjoispuolella Latvasventie (yhdystie 18398). Lisäksi kauempana hankealueen pohjoispuolella kulkee Ylivieskantie (valtatie 27), johon Elämjärventie liittyy Haapajärven keskustassa. Hankealueen pohjoisosan läpi länsi-itäsuunnassa kulkee Pitäjämäentie (yhdystie 18399). Hankealueella ei sijaitse valta-, kanta- tai seututeiksi luokiteltuja teitä (Kuva 23-2). Hankealueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä kulkee rautatie, Jyväskylä–Haapajärvi-rataosuus.

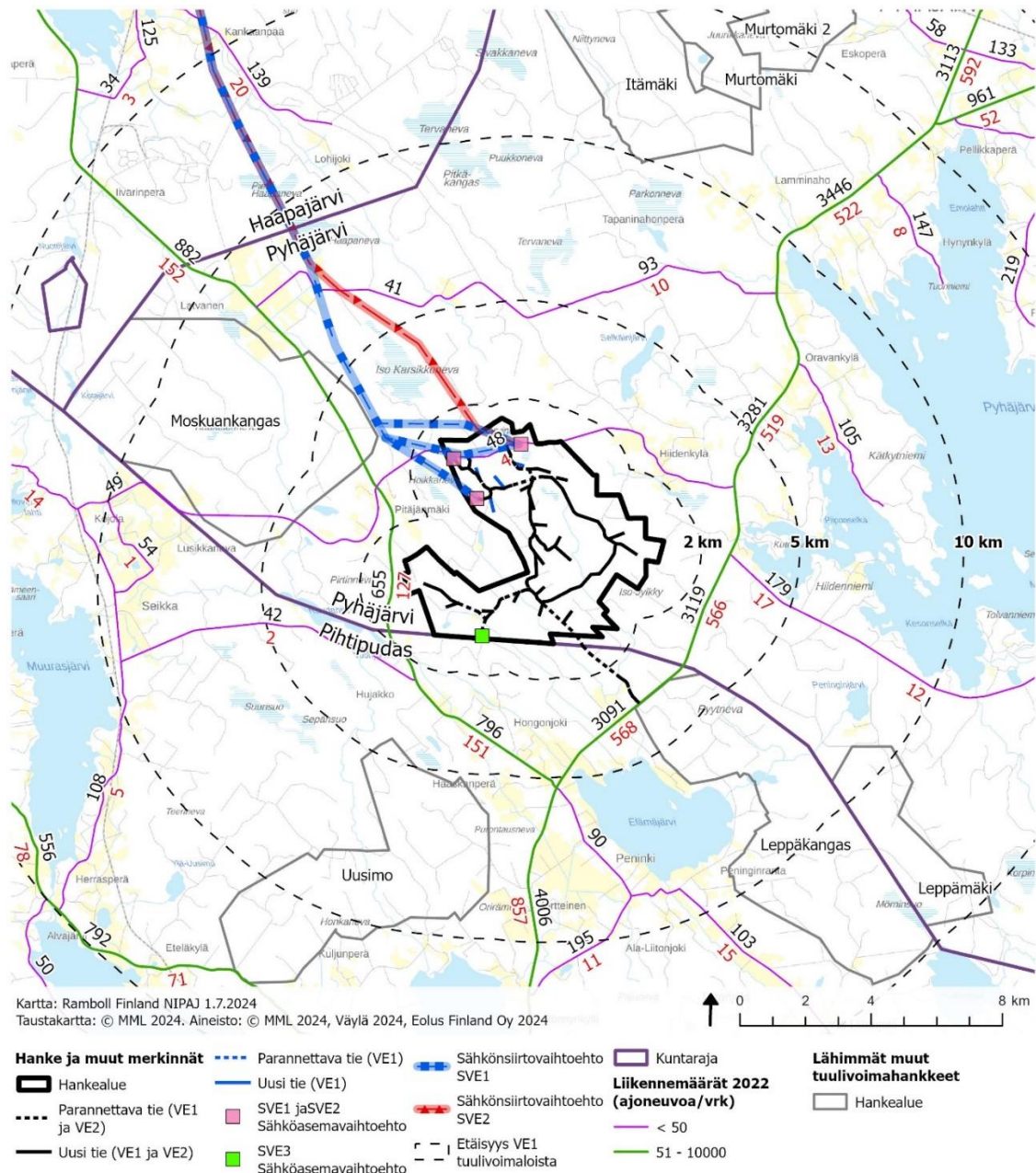


Kuva 23-2. Tiet tienumeroineen hankealueen läheisyydessä.

Vuonna 2023 Jyväskylätien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli 3 296 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) oli 522 hankealuetta lähimmällä tieosuudella. Puolestaan Pitäjämäentien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 48 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 4. Elämäjärventien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 882 ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 152. Latvastentien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli hankealuetta lähimmällä tieosuudella 93 ja raskaan liikenteen osalta vuorokausiliikenne oli 10. Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2022 liikennemäärät on esitetty kartalla (Kuva 23-3).

Jyväskylätie on hankealuetta lähimmiltä osiltaan 11,0 metriä leveä, kestopäällystetty ja varustettu pohjoiseteläsuuntaisella ohituskaistalla. Pitäjänmäentie on sorapintainen ja leveydeltään 5,6–6,0 metriä. Elämjärventie on kestopäällystetty, ja sen leveys vaihtelee mittauspaikasta riippuen välillä 6,5–7,0 metriä. Latvastentie on sorapintainen ja leveydeltään noin 5,0–5,3 metriä.

Alueen teille on tilastoitu liikenneonnettomuuksia viimeisen kymmenen vuoden aikana seuraavasti: Pitäjänmäentienllä on sattunut yksi tieltä suistuminen ja yksi eläinonnettomuus, joissa ei henkilövahinkoja. Elämjärventienllä on sattunut yhteensä 31 onnettomuutta, joista noin puolet eläinonnettomuuksia. Yksi muista onnettomuuksista on johtanut kuolemaan, lisäksi yksi eläinonnettomuus ja kuusi muuta onnettomuutta on johtanut loukkaantumisiin. Latvastentienllä on sattunut yksi loukkaantumiseen johtanut risteämisonnettomuus.



Kuva 23-3. Hankealueen lähiympäristön liikennemäärät (Väylävirasto 2022).

Suunniteltu tuulivoimapuistoalue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle. Hankealuetta lähimmät lentokentät ovat Kuopion, Kokkola-Pietarsaaren, Kajaanin ja Jyväskylän lentokentät, jotka sijoittuvat noin 125 km päähän. Lähin lentopaikka on noin 22 km päässä Pyhäsalmeilla.

Kuljetusreitin varrelta suunnitteilla olevat tiehankkeet Kalajoen satamasta valtatielle 8 kuljetaan Satamatien (mt 7771) kautta, jonne on suunnitteilla tiehanke. Hankkeen tarkoitus on parantaa jalankulun ja pyöräilyn yhteyksiä sekä liittymäjärjestelyjä Usvametsäntien ja valtatie 8 välillä. Liittymäalueelle suunnitellaan muun muassa kääntymiskaistat ja erikoiskuljetusten vaatimat lisäalueet.

Valtateiden 8 ja 27 liittymäalueelle Kalajoella suunnitellaan liikennejärjestelyjen parantamista muun muassa rakentamalla uusi liikennevalo-ohjattu nelihaarakäytävä kääntymiskaistoineen ja parannetaan jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta rakentamalla alikulkukäytävä valtatie 8 ali.

Nämä molemmat hankkeet pienentävät tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia liikenteeseen, sillä suunnitellut toimenpiteet helpottavat erikoiskuljetusten kulkua hankealueelle ja samalla parantavat jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.

23.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. hankealueen lähialueen teiden liikennemääriin, raskaan liikenteen osuuteen liikenteen kokonaismäärästä, häiriintyvien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien ja loma-asuntojen sijaintiin sekä liikenteen sujuvuuteen nykytilanteessa. Liikenne-vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Valtateiden 4, 8 ja 27 herkkyudet lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin vähäiseksi, sillä liikenteen kokonaismäärä on hankealueen kohdalla tien välityskykyyn nähden melko vähäinen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä on kohtalainen. Liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen ja häiriintyviä kohteita on tien läheisyydessä vain vähän. Liittymätiheys on tietyypin mukainen ja liittymien toimivuus on hyvä, eikä lisääntyvällä liikenteellä ole suurta vaikutusta liikenteen sujuvuuteen.

Alueen muiden teiden herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin kohtalaiseksi. Niiden liikenteen kokonaismäärä on teiden välityskykyihin nähden tavanomainen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä kohtalainen. Myös liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen, eikä reitillä ole kouluja tai muita herkästi häiriintyviä kohteita. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtuulliset, eivätkä ne heikkene merkittävästi liikenteen lisääntyessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi vaikeuttaa liikenteen sujuvuutta vähän rakentamisen aikana.

Hankealueelle kuljetettaisiin voimalan osat Raahen tai Kalajoen satamasta. Satamasta valtatielle johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä teitä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Ne kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan vähäiseksi.

Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi.

23.5 Vaikutukset liikenteeseen

Vaihtoehto VE0

Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Liikenteen osalta **ei** aiheudu **muutoksia** nykytilaan nähden, joten muutoksen suuruus jää merkityksettömäksi.

Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle ja koostuvat rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista kuten maa-aines ja betonikuljetuksista sekä tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista hankealueelle. Lisäksi henkilöliikennettä tapahtuu työmatkaliikenteen muodossa. Tässä arvioinnissa maa-ainesten kuljetukset on oletettu kuljetettavan hankealueen ulkopuolelta.

Alueen tiestön parantamisella on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankkeen myötä teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon, että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joiden linjauksia suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 23-2 ja Taulukko 23-3) on esitetty arviot raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE1 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskennassa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen oletetaan kulkevan pääasiassa seututien 658 (Elämäjärventie) ja Pitäjänmäentien kautta, sekä osittain myös valtatie 4 (Jyväskyläntie) kautta. Tuulivoimaloiden osien kuljetusreitit on selvitetty sekä Raahen että Kalajoen satamista.

Riippumatta satamasta, reitti kulkee valtateiden 8 ja 27 kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta kuljetaan edelleen hankealueelle.

Mikäli kaikki hankkeen rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljettaisiin hankealueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtateilla 4, 8 ja 27 noin prosentti ja raskaan liikenteen määrä enintään 11 %. Raskaan liikenteen osuus on nykyisellään enintään 16 % ja VE1 toteutuessa se olisi enimmillään 17 %. Valtateihin kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueelle valtatieltä haarautuvalla Pitäjänmäentiellä (18399) muutos on huomattavasti suurempi ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi nykyisestä neljästä ajoneuvosta 43:een. Tiellä on nykyisellään vähän liikennettä, joten prosentuaalinen liikenteen kasvu on huomattava. Tästä huolimatta käytännössä hankkeen toteutuessa, liikennemäärä olisi enimmillään kymmenen raskasta ajoneuvoa tunnissa työpäivän aikana. Muutoksen suuruus on nykytilassa kohtalainen kielteinen, mutta ennen liikennöinnin aloittamista tie tulee parantaa, sillä Pitäjänmäentie on kapea ja sorapintainen tie.

Reitti Kalajoen satamasta kulkee Satamatien (yt 7771) kautta valtateille 8, 27 ja 4 ja edelleen Pitäjänmäentielle (18399). Reitin pituus on noin 170 km.

Taulukko 23-2. Kuljetusreitti Kalajoen satamasta hankealueelle.

VE1 (KVLRS +39)	vt8	Ylivieskantie (vt 27)	Jyväskylätie (vt4)	Pitäjänmäentie (18399)
Nykyinen kaikki KVL	7325	2624	3296	48
Nykyinen KVLRS	676	353	522	4
Nykyinen raskas %	9 %	13 %	16 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRS)	715	392	561	87
Lisäys kaikki (%)	1 %	1,5 %	1,2 %	80 %
Lisäys raskaat (%)	6 %	11 %	7 %	966 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan valtateille Satamatietä (yt 7771) pitkin. Liikenne kasvaa merkittävästi erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Reitti Raahen satamasta kulkee satamasta Lapaluodontien (yt 8102) ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Valtateiltä Elämäjärventien (st 658) kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta edelleen hankealueelle. Reitin pituus on noin 180 kilometriä.

Taulukko 23-3. Kuljetusreitti Raahen satamasta hankealueelle.

VE1 (KVLRS +39)	vt8	Ylivieskantie (vt 27)	Elämäjärventie (st658)	Pitäjänmäentie (18399)
Nykyinen kaikki KVL	7325	2624	882	48
Nykyinen KVLRS	676	353	152	4
Nykyinen raskas %	9 %	13 %	17 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRS)	715	392	191	43
Lisäys kaikki (%)	0,5 %	1,5 %	4,4 %	80 %
Lisäys raskaat (%)	6 %	11 %	25 %	966 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan satamasta Lapaluodontien ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Liikenne kasvaa merkittävästi erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Elämäjärventiellä raskas liikenne kasvaa 25 % ja kokonaisliikennemäärä hankkeen toteutuessa hieman yli neljä prosenttia.

Kokonaisuudessaan rakentamisen aikainen muutoksen suuruus tieverkon osalta arvioitiin **keski-suureksi kielteiseksi**, kun kaikki materiaali kuljetetaan hankealueelle muualta.

Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentopaikka on Pyhäsalmen lentokenttä, joka sijaitsee noin 22 km suunnittelualueesta koilliseen. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Tuulivoimaloille on haettava lentoestelupa, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päiväaikaista ja yöaikaista toimintaa varten. Hankealue ei sijaitsee korkeusrajoitusalueella.

Raideliikenne

Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä kulkee Jyväskylän ja Haapajärven välinen rataosuus. Hankkeen kuljetusreitit eivät risteä tasossa rautatien kanssa, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutusta raideliikenteeseen.

Vaihtoehto VE2

Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle ja koostuvat rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista kuten maa-aines ja betonikuljetuksista sekä tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista hankealueelle. Lisäksi henkilöliikennettä tapahtuu työmatkaliikenteen muodossa. Tässä arvioinnissa maa-ainesten kuljetukset on oletettu kuljetettavan hankealueen ulkopuolelta.

Alueen tiestön parantamisella on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankkeen myötä teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon, että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joiden linjauksia suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 23-4, Taulukko 23-5) on esitetty arviot raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE2 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskennassa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen oletetaan kulkevan pääasiassa seututien 658 (Elämäjärventie) ja Pitäjänmäentien kautta, sekä osittain myös valtatie 4 (Jyväskyläntie) kautta. Tuulivoimaloiden osien kuljetusreitit on selvitetty sekä Raahan että Kalajoen satamista.

Riippumatta satamasta, reitti kulkee valtateiden 8 ja 27 kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta kuljetaan edelleen hankealueelle.

Mikäli kaikki hankkeen rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljettaisiin hankealueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtateilla 4, 8 ja 27 noin prosentin ja raskaan liikenteen määrä

enintään 10 %. Raskaan liikenteen osuus on nykyisellään enintään 16 % ja VE2 toteutuessa se olisi enimmillään 17 %. Valtateihin kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueelle valtatieltä haarautuvalla Pitäjänmäentiellä (18399) muutos on huomattavasti suurempi ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi nykyisestä neljästä ajoneuvosta 39:ään. Tiellä on nykyisellään vähän liikennettä, joten prosentuaalinen liikenteen kasvu on huomattava. Tästä huolimatta käytännössä hankkeen toteutuessa, liikennemäärä olisi enimmillään kymmenen raskasta ajoneuvoa tunnissa, työpäivän aikana. Pitäjänmäentie on kapea sorapintainen tie, joka tulee parantaa ennen hankkeen rakentamisen alkamista.

Reitti Kalajoen satamasta kulkee Satamatien (yt 7771) kautta valtateille 8, 27 ja 4 ja edelleen Pitäjänmäentielle (18399). Reitin pituus on noin 170 km.

Taulukko 23-4. Kuljetusreitti Kalajoen satamasta hankealueelle.

VE2 (KVLRS +35)	Satamatie (yt 7771)	vt8	Ylivieskantie (vt 27)	Jyväskyläntie (vt4)	Pitäjänmäentie (18399)
Nykyinen kaikki KVL	964	7325	2624	3296	48
Nykyinen raskas KVL	166	676	353	522	4
Nykyinen raskas %	17 %	9 %	13 %	16 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRS)	205	711	388	557	39
Lisäys kaikki (%)	4 %	0,5 %	1,3 %	1,1 %	72 %
Lisäys raskaat (%)	21 %	5 %	10 %	7 %	867 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan valtateille Satamatietä (yt 7771) pitkin. Liikenne kasvaa merkittävästi erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Reitti Raahen satamasta kulkee satamasta Lapaluodontien (yt 8102) ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Valtateiltä Elämäjärventien (st 658) kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta edelleen hankealueelle. Reitin pituus on noin 180 kilometriä.

Taulukko 23-5. Kuljetusreitti Raahen satamasta hankealueelle.

VE2 (KVLRS +35)	Lapaluodontie (yhdystie 8102)	Rautaruukintie	vt8	Ylivieskantie (vt 27)	Elämäjärventie (st658)	Pitäjänmäentie (18399)
Nykyinen kaikki KVL	1312	1565	7325	2624	882	48
Nykyinen raskas KVL	98	94	676	353	152	4
Nykyinen raskas %	7 %	6 %	9 %	13 %	17 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRS)	133	129	711	388	187	39
Lisäys kaikki (%)	3 %	2 %	0,5 %	1,3 %	3,9 %	72 %
Lisäys raskaat (%)	35 %	37 %	5 %	10 %	23 %	867 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan satamasta Lapaluodontien ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Liikenne kasvaa hetkellisesti erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Elämäjärventiellä raskas liikenne kasvaa 23 % ja kokonaisliikennemäärä hankkeen toteutuessa hie-
man alle neljä prosenttia.

Kokonaisuudessaan rakentamisen aikainen muutoksen suuruus tieverkon osalta arvioitiin **keski-
suureksi kielteiseksi**, kun kaikki materiaali kuljetetaan hankealueelle muualta.

Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentopaikka on Pyhäsalmen lentokenttä, joka sijaitsee noin 22 km suunnittelu-
alueesta koilliseen. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen.
Tuulivoimaloille on haettava lentoesteluvat, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puo-
lesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoestelupa haetaan suunnit-
telun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmis-
tuneet. Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille ra-
kennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lupa voidaan
myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä len-
toesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnot päi-
väaikaista ja yöaikaista toimintaa varten. Hankealue ei sijaitse korkeusrajoitusalueella.

Raideliikenne

Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä kulkee Jyväskylän ja Haapajär-
ven välinen rataosuus. Hankkeen kuljetusreitit eivät risteä tasossa rautatien kanssa, eikä hank-
keella arvioida olevan vaikutusta raideliikenteeseen.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan vähäiseksi. Toteutusvaihtoehtojen VE1
ja VE2 vaikutukset liikenteeseen ovat hyvin samankaltaisia. Hankkeesta johtuva muutoksen suu-
ruus on kokonaisuudessaan arvioitu molempien vaihtoehtojen osalta kohtalaisiksi kielteisiksi, jolloin
vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaikutukset vaihtoehtojen välillä ovat
suhteellisen samankaltaisia. Vaikutukset pienenevät merkittävästi, mikäli maa-ainekset saataisiin
hankealueelta. Hankealueelle kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa pa-
rannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi kohtalainen myönteis-
nen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan nähden. Kummassa-
kaan vaihtoehdossa hankkeen toteuttamisella tai toteuttamatta jättämisellä **ei ole vaikutusta**
raide- ja lentoliikenteeseen.

Taulukko 23-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2	Vähäinen	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

23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Arvioinnin kuljetusmääriin ja niiden vaikutusten suuruuteen liittyy maa-ainesten osalta epävarmuuksia, sillä tarvittavat maa-ainekset voidaan mahdollisuuksien mukaan hankkia hankealueelta tai sen ulkopuolelta. Arvioinnissa hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu siten, että kaikki tarvittava materiaali tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Vaikutukset pienenevät merkittävästi, mikäli maa-ainekset saataisiin hankealueelta.

Tuulipuiston rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös hankealueen ulkopuolella. Raskaiden erikoiskuljetusten lisäksi myös muun raskaan liikenteen lisääntyminen voi edellyttää tierakenteiden vahvistamista. Pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden lieventämistä ja mursketäyttöjä. Erikoiskuljetusten vaikutukset tierakenteisiin, teiden kunnossapitoon ja tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa. Huomioitava on myös, että erikoiskuljetuksessa käytetty kalusto kulkee takaisin tyhjänä, minkä vuoksi vaikutukset tien kuntoon ovat huomattavasti vähäisemmät paluumatkoilta.

Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Tästä aiheutuu haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Koordinointia alueen muiden toimijoiden kanssa tarvittaisiin, sillä usein jonkun muun toimijan tarvitsee toteuttaa samat toimenpiteet lähes samalle reitille lyhyen ajan sisällä, jolloin muokattuja reittejä ennallistetaan ja palautetaan tarpeettomasti monen toimijan taholta lyhyen ajan sisällä.

Rakentamisvaiheen aiheuttaman liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuden voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja

rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

Tuulivoimala-alueelle kulkevalle reitille on suunnitteilla kaksi tiehanketta valtatielle 8. Molemmat hankkeet parantavat jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta ja ottavat huomioon erikoiskuljetukset muun muassa erillisillä kääntymiskaistoilla ja pyöräteillä. Toteutuessaan hankkeet lieventävät erikoiskuljetusten ja muiden raskaiden ajoneuvojen aiheuttamia haitallisia liikennevaikutuksia.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista. Päivittäisten kuljetusten määrä on laskettu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioituista, sillä ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

24 ILMANLAATU

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden rakentaminen, tuotantovaihe tai purkaminen eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua energiatuotantorakenteen kautta, jolloin tuulivoiman avulla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista.

Vaihtoehdolla **VE0 ei arvioitu olevan muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaukipunkki-/kuntatasolla vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven kaupungin alueella. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan**.

24.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2023)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia muodostuu rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää.

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä, esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston sekä voimajohtojen rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman vaikutuksia ilmanlaatuun otetaan huomioon niin viimeisimmät ohjeet ja tutkimukset sekä arviointia varten tehdyt selvitykset ja laskelmat saatavilla olevilla ohjelmilla, kuten laskelmat liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta.

Sähkönsiirtoon liittyvät ilmanlaatuvaikutukset on käsitelty sähkönsiirron vaikutusten yhteydessä luvussa 32.15.

24.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiettävästi suoritettu ilmanlaadun mittauksia. Pyhäjärvellä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Mittauksissa huomioitavia epäpuhtauksia ovat tyypillisesti hiukkaset (PM₁₀), ja pienhiukkaset (PM_{2,5}), typen (NO₂) ja rikin (SO₂) oksidit, hiilimonoksidi (CO) eli häkä sekä otsoni (O₃). Näitä muodostuu pääosin polttoon perustuvasta energiantuotannosta sekä liikenteestä. Lähialueen merkittävimpiä päästölähteitä ovat hankealuetta sivuavat valta- ja seututie. Pyhäjärvellä energiantuotannon tärkeimpiä toimijoita ovat Pyhäjärven Biokaasu Oy sekä Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy. Lähialueelta ei ole kuitenkaan tunnistettu muita merkittäviä päästölähteitä, kuten suuria teollisuuslaitoksia tai -alueita.

24.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue on 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, päiväkotia tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi.

24.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Lisäksi rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisesta **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

Väillisiä vaikutuksia voi muodostua, kun 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 siellä, missä sähköä tulitisiin tuottamaan.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikka itse toimintavaiheessa tuulivoimalat eivät tuota suoria päästöjä, niiden rakentamisesta aiheutuu kuitenkin päästöjä. Tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksen vaatima materiaalien louhinta ja jalostus aiheuttavat päästöjä, jotka todennäköisesti syntyvät kuitenkin kaukana hankealueesta, joten niitä ei ole huomioitu tässä arvioinnissa.

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Niitä on vaihtoehdossa VE1 13 908 yhdensuuntaista kuljetusta, vaihtoehdossa VE2 12 491 yhdensuuntaista kuljetusta. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä 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 2016 päästötasolla. Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitetynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-1. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia).

VE1	10 km	25 km	100 km
NO _x (typen oksidit) (t)	1,55	3,88	15,51
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,04	0,14
HC (hiilivedyt) (t)	0,03	0,07	0,26
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,12	0,31	1,23
VE2	10 km	25 km	100 km
NO _x (typen oksidit) (t)	1,39	3,48	13,93
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,03	0,13
HC (hiilivedyt) (t)	0,02	0,06	0,23
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,11	0,28	1,10

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2022 Pyhäjärven tieliikenteen liikennepäästöt olivat seuraavat: typen oksidit (NO_x) 54 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 4 t ja hiilimonoksidi (CO) 44 t (VTT 2023).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-2) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Pyhäjärven tieliikenteen päästöistä rakennusvaiheessa. Liikenteen kuljetuksista syntyvät päästöt on jaettu hankkeen kahdelle rakennusvuodelle. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 100 km pituiset matkat. Todellisuudessa hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet voivat olla lyhyempiä. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 24-1). Hankkeen rakentamisen aikaiset päästöt ovat merkittävät verrattuna koko Pyhäjärven tieliikenteen päästöihin. Päästöt ovat kuitenkin väliaikaisia ja kestävä vain tuulipuiston rakentamisen ajan.

Taulukko 24-2. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Pyhäjärven liikenteen päästöihin.

	VE1	VE2
NO _x (typen oksidit) t	14,4 %	12,9 %
PM (pienhiukkaset) t	7,6 %	6,4 %
HC (hiilivedyt) t	3,3 %	2,9 %
CO (hiilimonoksidi) t	1,4 %	1,3 %

Edellä kuvatun perusteella Pyhäjärven hankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä. Kun huomioidaan rakentamisvaiheen lyhyt kesto ja hankkeen päästöjen määrä suhteutettuna Pyhäjärven liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen päästöt nostavat eniten typen oksidipäästöjä, mutta kokonaisuudessaan päästöjen vaikutus on kuitenkin melko rajallinen. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kaupungin ilmanlaatuun.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia luvussa 17.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkonoiden polttoainepäästöt ovat pienempiä, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään ennalleen hankkeen päätyttyä. Lisäksi voidaan

olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön** koko elinkaaren aikana. Arvioinnissa käytetyt ympäristön muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-3). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdon VE0 ei arvioidu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Molempien vaihtoehdon kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuitenkin kaupungin tasolla melko vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan merkittävää ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven kaupungin alueella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioidu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Taulukko 24-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2	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

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkonien sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkonien sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan siirtyvän

tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

Liikenteen polttoainepäästöistä sekä pölyämisestä muodostuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli kiviainesten otto paikka sijoittuu hankealueelle tai sen läheisyyteen.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin ja siihen, että käytetty liikennemäärä on suuntaa antava arvio. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita. Epävarmuuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

25 MELU

25.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tulosten perusteella ulkomelun vaikutus arvioitiin hankkeen ympäristön lähimmillä asuin- ja lo-marakennuksilla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**, melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuuden melun vaikutus vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Mikali hanke ei toteudu (VE0), **ei** siitä synny meluvaikutuksia.

25.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikana** melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

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

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueen ympäristössä mallinnettiin.

Hankkeen melumallinnuksessa (Liite 22) lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin AFRY Numerola -mallinsohjelmistolla ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet, jossa vesistöt mallinnetaan kovina pintoina. Mallinnus toteutettiin valitsemalla voimaloiden lapamalliksi jättöreunan sahalaidoituksen omaavat lavat. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LA_{eq} -meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo ja joka kuvataan jäljempänä. Pienitaajuuden melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuuden melun ulko-

ja sisämeluntasoa (L_{eq}) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästö tietoina käytettiin laitostyypin Vestas V162 7.2MW -voimalaitoksesta käytössä olevia oktaavikaistatietoja laitoksen äänitehotasolle (LWA) 105,5 dB, johon on lisätty +2 dB varmuusarvo. Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilman ääneneristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä toiminta-aika. Mallinnukset tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen molemmista hankevaihtoehdoista. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Mallinnusraportit on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 22.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohdetojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua muun muassa räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin YVA-selostuksessa perustuen ole-massa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

25.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu YVA-selostuksen liitteessä 2 esitettyjen kriteerien perusteella.

Alle on tuotu lyhyet koosteet mallinnuksessa ja arvioinnissa käytetyistä ohjearvoista.

Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 25-1. 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

Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 25-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

Taulukko 25-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso Leq, 1h (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Ääneneristävyysarvot

Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyiden tasoista. Tutkimuksen mukaan suomalaiset pientalot ylittävät Tanskan ympäristöhallinnon asettamat ohjearvot äänieristävyydelle 84 %:n todennäköisyydellä, jolloin ne antavat konservatiivisen arvion rakennusten ääneneristävyydelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-3) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyiden arvot.

Taulukko 25-3. Rakennuksen ääneneristävyiden arvoja taajuuskaistoittain.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Tanskan ohjeistus: Ääneneristävyys (dB)	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-
Mallinnuksessa käytetty: Ääneneristävyys (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

25.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouksikäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpinä melulähteinä on liikennemelu sekä ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu. Hankealue sijoittuu osittain potentiaaliselle hiljaiselle alueelle sekä hiljaiselle alueelle (maaseutu-mainen).

Potentiaalisia hiljaisia alueita on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella varsin runsaasti, kun taas maaseutumaisen hiljaisten alueiden osalta painopiste siirtyy kauemmas rannikosta ja tiheimmin asutuilta alueilta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. maa- ja metsätalouksalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyystasoon - tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot, retkeily ja ulkoilureitit ja koulujen tai päiväkotien läheisyys.

Hankealueen keskellä sijaitsee yksityinen Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue, jota ei käytetä virkistämiseen, eikä siellä ole melusta häiriintyviä eliöitä. Luonnonsuojelualueella ei siis näin ollen ole merkitystä herkkyysarvioinnin suhteen.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioidaan sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Arvioinnissa käytetyt herkkyys- ja suuruusluokkien kriteerit on esitetty liitteessä 2. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**.

25.5 Vaikutukset meluun ja tärinään

Vaihtoehto VE0

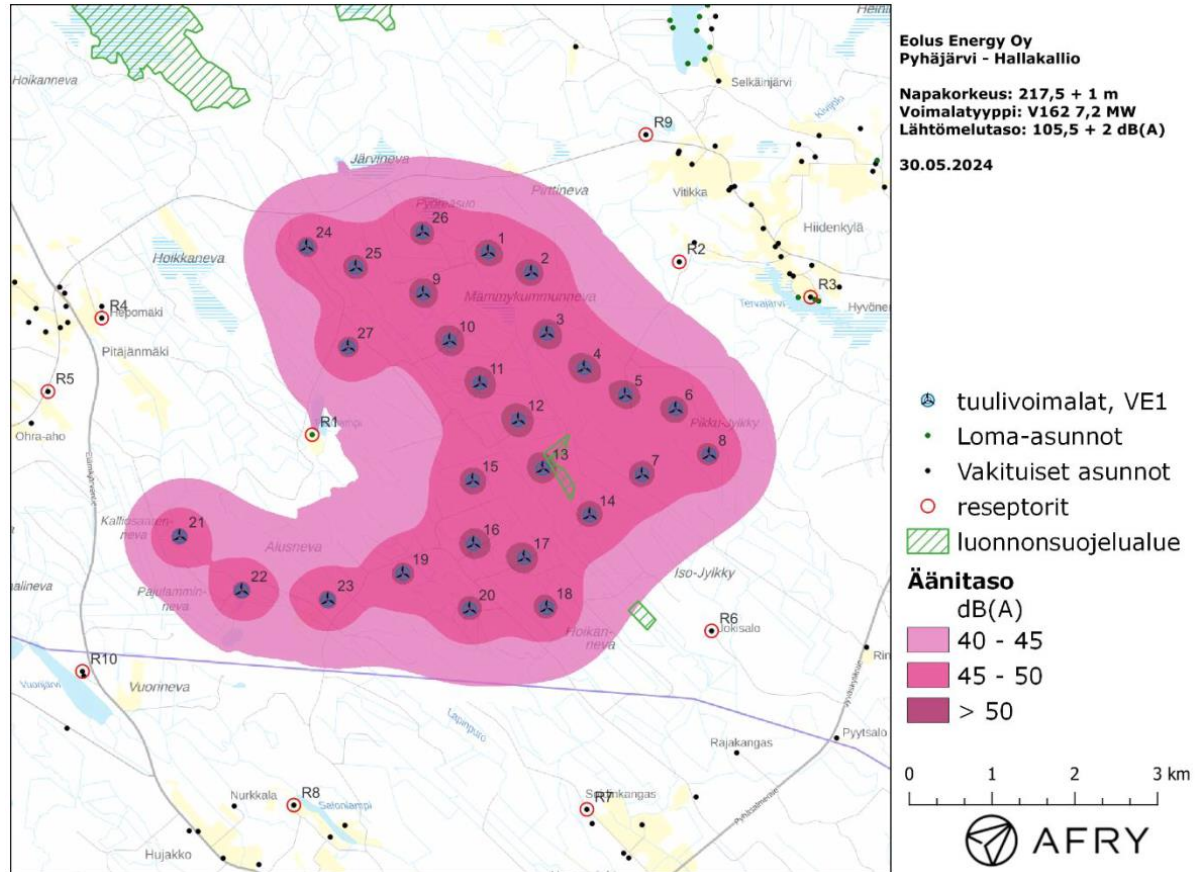
Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Hallakallion tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioidu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehto VE1

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylitä yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-4) sekä karttakuvalla (Kuva 25-1).

Taulukko 25-4. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LA _{eq} (dB)
R1	39,5
R2	37,7
R3	33,8
R4	31,2
R5	30,1
R6	35,6
R7	31,4
R8	31,2
R9	33,7
R10	31,6



Kuva 25-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Melumallinnuskuvat on esitetty lisäksi liitteessä 22.

Vaihtoehdossa VE1 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituisen asutukseen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-5). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 25-5. Pienitaajuisten melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54,5	53,2	51,9	50,8	49,7	48,6	47,1	45,6	43,3	40,3	39,0
R2	53,2	51,8	50,6	49,5	48,4	47,2	45,8	44,2	41,9	38,9	37,5
R3	50,4	49,1	47,9	46,7	45,6	44,4	42,9	41,2	38,8	35,6	34,0
R4	49,2	47,8	46,6	45,4	44,2	43,0	41,5	39,8	37,3	34,0	32,2
R5	48,4	47,1	45,8	44,7	43,5	42,3	40,7	39,0	36,4	33,0	31,2
R6	51,8	50,4	49,2	48,1	46,9	45,8	44,3	42,7	40,3	37,2	35,7
R7	49,2	47,8	46,6	45,4	44,3	43,1	41,5	39,8	37,3	34,0	32,2
R8	49,0	47,6	46,4	45,2	44,1	42,8	41,3	39,6	37,1	33,8	32,0
R9	50,6	49,3	48,1	46,9	45,8	44,6	43,1	41,4	39,0	35,8	34,2
R10	48,7	47,4	46,1	45,0	43,8	42,6	41,1	39,3	36,9	33,6	31,9

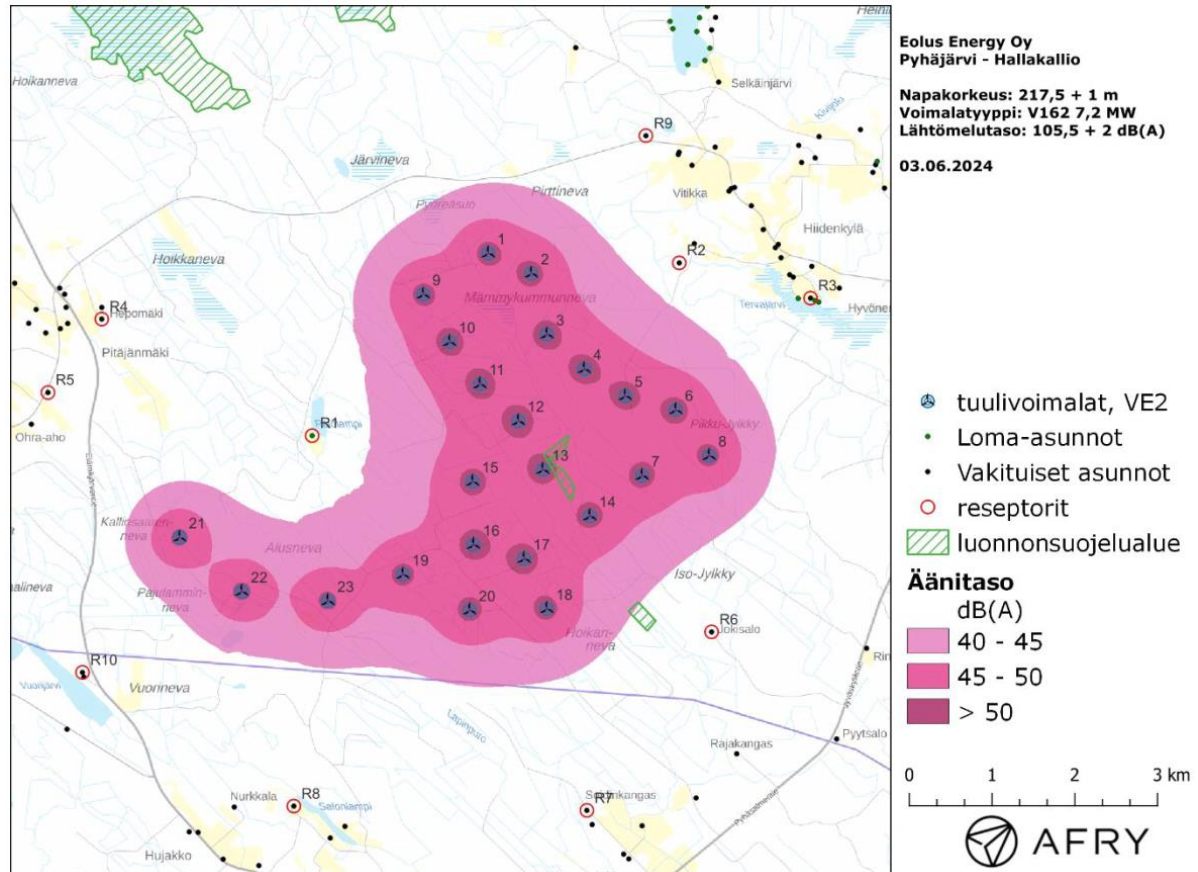
Pienitaajuisten melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto VE2

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-6) sekä karttakuvalla (Kuva 25-1).

Taulukko 25-6. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LA _{eq} (dB)
R1	37,3
R2	37,5
R3	33,7
R4	28,9
R5	29,0
R6	35,5
R7	31,3
R8	31,0
R9	33,1
R10	31,4



Kuva 25-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Melumallinnuskuvat on lisäksi esitetty liitteessä 22.

Vaihtoehdossa VE2 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituisen asutukseen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisten melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-5). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 25-7. Pienitaajuisten melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE2.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54,5	53,2	51,9	50,8	49,7	48,6	47,1	45,6	43,3	40,3	39,0
R2	53,2	51,8	50,6	49,5	48,4	47,2	45,8	44,2	41,9	38,9	37,5
R3	50,4	49,1	47,9	46,7	45,6	44,4	42,9	41,2	38,8	35,6	34,0
R4	49,2	47,8	46,6	45,4	44,2	43,0	41,5	39,8	37,3	34,0	32,2
R5	48,4	47,1	45,8	44,7	43,5	42,3	40,7	39,0	36,4	33,0	31,2
R6	51,8	50,4	49,2	48,1	46,9	45,8	44,3	42,7	40,3	37,2	35,7
R7	49,2	47,8	46,6	45,4	44,3	43,1	41,5	39,8	37,3	34,0	32,2
R8	49,0	47,6	46,4	45,2	44,1	42,8	41,3	39,6	37,1	33,8	32,0
R9	50,6	49,3	48,1	46,9	45,8	44,6	43,1	41,4	39,0	35,8	34,2
R10	48,7	47,4	46,1	45,0	43,8	42,6	41,1	39,3	36,9	33,6	31,9

Pienitaajuisten melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Edellä vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja molempien toteutusvaihtoehtojen muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi, jolloin meluvaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen** (Taulukko 25-8). Vaihtoehdosta VE2 aiheutuu vähemmän melua verrattuna vaihtoehtoon VE1 varsinkin reseptoripisteen R1 osalta, joka on voimaloihin nähden lähin häiriintyvä kohde. Kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 melutaso ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdessäkään reseptoripisteessä.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei vaikutusalueella arvioitu tapahtuvan muutosta, eli melusta **ei** tällöin aiheudu **vaikutusta**.

Taulukko 25-8. Meluvaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2	Vähäinen	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

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto hankesuunnitelmasta. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity. Toisin sanoen, melumallinus tulee päivittää lopullisten voimalapaikkojen ja valikoituneen voimalatyyppin mukaiseksi rakentamislupavaiheessa.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyyppin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käyttöohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulivoimapuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää hetkellisesti edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Merkittävimmin epävarmuudet kohdistuvat reseptoripisteeseen R1, jossa melutasot ovat suurimmillaan erityisesti vaihtoehdossa VE1. Kaikki edellä mainitut epävarmuudet huomioituna, voi hetkellisiä tilanteita ilmetä, joissa ohjearvot ylittyisivät niin sisällä tai ulkona. Kuitenkin ulos annetut ohjearvot ovat pitkänajan keskiäänitasoja, joiden ei arvioida mallinnusten mukaan ylittyvän. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat sisämelulle ovat tunnin keskiäänitasoja, jolloin ylitys voi olla todennäköisempi. Kuitenkin pienitaajuisen laskennan mukaan painottamattoman äänitason pitäisi kasvaa pienimmilläänkin kaistalla 50 Hz n. 7 dB, jotta ylitys voisi tapahtua.

26 VÄLKE

26.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä kummankaan toteutusvaihtoehdon VE1 tai VE2 osalta.
Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi .
Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei välkevaikutuksia synny.

26.2 Vaikutusmekanismi

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmän havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus 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 iltatilat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevää, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyyden riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Hankkeen sisäisestä tai ulkoisesta sähkönsiirrosta ei aiheudu välkettä.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus (Liite 22) mallinnettiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2012) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle.

Välkkeet mallinnettiin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 napakorkeudella 217,5 m ja Vestas V162 lapaprofiili skaalattuna roottorin halkaisijalle 185 metriä. Ekstrapoloitua maksimileveys oli 4,5 metriä.

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 22.

26.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu YVA-selostuksen liitteessä 2 esitettyjen kriteerien perusteella.

26.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä. Lähimpiä toiminnassa olevia tuulipuistoja ovat Pajuperänkangas Hallakallion hankkeesta n. 15 km luoteeseen ja Murtomäki Hallakalliosta n. 10 km koilliseen.

Hankealueelle ei arvion mukaan tule syntymään välkevaikutuksia muista lähihankkeista. Yhteisvaikutuksia välkkeen osalta on arvioitu jäljempänä 33.10.

26.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne jne.

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueelle ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

26.5 Vaikutukset välkkeeseen

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan** välkkeen osalta.

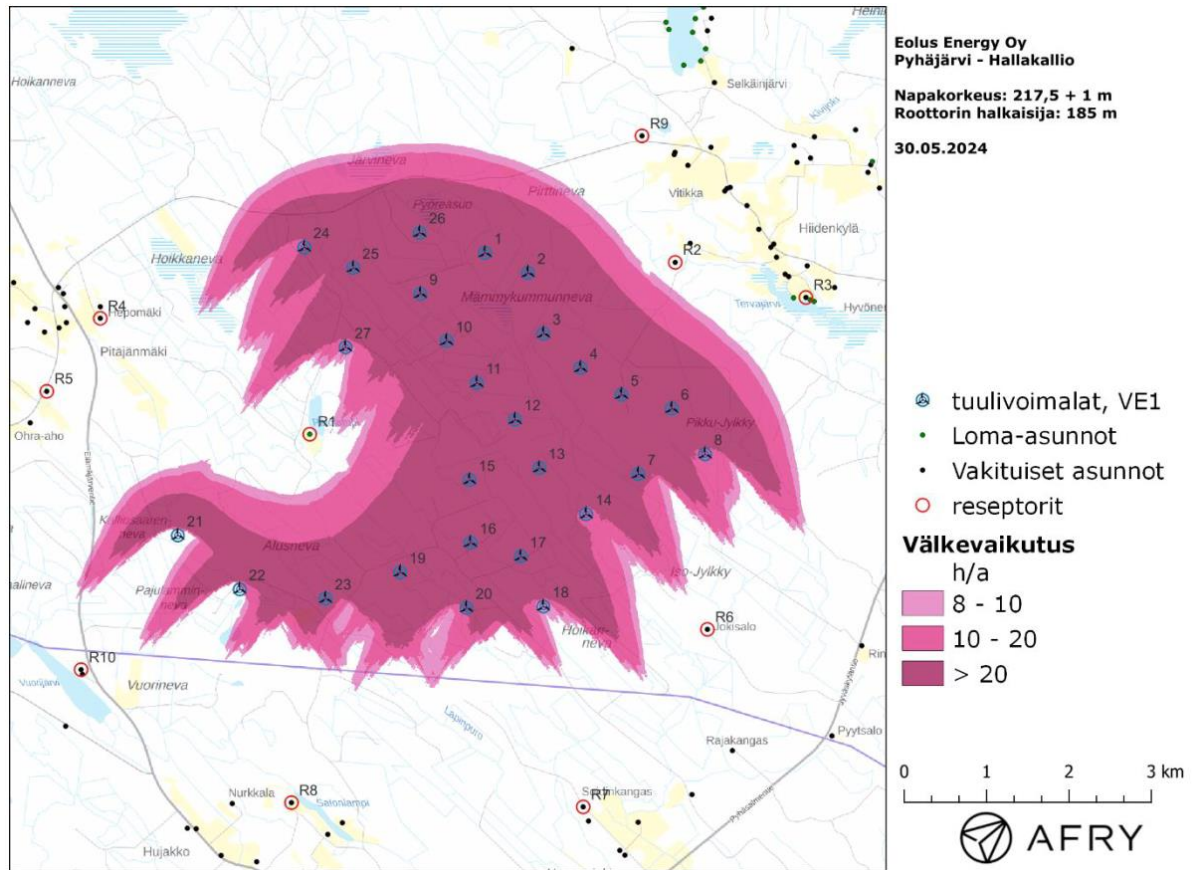
Vaihtoehto VE1

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE1 (Taulukko 26-2, Kuva 26-2).

Välkevaikutuksen muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 26-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	Real Case, h/a
1	4:35
2	4:20
3	0:35
4	0:00
5	0:12
6	2:59
7	0:00
8	0:00
9	0:30
10	0:41



Kuva 26-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1. Välkemallinnuskuvat on lisäksi esitetty liitteessä 22.

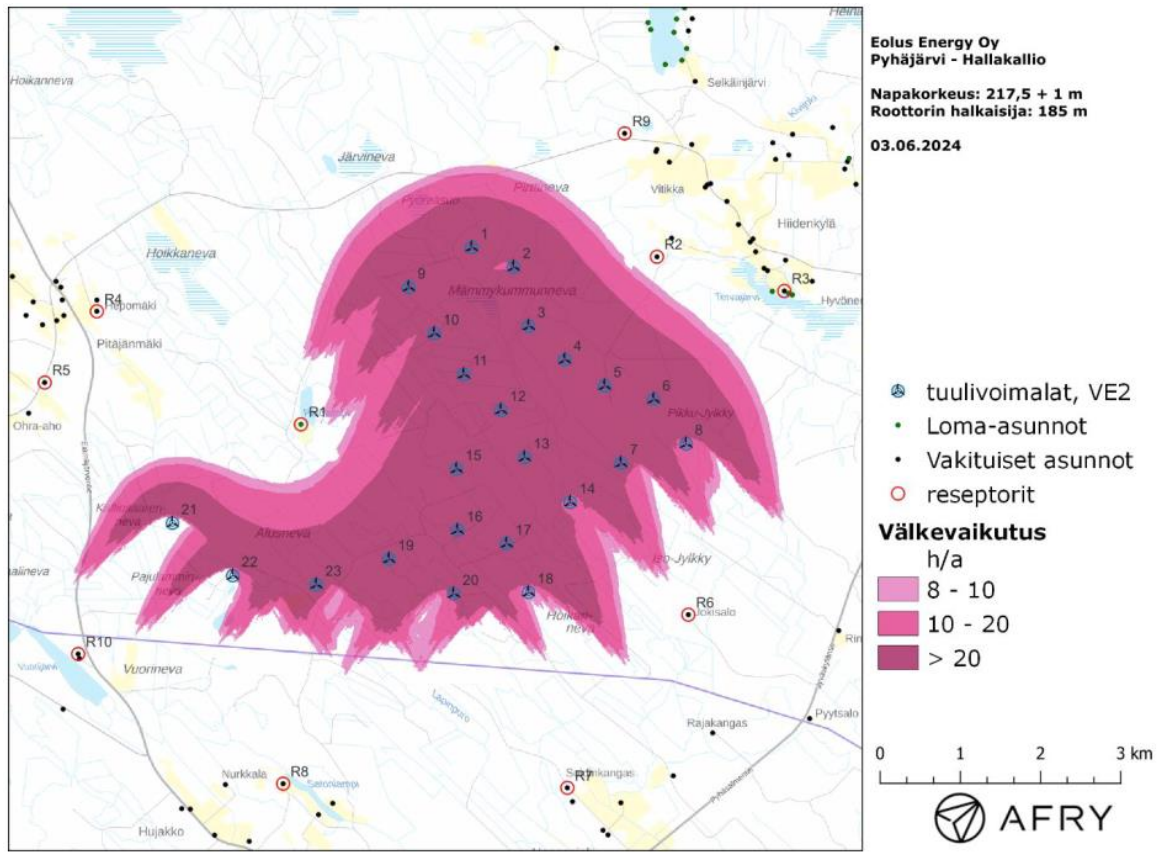
Vaihtoehto VE2

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE2 (Taulukko 26-2, Kuva 26-2).

Välkevaikutuksen muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, koska välkemäärä jää alle 8 h vuodessa.

Taulukko 26-2. Välkevaikutus reseptori kiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, h/a
1	4:35
2	4:20
3	0:35
4	0:00
5	0:12
6	2:59
7	0:00
8	0:00
9	0:30
10	0:41



Kuva 26-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2. Välkemallinuskuvat on lisäksi esitetty liitteessä 22.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Edellä vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus molempien toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **vähäinen kielteinen** (Taulukko 26-3) VE1:n välkevaikutus ulottuu hankealueella pohjoisemmaksi. VE1 ei kasvata välkevaikutusta verrattuna VE2:n tilanteeseen.

Mikäli hanke jää toteutumatta (VE0), ei muutosta arvioitu välkkeen osalta aiheutuvan eli välkkeestä **ei** tällöin aiheudu **vaikutuksia**.

Taulukko 26-3. Välkevaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2	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

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutus todennetaan uudella välkemallinnuksella.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskeutessa. 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.

26.7 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 esim. puustosta johtuen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

27 TERVEYS

27.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Tuulivoimaloiden meluvaikutus lähialueen asukkaille ei ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE0-VE2 osalta merkityksettömäksi eli hankkeesta **ei** aiheudu **terveysvaikutuksia**.

27.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 34 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 25 ja välkevaikutuksia luvussa 26.

Pienitaajuinen melu: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021b). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa stressin vuoksi. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyyden ja unen häiriintymisen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Infraäännet: Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänien ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänien tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021a; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä. Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioituidet tutkimusartikkelit (esim. van Kamp ja van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkitoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen ym. 2021c). Koettu terveyshaitta voi olla silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttämänä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer 2023).

Välke: Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettyinä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyyppistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tästä johtuen komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Arvioinnissa käytettäviä arvoja ovat Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2025) 3 § ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) Liite 2. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottaman infraäänien tai välkkeen vaikutusta ihmisten terveyteen, sillä niistä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melumallinnuksia (Liite 22), sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi)

27.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjärven kaupungin alueella. THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on vuosina 2019–2022 Pyhäjärven kaupungissa vaihdellut 137,3–142,1 välillä. Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Pyhäjärven suhteessa korkeampi indeksi ei ole poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Pohjois-Pohjanmaan ja Itä-Suomi on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta.

Alueen lähellä ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia. Hankealueen lähiympäristön asutusta on kuvattu tarkemmin kohdassa 18.4.2.

27.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähialueella ei ole herkkiä, häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu **vähäiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

27.5 Vaikutukset terveyteen

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan **ei** kohdistu **muutosta**, se pysyy ennallaan, eikä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia muodostu hankkeen tai sähkönsiirron osalta.

Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin meluvaikutuksiin. Vaihtoehdon VE1 mukaisen melumallituksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hankealueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä, ja sen vaikutukset jäävät siten vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä.

Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä alueen melutaso ja melumaisema muuttuvat. Välikkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaihtoehto VE1 ei todennäköisesti aiheuta terveyshaittoja ja **muutosta ei** aiheudu.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ihmisten terveyteen ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 eli **muutosta ei** aiheudu.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27-1). Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa arvioitiin, ettei siitä aiheudu **vaikutusta** hankealueen nykytilanteeseen nähden.

Terveysvaikutuksia ei todennäköisesti aiheudu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja. Toteutusvaihtoehdoista VE1 ja VE2 **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutuksia**.

Taulukko 27-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2	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

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamia terveysriskejä voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä.

27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksessa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunniteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille olla vieras.

28 ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA METÄSTYS

28.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE0 hanke ja sähkönsiirto jätetään toteuttamatta, **eikä vaikutuksia** elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästyksen 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 toteuttamisvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta.

28.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle ja sen asukkaille syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättämisen vaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja sekä hankkeesta eri tavoin saatu palautetta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 19 maisemavaikutukset, 23 liikennevaikutukset, 25 meluvaikutukset ja 26 välkevaikutukset. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa huomioitiin lisäksi eri tilaisuuksissa ja hankkeen aikana muita kanavia pitkin saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, jotka kaikki käytiin läpi arviointia laadittaessa. Hankkeesta annettiin YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (19.4.-19.5.2023) yhteensä 27 lausuntoa ja 8 mielipidettä. Mielipiteissä tuotiin esiin etenkin huoli Elämäjärven ympärille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden merkittävistä yhteisvaikutuksista. Huolta herätti eniten melu ja välke, muutos maisemassa sekä luontoon kohdistuvat vaikutukset. Hankkeesta on saatu myös muuta palautetta ja yhteydenottoja sekä puhelimitse että sähköpostitse.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely syys-lokakuussa 2023. Kysely tehtiin kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä. Kyselyn käynnistymisestä lähetettiin tiedote ja paperinen kysely vastausohjeineen postitse 5 km etäisyydellä hankealueesta tai 500 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitseville asuin- tai lomarakennuksille sekä 5–10 km etäisyydellä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille satunnaisotannalla. Yhteensä paperinen kysely ja tiedote lähetettiin 500 talouteen. Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 105 vastausta. Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 23).

Hankkeesta järjestettiin seurantaryhmän kokoukset 2.3.2023 ja 11.12.2024. Seurantaryhmän kokoonpano ja osallistujat on esitelty kohdassa 8.5.2. Lisäksi hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman ollessa nähtävillä 3.5.2023. Tilaisuuksissa keskustelua herätti muun muassa voimailoista aiheutuva melu, vaikutukset metsästykseseen, sähkönsiirtolinjat ja havainnekuvien ottoapaikat.

Hallakallion tuulivoimahankealueen metsästysseuroille toteutettiin syksyllä 2023 sähköpostikysely Ramboll Finland Oy:n toimesta. Yhden seuran osalta viesti meni aluksi väärään osoitteeseen ja toimitettiin uudelleen joulukuussa 2023. Lisäksi YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella toteutettiin Metsähallituksen lupametsästysalueen metsästäjille sekä hirtiseurueille sähköpostikysely Ramboll Finland Oy:n ja Metsähallituksen yhteistyönä vuodenvaihteessa 2023–2024. Metsästäjäkyselyn yhteydessä kerätyt tiedot hankealueen metsästyksessä on koottu kartalle Kuva 28-3. Hankealueelle sijoittuu pienriistan lupametsästysalue 5638 Korpihovi sekä hirvenmetsästyksen lupalueet 8473 Hoikkaneva ja 8474 Karsikkoneva. Kyselyissä tiedusteltiin toiminnasta hankealueella, alueella pyydetävistä riistalajeista, metsäpeura- ja suurpetohavainnoista ja näkemyksistä hankkeen vaikutuksista. Vastaaajilla oli sanallisten vastausten lisäksi mahdollisuus tehdä merkintöjä kartalle sähköisellä karttatyökalulla ja/tai toimittamalla esimerkiksi skannattu kartta sähköpostitse vastauksen yhteydessä. Kysely toimitettiin kolmelle eri seuralle, jotka kuuluvat myös hankkeen seurantaryhmään. Kyselyyn saatiin vastaus kolmelta seuralta (Mäki-Latvan Erä ry, Metsästysseura Hiidenmiehet Ry ja Elämäjärven Erämiehet ry). Yhdessä vastauksessa oli karttamerkintöjä. Metsästysseurojen osalta kyselyn vastausprosentin voidaan katsoa olevan 100 %. Metsähallituksen lupametsästysalueille kohdistetun kyselyn jakelussa oli kaksi hirtiseurueen edustajaa (alueluvansaajaa) ja 21 pienriistan kausilupa-asiakasta. Heistä seitsemän oli kiinnostuneita vastaamaan kyselyyn.

Kyselyyn saatiin vastaus kolmelta Korpihovin lupa-alueen metsästäjältä ja yhdeltä Hoikkanevan lupa-alueen metsästäjältä, joista yksi teki myös karttamerkintöjä. Lupametsästäjien osalta kyselyn vastausprosentin voidaan katsoa olevan noin 17 %.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankealueen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Arvioinnissa on huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista.

28.4 Nykytila ja kehitys

28.4.1 Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

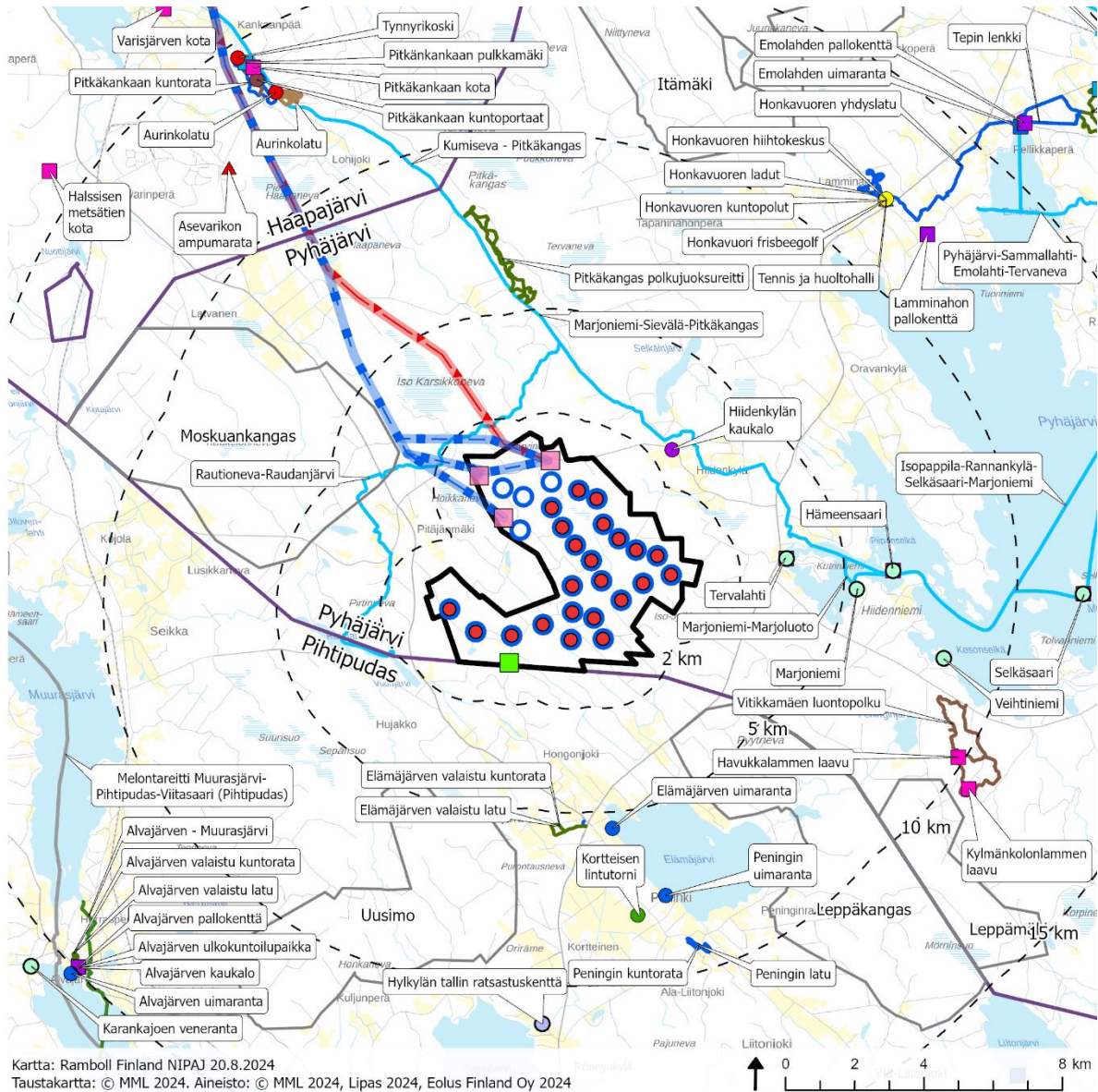
Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja sen ympäristön asutus on haja-asutusta. Hankealuetta lähimmät tiiviimmin rakennetut alueet ovat lähijärvien ympäristöt. Hankealuetta lähin koulu sijaitsee noin 16 km hankealueelta länteen Pihtiputaan Muurasjärvellä. Muuta lähimmät päiväkodit, yläkoulu, lukio ja terveyskeskukset sijaitsevat Pihtiputaan ja Pyhäjärven keskustoissa noin 17 km etäisyydellä hankealueelta.

Hankealueen koillispuolella sijaitsee yli 300 henkilön Hiidenkylä, jossa sijaitsee myös yli 200 lomarakennusta. Kylän hankealuetta lähinnä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset ovat Pitäjänmäentien itäpäässä. Hiidenkylän kyläyhdistys järjestää tapahtumia Hiiden-Oravassa noin 5,5 km hankealueelta koilliseen. Se on valittu Pyhäjärven vuoden kyläksi viimeksi vuonna 2023 ja sillä on aktiivisesti toimintaa ympäri vuoden. Pitäjänmäentien varressa sijaitsee Hiidenkylän kaukalo. Pyhäjärven alueella muita hankealueen lähiympäristössä sijaitsevia asumiskeskittymiä sijoittuu hankealueen länsipuolelle Pitäjänmäkeen ja luoteispuolelle Latvasen alueelle. Pihtiputaan puolella hankealuetta lähinnä sijaitsee Elämäjärven kylä. Kyläseuran kokoontumispaikkana toimii Mäntypirtti, joka sijaitsee noin 5 km hankealueelta etelään. Tuulivoimaloista yli 5 km etelään Elämäjärven alueella sijaitsee Elämäjärven uimaranta sekä Elämäjärven valaistu kuntorata ja valaistu latu. Asukaskyselyssä tiedusteltiin myös kylien elinvoimaisuutta. Vastaajista noin 35 % piti sitä melko tai erittäin huonona, kun taas 27 % kertoi tilanteen olevan erittäin tai melko hyvä. Lähes 40 % vastaajista ei ottanut tähän kantaan.

Hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita, vaan sen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja metsästykseseen. Hankealueen luoteispuolelta kulkee moottorikelkkareitti Rautionneva–Raudanjärvi. Rautionnevan kohdalla moottorikelkkareitti yhdistyy luode-kaakko-suuntaiseen Marjokangas–Sievälä–Pitkäkangas-moottorikelkkareittiin. Marjokangas–Sievälä–Pitkäkangas-moottorikelkkareitin itäpuolella sijaitsee Pitkäkankaan polkujuoksureitit (Pyhäjärven kaupunki 2024a).

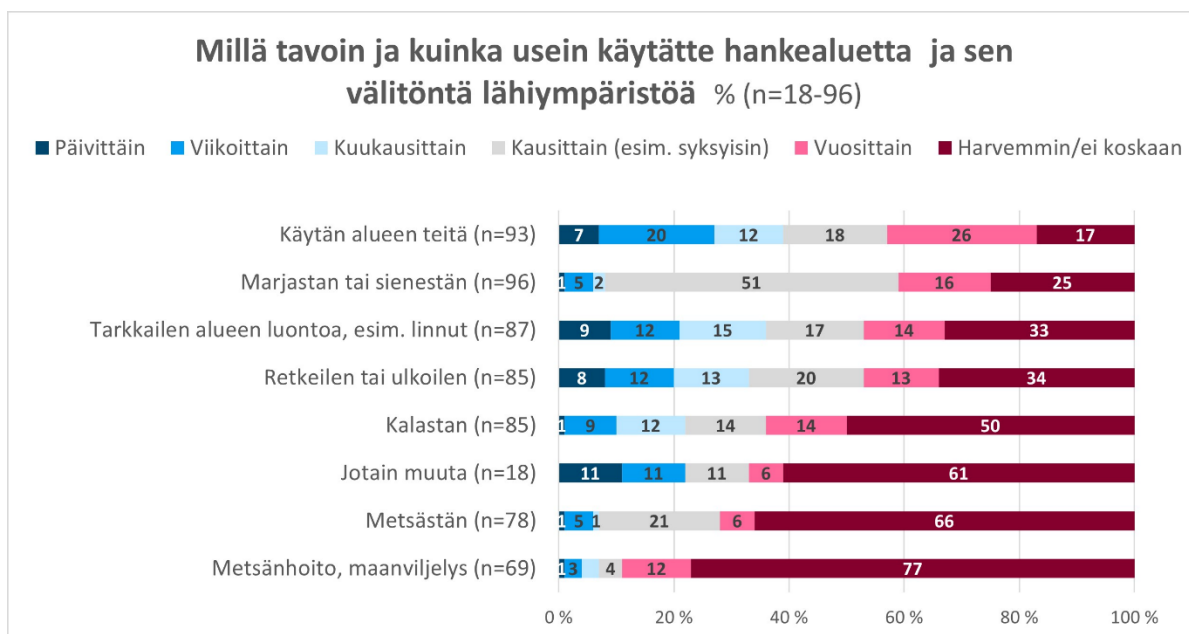
Hankealueen ympäristössä ovat järvet ovat itsessään virkistyskohteita. Järvien rannoilla on loma-asutusta. Pyhäjärvelle hankealueen itäpuolelle on laadittu veneilykartta (Pyhäjärven kaupunki 2024b), jonka mukaan 2–10 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista sijaitsee neljä veneilyn palvelupaikkaa (Tervalhti, Marjoniemi, Hämeensaari ja Veihtiniemi). YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä tuotiin esiin myös hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan Elämäjärven merkitys loma-asumiseen ja virkistyskäyttöön, esimerkiksi sen kuhakantaa pidetään loistavana.

Hankealueen lähellä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 28-1).



Kuva 28-1. LIPAS-tietokannan ja Pyhäjärven veniilykartan mukaiset liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat hankealueen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2022, Pyhäjärven kaupunki 2024b).

Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö), luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella on jonkin verran paikallista virkistysarvoa. Hankealueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa Kuva 28-2.



Kuva 28-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn aluemerkinnoilla osoitettiin alueita ja paikkoja, joita käytetään esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen tai ulkoiluun. Asukaskyselyyn vastanneet tekivät merkintöjä etenkin hankealueen eteläosiin ja eteläpuolelle.

Kyselyn perusteella vastaajat pitivät nykytilassa tärkeinä ja merkityksellisinä asioina hankealueella ja sen läheisyydessä ihmisten terveyttä, luontoa ja asumisviihtyvyyttä. Kysyttäessä samojen asioiden nykytilaa hankealueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin alueen ilmanlaatua, retkeilyä, ulkoilua ja muuta virkistyskäyttöä, asumisviihtyvyyttä ja luontoa. Nykytilassa huonoimpina koettiin kylien elinvoimaisuus ja kiinteistöjen arvo.

28.4.2 Metsästys

Metsähallitukselta saatiin tietoja metsästyksen lupa-alueiden sijoittumisesta sekä lupien määrästä. Hirvenmetsästysalueilla metsästää aina yksi seurue kerrallaan, 2023–2024 metsästyskaudella Karsikkonevalla metsästävässä seurueessa on 36 metsästäjää ja Hoikkanevalla metsästävässä seurueessa 22 metsästäjää. Korpihovin pienriistan metsästysalueelle myytiin vuonna 2022 (tuorein tieto) yhteensä 902 pienriistanmetsästyksen vuorokausilupaa ja 39 pienriistanmetsästyksen kausilupaa (tieto saatu sähköpostitse 8.1.2024).

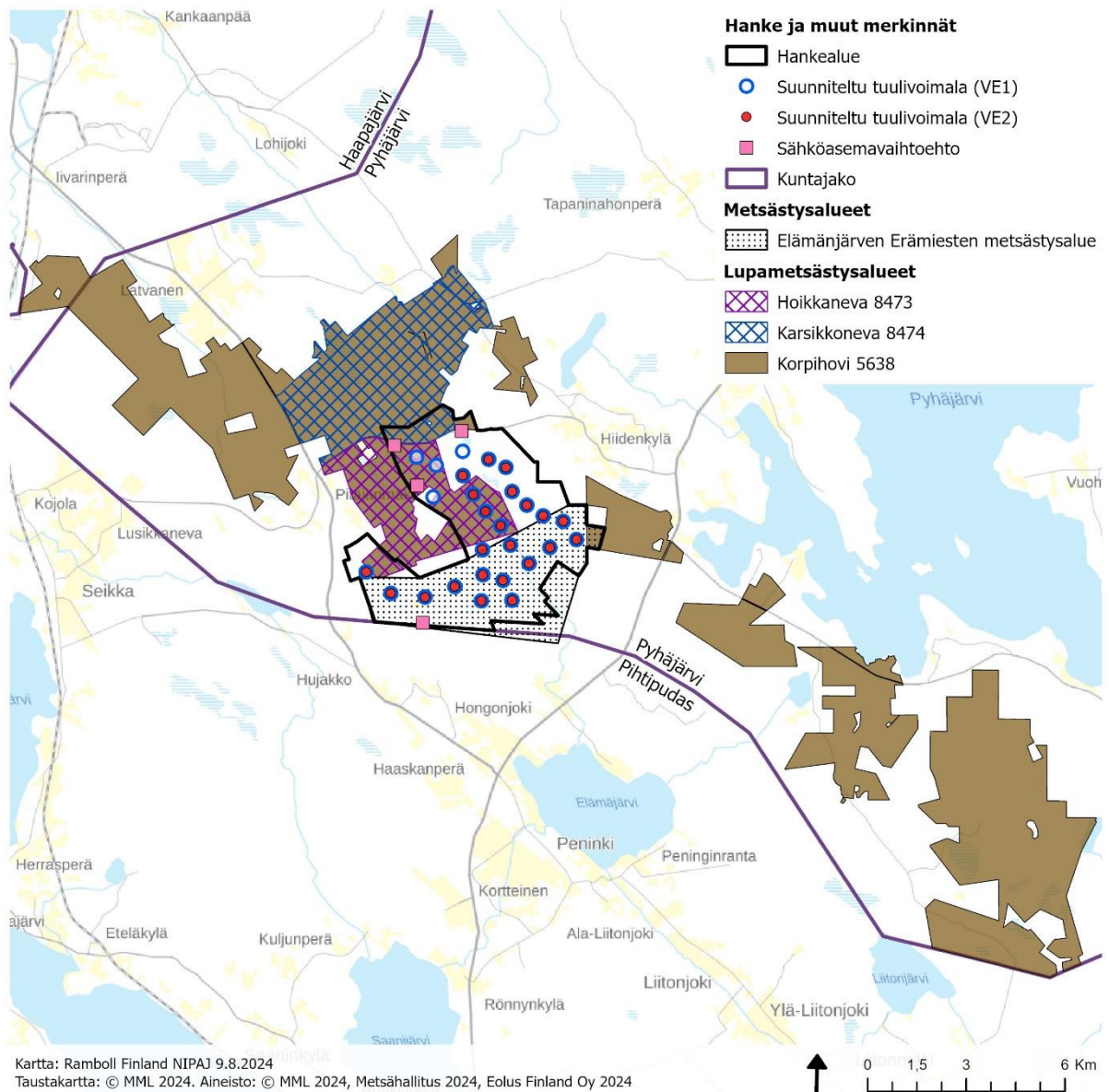
Korpihovin lupa-alueen metsästäjät kertoivat kaikki metsästävänsä alueella etenkin pienriistaa, kuten kana- ja vesilintuja sekä jäniksiä. Tärkeäksi riistalajiksi alueella tai sen läheisyydessä tunnistettiin myös hirvi. Metsästyksen lisäksi vastauksissa alue tunnistettiin virkistyskäytön kannalta merkittäväksi muun muassa ulkoilun ja marjastuksen kannalta. Korpihovin lupa-alueen pinta-ala on noin 10 400 hehtaaria ja Karsikkonevan lupa-alueen pinta-ala noin 2000 hehtaaria.

Hoikkanevan lupa-alueella (noin 1200 hehtaaria) metsästävä kertoi ryhmänsä pyytävänsä etenkin hirviä ja metsäkanalintuja.

Mäki-Latvan Erä ry:ltä saatujen tietojen perusteella hirvenmetsästysalueen reuna sijaitsee hankealueen länsiosissa Vattukallion, Kalliosaarennevan ja Pajulamminnevan maastossa. Metsästysseuran pienriistan metsästysalueita sijaitsee hirvenmetsästysalueiden lisäksi Palokankaan, Hallakallion, Hallarämeen ja Mustikkaharjun maastoissa. Seurassa on tällä hetkellä noin 50 jäsentä. Tärkeimpinä riistalajeina on hirvi ja kanalinnut, jonka lisäksi aktiivisesti metsästetään myös jäniksiä, kettua ja kyyhkysiä. Seura järjestää Palolammen rannalla sijaitsevalla vapaa-ajanasunnolla metsästyksen liittyvää koulutustoimintaa vuosittain.

Hankealueen itäosa on noin 135 henkilön Metsästysseura Hiidenmiehet Ry:n metsästysaluetta, jolla pyydetään aktiivisesti metsäkanalintuja, jäniksiä ja hirviä. Näistä tärkeimpiä lajeja ovat hirvi ja metsäkanalinnut. Seura järjestää vuosittaiset Hiidenhaukut alueella.

Elämäjärven Erämiehet ry:n noin 7500 hehtaarin metsästysalueesta yli 1000 hehtaaria sijoittuu hankealueen etelä-, kaakkois- ja itäosiin ja sen välittömään läheisyyteen. Metsästysseura kertoi YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että hankealueella on "hiljaisia paikkoja", jotka ovat tärkeitä harrastusmukavuuden kannalta.



Kuva 28-3. Metsästäjäkyselyn yhteydessä saadut tiedot hankealueen metsästysalueista.

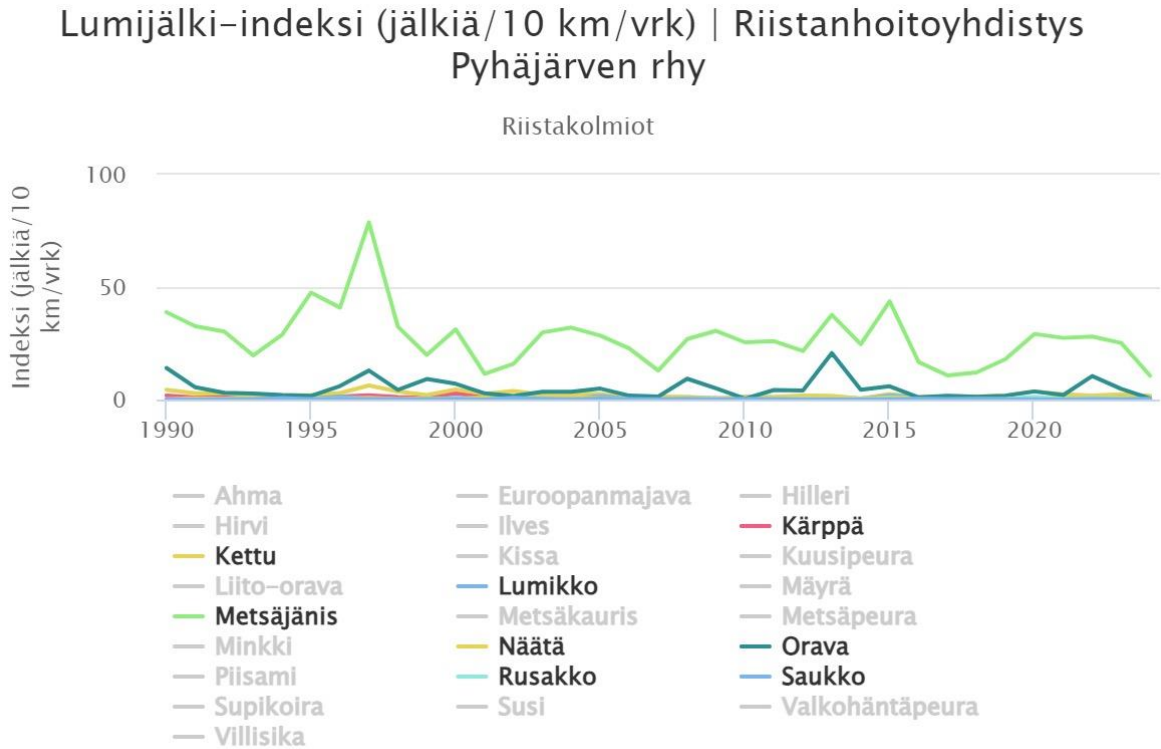
28.4.2.1 Riistaeläimistö

Alueella metsästettävät riistalajit ja nykytila

Metsästyskyselyn perusteella hankealueen tai sen lähiympäristössä tärkeimmät riistalajit ovat hirvi, metsäjänis, kanalinnut, vesilinnut ja sepelkyyhky. Pienpedoista kyselyn perusteella metsästetään jonkin verran kettua.

Hankealueelle vuonna 2023 tehdyssä lumijälkiselvityksessä (Liite 10) tehtiin riistalajeista eniten havaintoja metsäjäniksestä ja hirvestä, pienpedoista alueella havaittiin kettu ja näätä. Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratietojen perusteella hankealueen kohdalla hirvitiheys on 3,28 kpl / 1000 ha (Luonnonvarakeskus 2024f).

Luonnonvarakeskuksen tietojen perusteella metsäjänis on lumijälkilaskentojen perusteella yleisin havaittu nisäkäs (Kuva 28-4). Vuonna 2024 Pyhjärven rhy:n alueen lumijälki-indeksit ovat metsäjäniksen ja ketun osalta olleet vuonna 2024 hieman alhaisemmat verrattuna koko maan indeksilukuihin. Pyhjärven rhy:n alueella vuonna 2024 indeksiluvut olivat metsäjänikselle 10,58 jälkeä/10 km/vrk ja ketulle 1,68 jälkeä/10 km/vrk. Vastaavat arvot koko Suomen osalta olivat metsäjänikselle 10,58 jälkeä/10 km/vrk ja ketulle 1,68 jälkeä/10 km/vrk.



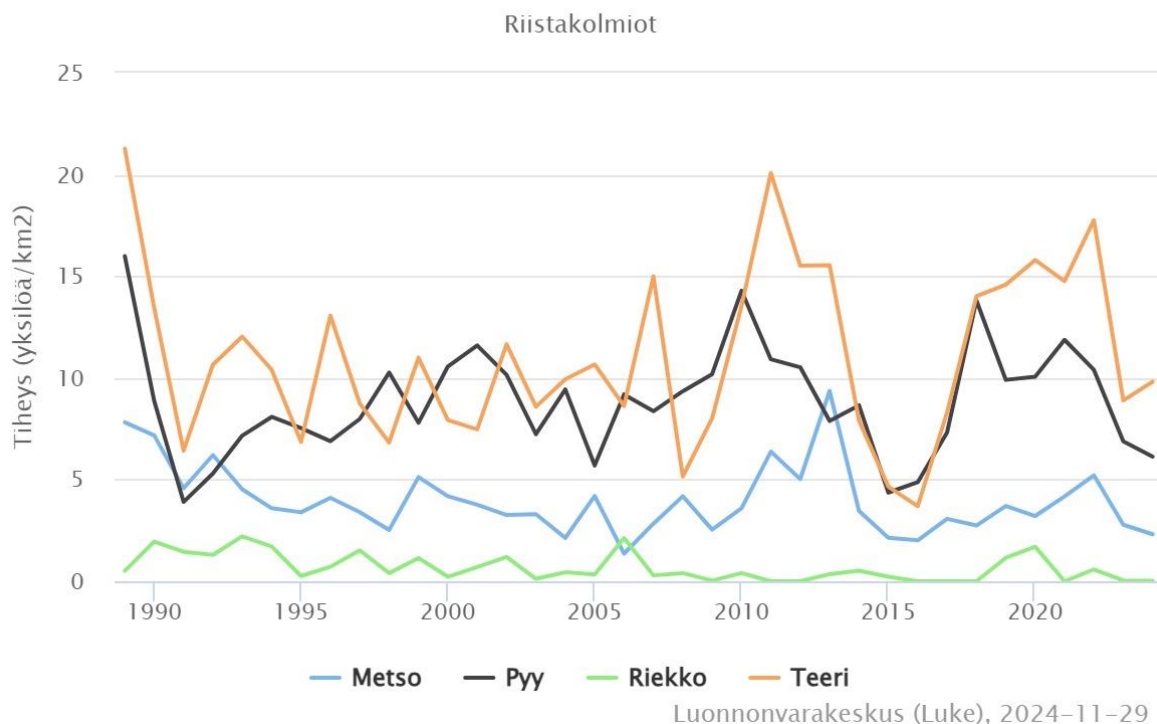
Luonnonvarakeskus (Luke), 2024-11-29

Kuva 28-4. Lumijälki-indeksit vuodesta 1990–2024 Pyhjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella (lähde: Luonnonvarakeskus 2024g)

Kanalintujen osalta hankealueelle toteutettiin metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (Liite 15). Hankealueella ei ole tiedossa metsojen soidinpaikkoja, ja kokonaisuudessaan metsohavaintoja kerätyi selvitysten perusteella kohtalaisen vähän. Teeren soidinparvia havaittiin hankealueella neljässä paikassa. Selvityksen tuloksia on käsitelty tarkemmin linnustovaikutusarviossa luvussa 14.

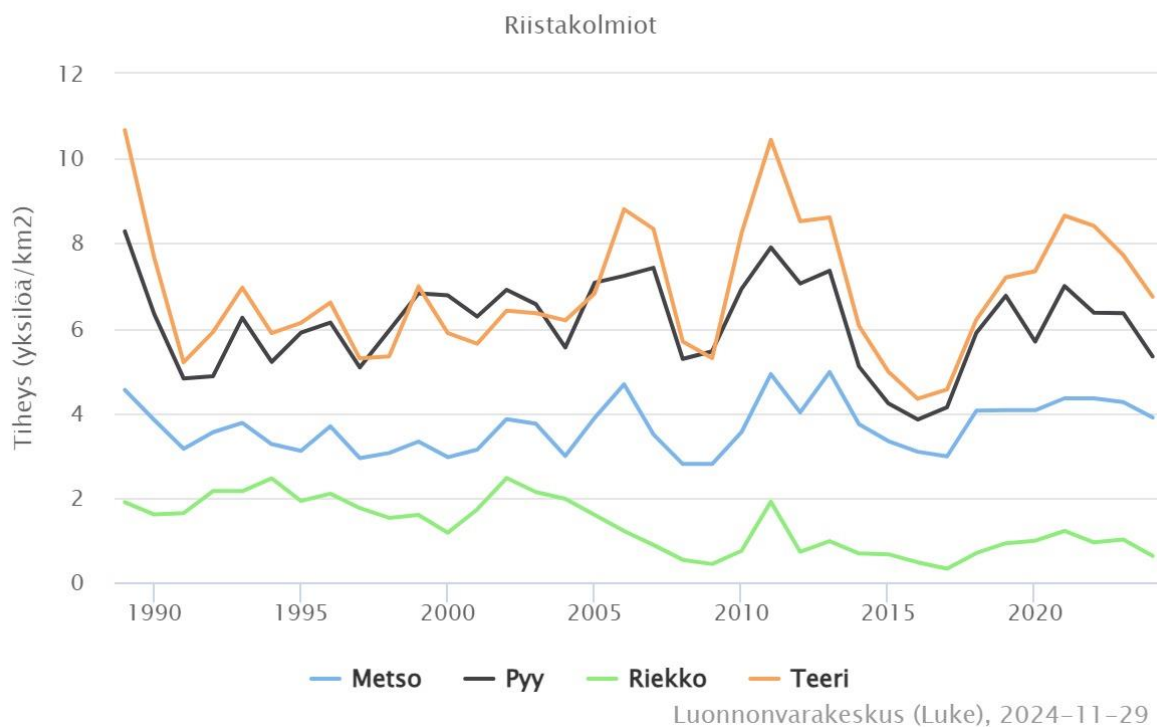
Kanalintujen osalta kannanvaihteluissa voi olla suuria vuosittaisia eroja ja kannoissa on suuria paikallisia eroja. Luonnonvarakeskuksen riistakolmioihin perustuvien tiheyslaskentojen perusteella Pyhjärven rhy:n alueen kanalintukannat ovat olleet laskussa vuosina 2023 ja 2024 (Kuva 28-5) kuten myös koko maan vertailulukujen osalta (Kuva 28-6). Vuonna 2024 Pyhjärven rhy:n alueen kanalintutiheydet olivat metson osalta vuonna 2024 hieman alhaisemmat ja teeren osalta hieman korkeammat verrattuna koko maan tiheyksiin. Pyhjärven rhy:n alueella vuonna 2024 tiheydet olivat metsolle 2,31 yksilöä/km² ja teerelle 9,81 yksilöä/km². Vastaavat tiheydet koko Suomen osalta olivat metsolle 4,23 yksilöä/km² ja teerelle 7,72 yksilöä/km².

Tiheys (yksilöä/km²) | Riistanhoitoyhdistys Pyhjärven rhy



Kuva 28-5. Riistakolmioiin perustuvat metsäkanalintulaskentatulokset Pyhjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella (lähde: Luonnonvarakeskus 2024h)

Tiheys (yksilöä/km²) | Koko Suomi



Kuva 28-6. Riistakolmioiin perustuvat metsäkanalintulaskentatulokset koko Suomen alueella (lähde: Luonnonvarakeskus 2024h)

Vesilinnuille ja sepelkyyhkyille ei ole tehty hankealueelle tai sen läheisyyteen erillisiä selvityksiä. Mahdollisia havaintoja on kirjattu lähinnä muutto- ja pesimälinnustoselvityksissä. Hankealueen osalta vesilintujen merkittävimmiksi elinympäristöksi arvioitiin alueen pohjoisosaan sijoittuvat Järvineva ja Järvilampi.

Yleisesti koko Suomea koskevien vesilintuseurantojen perusteella seurannassa olleista 16 lajista suurin osa on taantunut pitkällä aikavälillä. Runsain riistasorsamme sinisorsa on pitkällä aikavälillä runsastunut, mutta kanta on kääntynyt laskuun viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2024 sinisorsan ja telkän parimäärät olivat selvästi edeltävää vuotta pienempiä, kun taas haapanan ja tavin parimäärät olivat lähellä vuoden 2023 tasoa. Syyt vesilintujen vähentymiseen ovat moninaiset. Osa lajeista kärsii etenkin rehevöitymisestä ja veden värin tummumisesta mm. ympäröivien alueiden ojituksen takia. Osalla lajeista taas vieraspetojen runsaus on todennäköisesti tärkeä taantumisen syy (Piha ym. 2024).

Hankealueen kevätmuutonseurannassa muuttavia sepelkyyhkyjä havaittiin melko runsaasti, vastaavasti pesimälinnustoselvityksessä sepelkyyhkystä ei ollut tehty hankealueelta havaintoja.

Suomessa sepelkyyhky on runsastunut jo pitkään: kannan arvioidaan olevan kaksinkertainen 1950-lukuun ja 1,5-kertainen 1970-lukuun verrattuna. Sepelkyyhky on niitä lintulajeja, jotka ovat hyötäneet maatalouden muutoksesta yhä viljavaltaisemmaksi. Sepelkyyhkyn metsästys on tullut viimeisen puolen vuosisadan aikana yhä suosituimmaksi. Vuosittainen saalis on nykyään n. 220 000 yksilöä, kun se vielä vuosituhannen vaihteessa oli alle 150 000 yksilöä (Luonnonvarakeskus 2024f).

28.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hallakallion tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys on arvioitu sekä elinolojen ja viihtyvyyden että metsästyksen ja virkistyskäytön kannalta **kohtalaiseksi**. Etenkin maisemavaikutusten vaikutusalueella on kohtalaisesti potentiaalisia haitankärsijöitä. Hankealueen lähellä ei esiinny herkkiä, häiriintyviä kohteita. Hankealueella ja sen lähiympäristöllä on harrastus- ja virkistyskäyttörajoja etenkin metsästyksen kannalta. Hanke on herättänyt saadun palautteen perusteella jonkin verran ristiriitoja ja huolta erityisesti Elämäjärven ympäristössä.

28.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta** nykytilaan **ei** muodostu elinolojen ja viihtyvyyden eikä virkistyskäytön tai metsästyksen osalta. Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Niin hankkeen mahdolliset kielteiset kuin myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysvaikutukset, kunnan kiinteistövero- ja maanomistajien vuokratulot, jäävät toteutumatta.

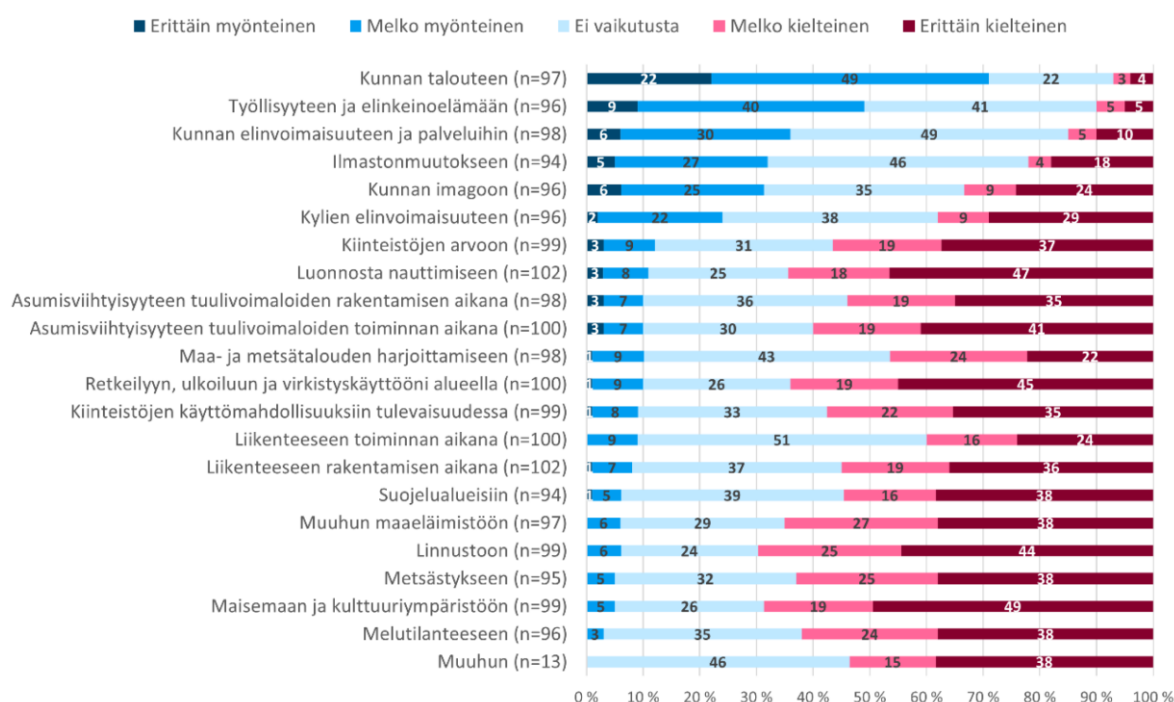
Vaihtoehto VE1

Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 28-7) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Me-

luvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu päästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 22.

Miten koette tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan vaikuttavan seuraaviin asioihin Hallakallion hankkeessa % (n=13-102)



Kuva 28-7. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=13-102).

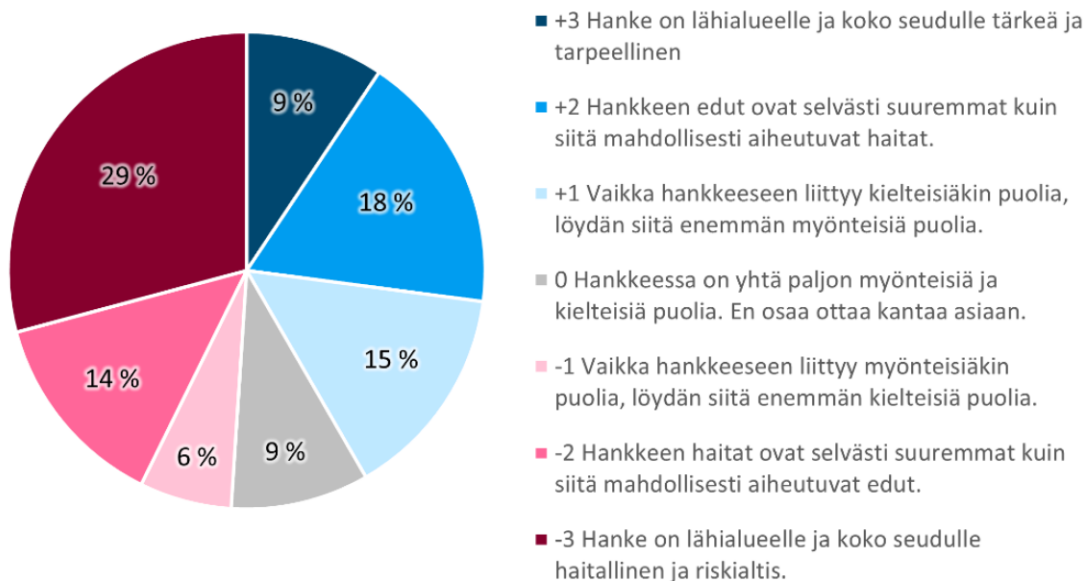
Liikennevaikutukset (luku 23) vaihtoehdossa VE1 painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, ja etenkin jos mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu Raahan tai Kalajoen satamasta (ristiviite kuljetusreittikuvaan). Kuljetusreitin suuntautuessa Kalajoen tai Raahan satamasta liikenteen kasvu olisi merkittäväntä Pitäjänmäentiellä, jonka raskaan liikenteen kasvu arvioidaan olevan lähes 1000 % vuorokaudessa. Kumpikin kuljetusreitti kulkee Haapajärven keskustan kautta, joskin liikennemäärän kasvu ei ole siellä niin merkittävää. Kyselytulosten perusteella yli puolet vastaajista kokee hankkeen vaikuttavan kielteisesti liikenteeseen rakentamisen aikana. Aivan liikenne-reitin varrella ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Pitäjänmäentien itäpäässä, Hiidenkylän suunnalla, sekä Elämäjärventien varrella on maaseutu-maista asutusta. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua, sillä Pitäjänmäentien tai Elämäjärventien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät

ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Liikenneturvallisuuden heikentymisen lisäksi asumisviihtyvyyteen vaikuttaa liikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi** etenkin liikennemäärän kasvun takia.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisema-vaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Hallakallion tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 28-7). Vastajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin luonnosta nauttimiseen, retkeilyyn ja maisemaan Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen. Kyselyyn vastanneista noin 60 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyvyyden tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Toisaalta noin 30 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 10 % uskoi hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyvyyteen. Asukaskyselyssä kysyttiin myös, kuinka vastaajat suhtautuvat tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. Noin puolet vastaajista suhtautui hankkeeseen kielteisesti (Kuva 28-8).

Millainen kokonaisnäkemys teille on muodostunut Hallakallion tuulivoimahankkeesta % (n=96)



Kuva 28-8. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen Hallakallion hankkeeseen kokonaisuudessaan (n=96).

Meluvaikutukset arvioitiin vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylitä. Suurin melutaso Laeq 39,5 dB on mallinnuksen mukaan hankealueen länsipuolella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylitä, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa, vaikka alueen länsipuolella kulkee jo nykyisellään melua aiheuttava valtatie 4. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista yli 60 % koki hankkeen vaikuttava kielteisesti alueen melutilanteeseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Eniten välkettä aiheutuu hankealueen länsipuolelle Palolammen rannalla sijaitsevalle lomarakennukselle sekä hankealueen koillispuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle. Näidenkin todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää hieman alle viiteen tuntiin. Palolammen rannalle sijaitsevalle lomarakennukselle välkettä aiheutuu tammi-marraskuussa. Eniten välkettä aiheutuu touko- ja kesäkuussa, joskin välke ajoittuu aikaisin aamulle (klo 4–6).

Toiminnan aikana **liikennevaikutukset** ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävydeltään kohtalaiseksi tai suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista lähes 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Huoli hankkeen maisemavaikutuksista nousi esiin myös seurantaryhmän kokouksissa ja yleisötilaisuudessa. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen. Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan tiettyihin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle voimaloista. Vakituista ja loma-asutusta sijaitsee tällä etäisyydellä Hiidenkylässä, Pitäjänmäellä, Elämäjärvellä sekä järvien rannoilla. Maiseman ominaispiirteet, luonne ja kokemus maisemasta muuttuvat melko laajalla alueella. Lähivaikutusalueen pysyvälle ja loma-asutukselle kohdistuu paikoin merkittäviä visuaalisia vaikutuksia erityisesti avoimilla kohdilla. Herkimpiä visuaaliselle vaikutukselle ovat peltoaukeiden ja järvien reunoille sijoittuvat asuinympäristöt, joille näkyvät tuulivoimalat muuttavat taustamaiseman teollisemmaksi tuotantomaisemaseksi. YVA-ohjelmavaiheessa annetussa palautteissa oltiin huolissaan etenkin Elämäjärven ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista. Elämäjärven suunnalta tehdyn havainnekuvan (Kuva 19-31) ja näkymäalueanalyysin (Liite 24) pohjalta voitiin arvioida, että palautteen huolet ovat oikeasuuntaisia.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyvyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevänä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolo-

suhteissa virkistyskäyttäjät liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan.

Hankealueen länsipuolella Palolammen etelärannalle sijoittuvalle lomarakennukselle aiheutuu samanaikaisesti lähes 39,5 dB meluvaikutus, 4 tunnin ja 35 minuutin todennäköinen vuotuinen välke sekä maisemavaikutuksia. Melua, välkettä ja maisemavaikutuksia aiheutuu Palolammen etelärannalle sijoittuvalle lomarakennukselle ja Hiidenkylän suuntaan. Välke- ja meluvaikutukset Pitäjänmäelle ovat vähäisempiä ja sinne vaikutuksia aiheutuu pääsääntöisesti maiseman muutoksesta.

Vaihtoehdon VE1 toiminnan vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Kokonaisuudessaan yhteenvetona vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Virkistyskäyttö

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Vaihtoehdon VE1 rakentamisen vaikutukset metsästyksen arvioitiin suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia maaseudun rauhasta. Hankealueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn ja luonnossa liikkumisen.

Asukaskyselyyn vastanneista noin kaksi kolmasosaa vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistyskäyttöön alueella (n=100) tai luonnosta nauttimiseen (n=102). Toiminnan aikana hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen alueella. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua. Hanke voi vähentää yksilöiden halukkuutta ulkoilla hankealueella melu- ja välkevaikutusten vuoksi esimerkiksi hankealueen eteläosassa, jonne sijoittui enemmistö asukaskyselyn karttamerkinnöistä.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö hankealueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Maisemavaikutukset ulottuvat kuitenkin laajemmalle, ja kuten maisemavaikutusten arvioinnissa todettiin, esimerkiksi vaikutukset 5,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuvaan Marjoniemen leirintäalueeseen kohdistuu suuria maisemavaikutuksia. Leirintäalueella aikaa vietettäessä maisemat tulevat lähemmäs kokijaa ja näin myös maiseman elementtien kontrastisuus ja mittakaava korostuvat. Mielipiteissä oltiin huolissaan vaikutuksista Elämäjärven ympäristöön. Elämäjärven ja Peningin/Hassilan uimarannoille maisemalliset vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä maiseman luonne muuttuu voimaloiden myötä. Maiseman kokemus muuttuu myös tuulivoimaloiden välivaikutusalueen (8–20 km) virkistyskäyttöpaikoilla ja -reiteillä kuten melontareitillä Muurasjärvellä sekä Honkavuoren näkötorjilla.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille.

Yhteenvedona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paransikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten järville. Vaihtoehto VE1 vaikuttaa etenkin hankealueen lähialueiden (Hiidenkylä, Pitäjänmäki, Elämäjärven ympäristö) asukkaiden jokapäiväiseen virkistykseen, sillä maisemavaikutuksia kohdistuu asutuksen ympäristössä oleville kulkureiteille. Vaihtoehdon VE1 toiminnan vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset virkistyskäyttöön (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi** erityisesti johtuen melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen luonteen muuttumisesta rakennetummaksi. Alue ei enää välttämättä houkuttele entisentapaisesti virkistäytymään, vaikka hanke ei virkistysmahdollisuuksia kuitenkaan estä.

Riistaeläimet

Hirvet välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä (Neumann 2009), joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella todennäköisesti karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle ja rakentamisalueiden läheisyyteen, ja hirvet pystyvät palaamaan

alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen, ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirvikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esimerkiksi melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita.

Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007; Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötäneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003; Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin, ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana. Metsäkauris ja valkohäntäpeura puolestaan hyödyntävät monenlaisia elinympäristöjä, ja Euroopassa populaatiot ovat hyötäneet elinympäristöjen pirstoutumisesta (Bunnefeld ym. 2006).

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009; Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulipuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009).

Rakennusvaiheessa ja purkamisen aikana hirvieläimiin arvioitiin kohdistuvan hetkellistä pientä kielteistä häiriötä ihmisten liikkumisesta alueella, jonka aikana eläimet voivat väistää kauemmas rakennusalueelta. Häiriö katoaa rakennusvaiheen ja purkamisen jälkeen. Rakennusaikana puuston poisto alueelta ja sitä seuraavan raivattujen alueiden reunamien pensaskasvillisuuden lisääntymisen arvioitiin aiheuttavan eläimille pienen positiivisen vaikutuksen, koska hirvieläimille soveltuvan ravinnon määrä mahdollisesti lisääntyy. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos hirvieläimille arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Saatavissa olevan tutkimuksen perusteella Puolassa tehdyssä tutkimuksessa (Łopucki ym. 2017) pienistä nisäkkäistä ainoastaan euroopanrusakko (*Lepus europaeus*) siirtyi enimmillään 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki ym. 2017). Kolmessa muussa tutkimuksessa tutkitut pienet nisäkkäät, jyräjät, näätäeläimet, siilit ja hamsterit eivät osoittaneet siirtymistä (de Lucas ym 2005; Łopucki ja Mroz 2016; Łopucki ja Perzanowski 2018).

Jänisten osalta häiriövaikutukset sekä vaikutukset elinpiirien muutoksen arvioidaan olevan samankaltaiset kuin hirvillä. Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa jäniksiä ja muita pieniä nisäkkäitä rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan jäniksille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luon-

totyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailu-alueita ympäri vuoden. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos jäniksille tai muille pienille nisäkkäille arviotiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Tuulivoiman tutkittuja vaikutuksia pienpetoihin on vain vähän saatavissa. Puolassa tehdyssä tutkimuksessa punakettu (*Vulpes vulpes*) siirtyi jopa 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki ym. 2017), mutta kojootti (*Canis lastrans*) ei osoittanut merkittävää siirtymistä Nebraskassa, Yhdysvalloissa tehdyissä tutkimuksissa (Smith ym. 2017). Ketun siirtymisen oletettiin johtuvan epäsuorasti tuulivoimaloiden rakentamisesta seurauksena siitä, että saaliseläimiä, erityisesti jäniksiä, oli saatavilla vähemmän ihan tuulivoimaloiden läheisyydessä (Łopucki ym. 2017). Tuulivoimaloiden tappamista linnuista peräisin olevien jäänteiden ehdotettiin houkuttelevan kettuja, mutta tähän ei löydetty lintujäännöshavaintoja teorian tukemiseksi (Łopucki ym. 2017). Kojootin oletettiin sopeutuneen jo tuulivoimaloihin tutkimuksen aikana, joka aloitettiin kahdeksan vuotta sen jälkeen, kun tuulivoimalat olivat olleet toiminnassa (Smith ym. 2017).

Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa kettuja ja muita pienpetoja rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti, mutta hankkeen edetessä häiriövaikutusten arvioidaan vähenevän. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan pienpedoille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Vaihtoehdosta VE1 **ei** arvioitu aiheutuvan merkittävä **muutosta** ketuille tai muille pienpedoille.

Hankkeen vaikutuksia kanalintuihin on käsitelty luvussa 14. Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe ja etenkin metsolla soidin edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Hankealueella ei ole tiedossa metsojen soidinpaikkoja, ja kokonaisuudessaan metsohavaintoja kertyi selvitysten perusteella kohtalaisen vähän. Teeren soidinparvia havaittiin hankealueella neljässä paikassa. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, eikä suunnitellut voimalapaikat sijaitse havaittujen teeren soidinpaikkojen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimalan aiheuttama ääni on teliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Hankealueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta yksittäisiä metsohavaintoja tehtiin kahdessa paikassa hankealueen eteläosissa. Selvitysten perusteella hankealueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Hankealueen metsokannan ollessa pieni on todennäköistä, että merkittäviä, useiden kukkojen soidinpaikkoja ei esiinny hankealueella ja hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä alueellisia vaikutuksia metsokantaan vaan vaikutukset jäävät hyvin paikalliseksi.

Kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi ja törmäyskuolleisuus pieneksi. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimaloiden runkoon. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos kanalinnuille arviotiin **pieneksi kielteiseksi**.

Rakentamisaikana häiriövaikutukset vesilintuihin voisivat kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli lähiympäristössä olisi tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto. Hankkeen lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana hankealueen vesilintujen merkittävimmiksi elinympäristöksi tunnistetuista Järvinevasta ja Järvilammesta, jotta merkittäviä elinympäristömuutoksia kyseisille alueille ei kohdistu. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos arviotiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueen kevätmuutonseurannassa sepelkyyhkyjä havaittiin melko runsaasti. Alueella pesivästä sepelkyyhkyjen määrästä ei ole tarkempaa tietoa. Keski- ja Länsi-Euroopassa sepelkyyhky on pesinyt kaupunkien puistoissa ja puutarhoissa jo vuosikymmenien ajan, mutta meillä kaupunkilaistuminen alkoi vasta 1980-luvulla. Nykyään sepelkyyhkyt ovat tavallisia kaupunkilintuja ja ne pesivät pelottomasti muutamien metrien etäisyydellä ihmisten kulkuväylistä. Valtaosa kannasta pesii kuitenkin maaseudulla. Sepelkyyhky on sopeutunut asustamaan ihmisasutuksen läheisyyteen, joten tuulivoiman rakentamisesta ja sitä myötä hetkellisesti kasvavasta ihmishäiriöstä ja melusta ei arvioida olevan merkittävää haittaa sepelkyyhkyille.

Sepelkyyhkyt lentävät pesimäaikanaan suhteellisen matalalla ja vain harvoin tuulivoimaloiden lappojen korkeudella. Sepelkyyhkyjen osalta ei ole raportoitu törmäyksistä suomalaisten tuulivoimapuistojen linnustoseurantojen yhteydessä (Suorsa 2018). Muuttoaikaa lukuun ottamatta sepelkyyhky lentää pääosin matalalla törmäysriskialueen alapuolella ja pienikokoisena nopeana lentäjänä sen törmäysriski voidaan arvioida melko alhaiseksi. Hankkeesta syntyvistä vaikutuksista alueen sepelkyyhkykannoille **ei** arvioitu aiheutuvan merkittävää muutosta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos arviotiin sepelkyyhkyille korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Metsästys

Metsästyksen rakentamisen aikana kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin virkistyskäyttöön. Metsästäjiltä saadun palautteen perusteella (mm. kysely metsästyseuroille) huolta hankkeen rakentamisen vaikutukset eläimistöön ja metsästyksen. Esimerkiksi teiden ja siirtolinjojen koettiin hankaloittavan ja rajoittavan metsästyksiä. Rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästyksen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästyksenaikana, on mahdollista, että metsästyksiä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tämä nostettiin esiin YVA-ohjelmavaiheen seurantar ryhmän kokouksessa metsästyksen kannalta.

Pääsääntöisesti tuulipuistot aiheuttavat suurinta haittaa metsästyksen kannalta alueen rakentamisen aikana, jolloin häiriövaikutus on suurimmillaan. Esimerkiksi hirvet ja jänikset sekä muut pienet nisäkkäät voivat siirtyä muualle rakentamisen ajaksi. Vaihtoehdon VE1 rakentamisen vaikutukset metsästyksen arviotiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikaiset vaikutukset myös metsästyksen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Hankealueen eteläosissa sijaitsee Elämäjärven Erämiesten metsästysalue. He olivat huolissaan aiemmin hiljaisen alueen muuttumisesta, mikä hankkeen myötä tapahtuisi.

Vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa voimaloista 12 kpl sijoittuu Elämäjärven Erämiesten alueille ja 5 kpl Hoikkanevan ja Korpihovin lupametsästysalueille. Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset etenkin Elämäjärven Erämiesten metsästysalueelle. Asukaskyselyyn vastanneista (n=95) yli 60 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästyksen. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen tuulivoimayhdistyksen (2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Asukaskyselyssä esitettiin myös huoli siitä, että voimaloiden melu haittaa koiran haukkumisen kuuntelua, mikä on oleellista koiran kanssa metsästäessä.

Oleskelupaikkojen lisäksi ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä, voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kun siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi voimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseensa kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Vaikutukset metsästyksen kohdistuvat kuitenkin melko laajalle joukolle, sillä alueella metsästetään kolmessa seurassa ja sen lisäksi kahdella Metsähallituksen lupa-alueella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästyksen arvioitiin **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa liikenteestä kuten vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset kohdistuvat samoille teille, mutta ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Liikenteen lisäys olisi kuitenkin selkeä, etenkin siinä tilanteessa, jossa kaikki materiaalit tuodaan muualta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi kielteiseksi** kuten vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE2 pääpiirteissään samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1; melun ohjearvo 40 dB ei ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvojen alittuvatkin. Meluvaikutus on mallinnuksen perusteella korkeimmillaan hankealueen koillispuolella (37,5 dB). Vaihtoehtoon VE1 verrattuna meluvaikutus vaihtoehdossa VE2 on pienempi yhtä reseptoripistettä lukuun ottamatta. Merkittävin ero on Palolammin eteläpuolella sijaitsevalla lomarakennuksella ja Hepomäellä sijaitsevalla asuinrakennuksella. Vuotuinen **välkevaikutus** on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella, joka on vaihtoehtoa VE1 pienempi luoteiskulmasta.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE2 enintään suuriksi kielteiseksi vaikutusalueen mukaan. Voimalamäärältään hieman pienemmän vaihtoehdon VE2 maisemavaikutukset ovat pitkälti vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset jäävät vaihtoehtoa VE1 hieman vähäisemmäksi

hankealueen länsi- ja pohjoispuolen lähivaikutusalueen kyliin Pitäjänmäki ja Latvanen, sillä vaihtoehdon VE1 mukaisia lähimpiä voimaloita ei ole vaihtoehdossa VE2. Maisema kuitenkin muuttuu näilläkin alueilla ja sillä on vaikutusta asumisviihtyvyyteen.

Vaihtoehdon VE2 toiminnan vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan suuruudeltaan keskisuuriksi kielteiseksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Kokonaisuudessaan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin vaihtoehdossa VE2 vastaavanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen myös vaihtoehdon VE2 elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutusten suuruus (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin olevan **keskisuuriksi kielteisiä**. Vaikutukset ovat hieman vähäisemmät, joskaan merkittävää eroa vaihtoehtojen välille ei synny.

Virkistyskäyttö, riistaeläimet ja metsästys

Vaihtoehdon VE2 **rakentamisen aikaiset vaikutukset** ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 ollen **pieniä kielteisiä**. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus pysyy lähes samanlaisena kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikka vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita hankealueen luoteiskulmassa, aiheutuu sinne rakentamisaikaista häiriötä etenkin, mikäli hyödynnetään erikoiskuljetusreittiä Raahan satamasta.

Toiminnan aikana hankkeesta aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset virkistyskäyttöön ovat pääasiassa vastaavat kuin vaihtoehdon VE1 osalta. Melu- ja välke leviävät pienemmälle alueelle hankealueen luoteisosassa. Tällä suunnalla sijaitsee virkistyskäyttöreiteistä vain Rautioneva-Raudanjärvi moottorikelkkaura. Moottorikelkkailu itsessään aiheuttaa melua, joten tuulivoimaloiden aiheuttaman melun pienemmällä leviämisalueella ei arvioida olevan merkitystä. Melun ja välkkeen pienemmällä leviämisalueella on eniten vaikutusta metsästyksen ja jokaisen oikeuksien mukaiseen virkistyskäyttöön hankealueen luoteisosassa ja -suunnassa.

Vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa voimaloista noin 12 kpl sijoittuu Elämjärven Erämiesten alueille ja 3 kpl Hoikkanevan ja Korpihovin lupametsästysalueille. Voimaloita sijoittuu saman verran Elämjärven Erämiesten maille, kun vaihtoehdossa VE1, mutta lupametsästysalueille voimaloita sijoittuu kaksi vähemmän. Tämä voi hieman lieventää niillä metsästyksen kohdistuvaa vaikutusta vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset riistaeläimiin niin rakentamisen kuin toiminnan aikana ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän hankealueen luoteisosassa, ja virkistyskäytön kannalta maisemallisia vaikutuksia aiheutuu hieman vähemmän Pitäjänmäen ja Latvasen suunnille. Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1; toiminnan aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu muutosta nykytilaan. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö voi jatkua entisellään, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin kaikissa toteutusvaihtoehdoissa VE1–VE2 keski-suureksi kielteiseksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuu liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Melumallinnuksen mukaan hanke ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen ylittymistä asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen ja viihtyvyyden kannalta, joten vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** (Taulukko 28-1).

Virkistyskäyttöön ja metsästykseseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin keski-suureksi kielteiseksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurimmat, sillä voimaloita on eniten ja se sijoittuvat maantieteellisesti laajimmalle alueelle. Eroavaisuudet vaihtoehtoon VE2 jäävät kuitenkin vähäiseksi. Virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille ei aiheudu melun ohjearvon ylitystä. Virkistyskäytön ja metsästyksen osalta hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten suhteen.

Taulukko 28-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muutosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni		Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2	Vähäinen	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

28.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristönsään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin 46 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseseen, jotta alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulivoimapuiston rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä.

28.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on melko hyvin. Metsästäjiltä saatiin melko vähän palautetta, joten alueen tärkeys esimerkiksi metsästysalueena aiheuttaa pientä epävarmuutta arviointiin. Lähtöaineisto hankealueen riistakannoista on pääosin vähäinen sekä tutkittu tieto tuulivoiman vaikutuksesta yleisten riistaeläinten osalta on melko vähäistä.

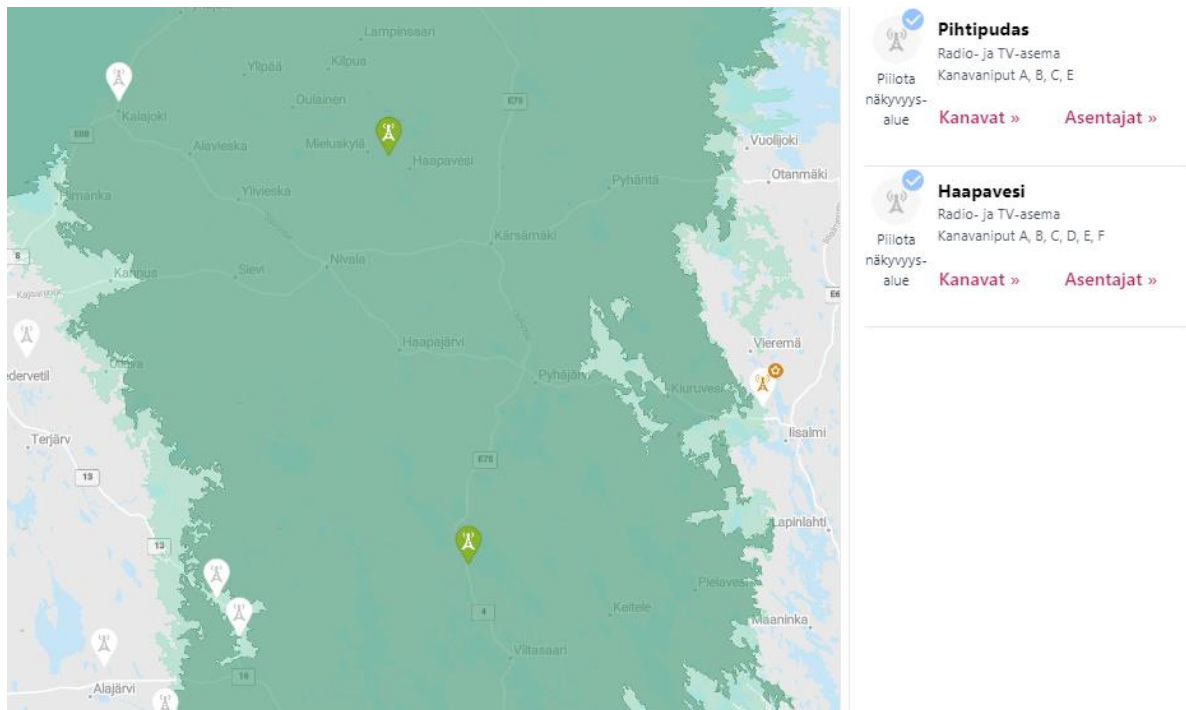
29 VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

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

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Telian radiolinkki kulkee hankealueen läpi. Telia Finland Oyj on lausunnossaan huomauttanut radiolinkin ja tuulivoimalan lavan välisestä riittävästä etäisyydestä. Kyseinen radiolinkki on otettu huomioon voimaloiden sijoittelussa, siten että kunkin tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys on aina vähintään 100 metriä.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydettiin YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- 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 antennejä. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun (Digita 2024) mukaan hankealueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 26 km hankealueesta Pihtiputaalla, sekä noin 67 km hankealueesta Haapavedellä sijaitsevilta lähietäisyyksiltä (Kuva 29-1). Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse täytelähietäisyyksiä, joiden näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Lähin radiomasto sijaitsee Pihtiputaalla, yli 15 km etäisyydellä hankealueesta etelään. Lisäksi muita radiomastoja sijaitsee yli 50 km etäisyydellä lännessä oleva Lestijärven radiomasto sekä pohjoisessa sijaitseva Haapaveden radiomasto. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tulaa toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.



Kuva 29-1. Antenni-tv-vastaanotto Hallakallion ympäristössä (Digita 2024).

30 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.

Hallakallion tuulivoimapuiston, mukaan lukien sähkönsiirto, vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto pääesikunnalta. Pääesikunnan hyväksyttävä lausunto on saatu esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa. Uusi lausunto pyydetään esimerkiksi kaavaehdotusvaiheen mukaiselle voimalasijoittelulle sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa.

31 VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 100 km etäisyydellä, joten Hallakallion tuulivoimapuiston vaikutuksia säätutkiin ei arvioitu tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa hankkeen YVA-ohjelmasta lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

32 SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET

32.1 Maa- ja kallioperä

32.1.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioitiin vähäiseksi, koska reiteillä ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia tai laajoja kalliopaljastumia. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja siten vaikutusten merkittävyys **vähäisiksi kielteisiksi**. Muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, mutta paikallisia ja pienialaisia ja käsiteltävä massamäärä on pieni. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei sähkönsiirtoakaan toteuteta **eikä vaikutuksia** synny.

32.1.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy pylväiden perustamistavasta riippuen maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Pylväiden perustusten väliselle alueelle ei ole tarvetta kohdistaa rakennustoimenpiteitä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat paikallisesti rakennettavien sähköasemien sekä voimalinjan pylväiden alueelle. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa erittäin pienialaisia ja paikallisia.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana sähkönsiirrosta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Sähköasemien tai voimalinjan pylväiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään.

Toiminnan päätyttyä purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mikäli voimalinjan pylväiden perustukset poistetaan maaperästä. Muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, vaikka perustukset purettaisiin.

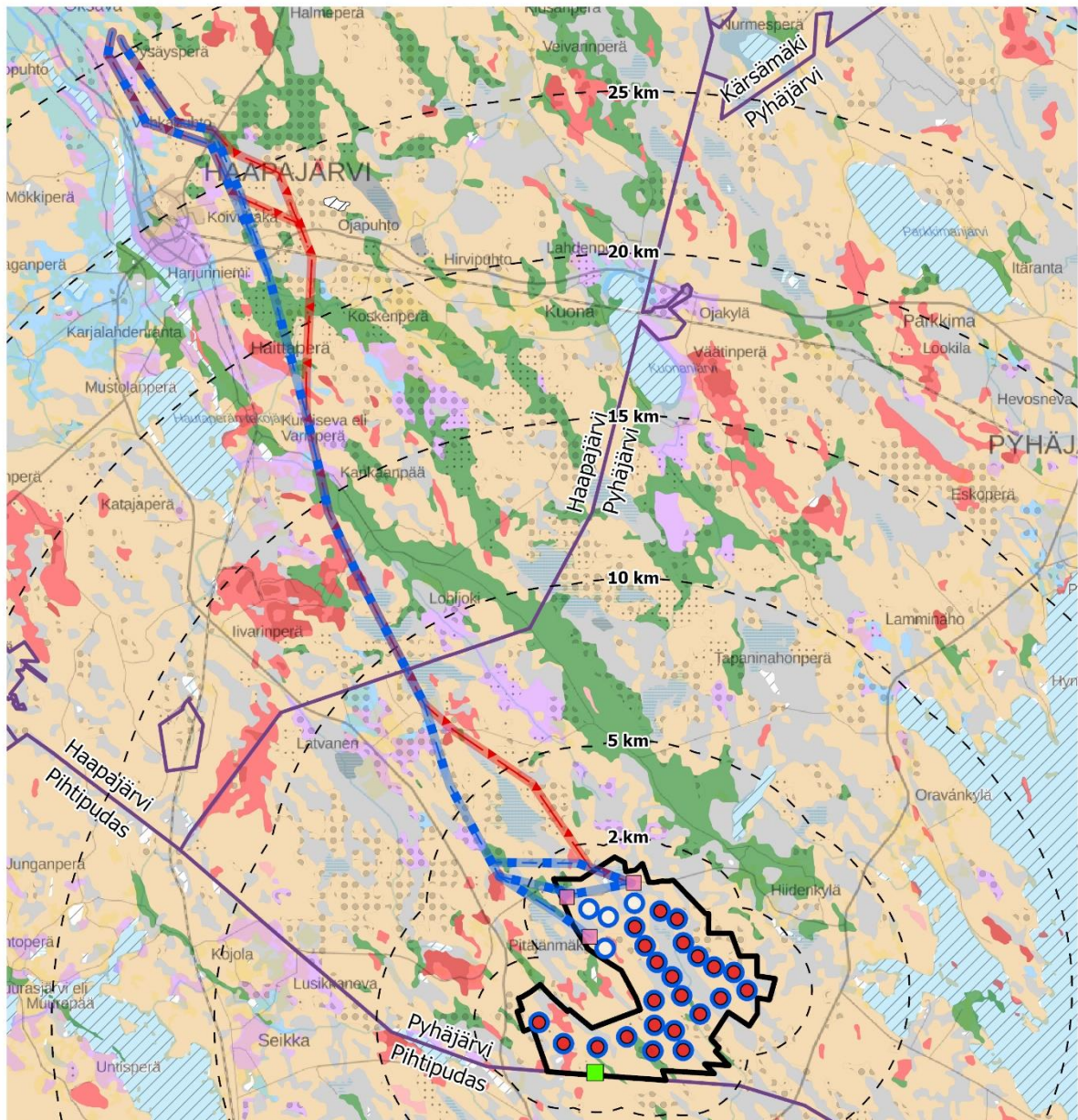
32.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin voimalinjojen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella. Hankkeen sähkönsiirron maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun, eikä alueelle ole tehty maastokäyntiä. Vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen arviointiin käytettiin Geologian tutkimuskeskuksen avointa dataa.

32.1.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia. Reiteillä on myös karkearakeista maalajia, hienojakoista maalajia, kalliopaljastumaa, kalliomaata, paksumaa ja ohutta turvekerrosta, soistumaa sekä savea (Kuva 32-1).



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 20.6.2024

Aineisto: © MML 2024, GTK 2024, Eolus Finland Oy 2024. Taustakartta: © MML 2024

**Hanke ja muut merkinnät**

- Suunniteltu tuulivoimala (VE1)
- Suunniteltu tuulivoimala (VE2)
- SVE1 ja SVE2
- Sähköasemavaihtoehto
- SVE3 Sähköasemavaihtoehto
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2
- Hankealue

□ Etäisyys VE1 tuulivoimaloista

□ Kuntaraja

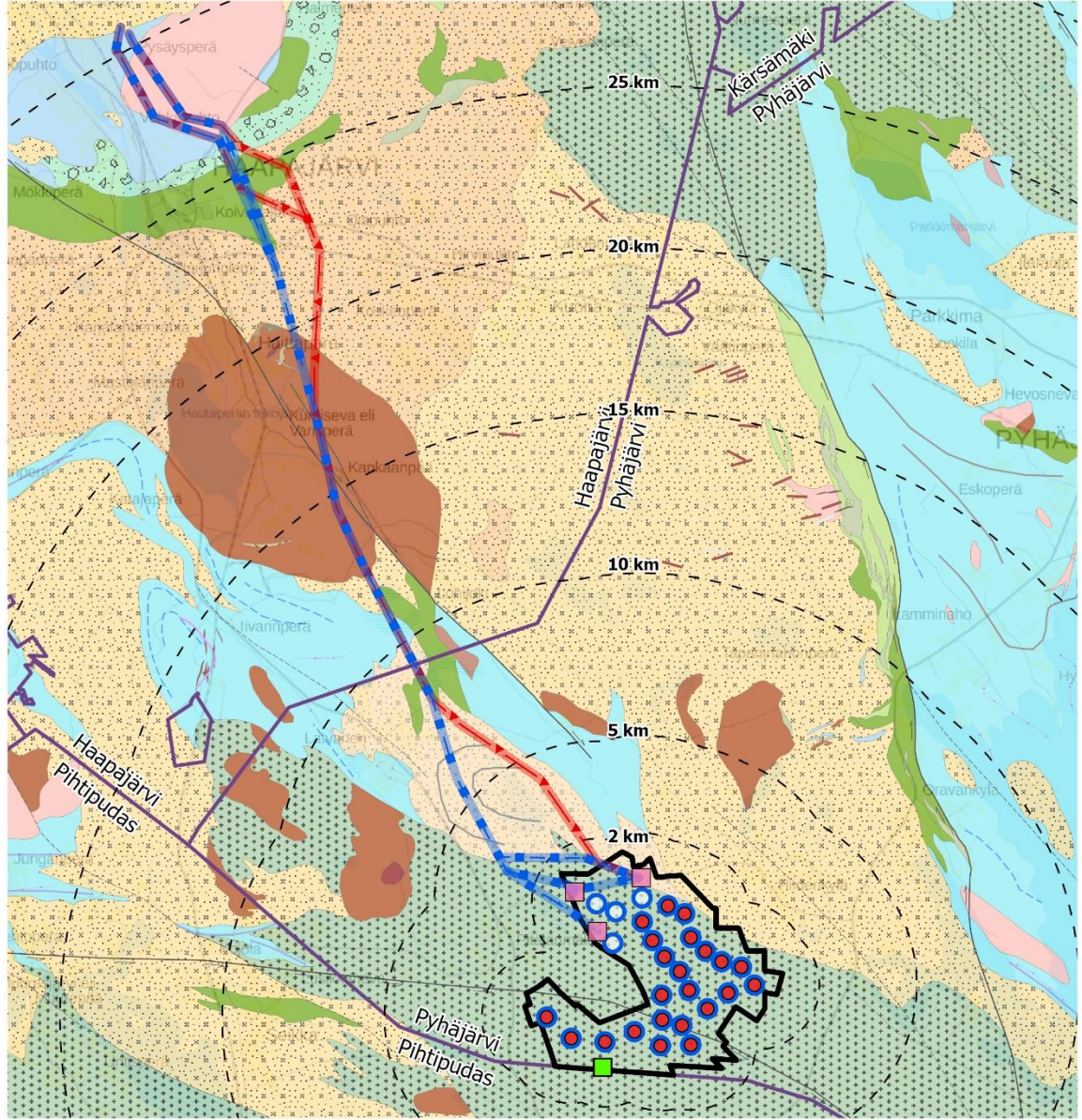
Maaperä 1:200 000

- Soistuma (Tvs, <0,3)
- Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6 m)
- Kalliopaljastuma (KaPa)

 Kalliomaata, maanpeite enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka) Kiviä (KI) Sekalajitteinen maalaji, pääajajitetta ei selvitetty (SY) Karkearakeinen maalaji, pääajajitetta ei selvitetty (KY) Hienojakoinen maalaji, pääajajitetta ei selvitetty (HY) Liejuinen hienorakeinen maalaji, humuspitoisuus 2-6 % Savi (Sa) Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj) Paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m (Tvp) Kartoittamaton (0) Vesi (Ve)**Kuva 32-1. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristön maaperä.**

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kallioperä on pääasiassa tonaliittia, kvartsidioriittia, ja gabroa. Reiteillä on myös porfyyrista graniittia, mafista vulkaniittia, granodioriittia, intermediääristä vulkaniklastista konglomeraattia, biotiittiparaliusketta ja graniittia (Kuva 32-2). Sähkönsiirto-

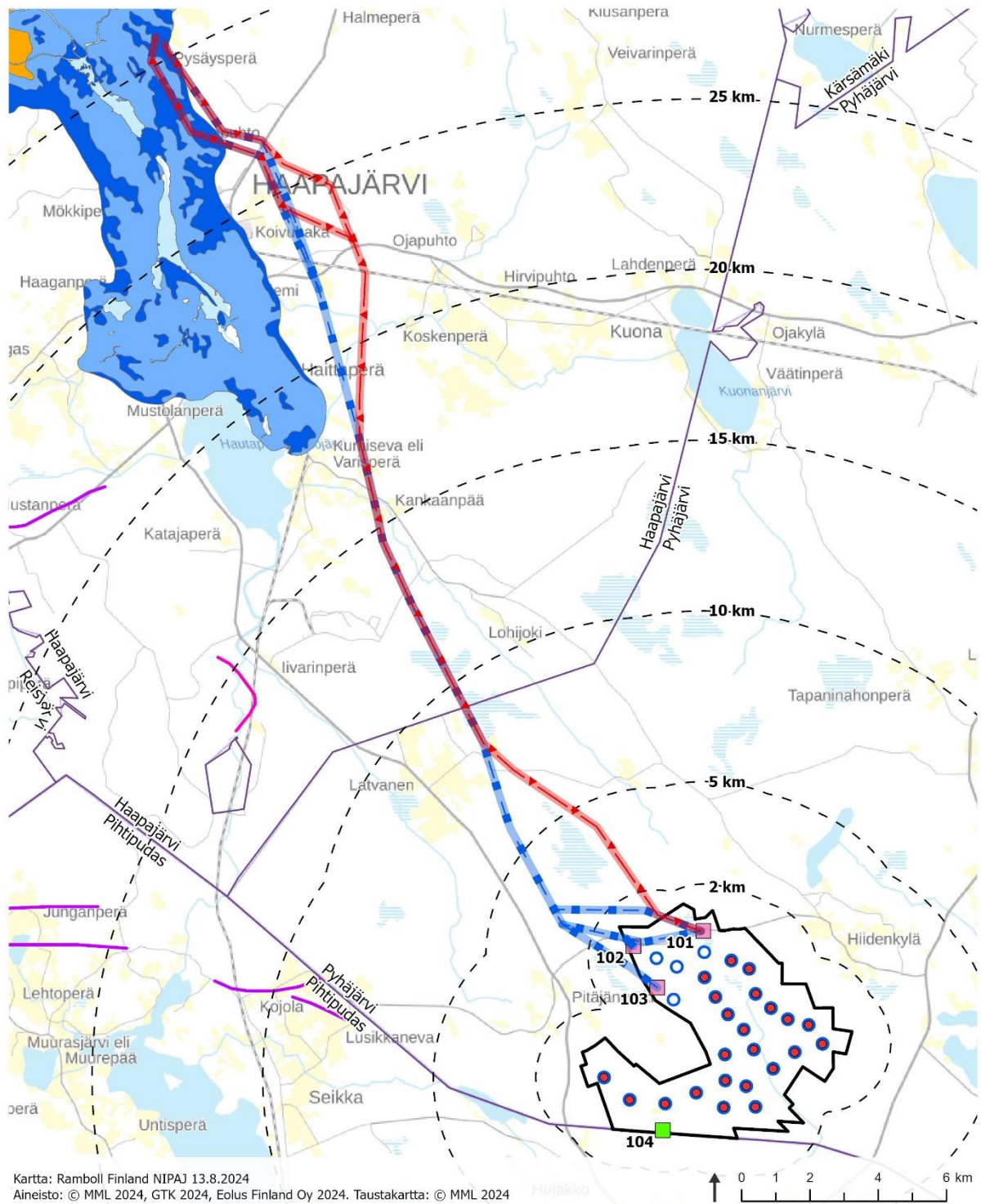
reiteillä ei sijaitse mustaliuskealueita. Molemmilla sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla osa reitistä sijoittuu alueelle, jolla happamien sulfaattimaiden esiintyminen on mahdollinen, mutta esiintymisen todennäköisyys pieni tai hyvin pieni.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 20.6.2024
Aineisto: © MML 2024, GTK 2024, Eolus Finland Oy 2024. Taustakartta: © MML 2024

Hanke ja muut merkinnät	Suomen kallioperä 1:200 000	Syväkivi 2111	Vulkaaninen kivi 2112	2113223 Uraliittiporfyriitti
● Suunniteltu tuulivoimala (VE1)	Suuret siirrosvyöhykkeet	2111113 Graniitti	21121 Felsinen vulkaniitti	Klastinen kvartsiirikas sedimenttikivi (BGS) 2121
● Suunniteltu tuulivoimala (VE2)	22121 Suuri oikeakätinen kulkusiertymäsiirrosvyöhyke	21111134 Porfyryinen graniitti	21122 Intermediäärinen vulkaniitti	2121342 Intermediäärinen vulkaniklastinen konglomeraatti
■ Sähköasemavaihto	22122 Suuri vasenkätinen kulkusiertymäsiirrosvyöhyke	2111114 Granodioriitti	21123 Mafinen vulkaniitti	Metamorfinen kivi (sedimenttinen protoliitti-koostumus-tekstuuri) 2134
■ Sähkönsiirtovaihto SVE1	Pienet siirrokset	2111115 Tonalitti	Puolipinnallinen kivi 2113	213481 Biotiittiparaliuske
■ Sähkönsiirtovaihto SVE2	2221 Määrittelämätön siirrosvyöhyke	2111133 Kvartsidioriitti	211311 Pegmatliitti	213491 Biotiittiparagneissi
■ Hankealue	22221 Pieni oikeakätinen kulkusiertymäsiirros	2111134 Dioriitti	2113131 Kvartsi-maasälpäporfyri	
■ Etäisyys VE1 tuulivoimalaista		2111144 Gabro	211321 Doleriitti	
■ Kuntaraja		2111152 Anortosiitti		
		211121 Peridotitti		

Kuva 32-2. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kallioperä.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 13.8.2024
 Aineisto: © MML 2024, GTK 2024, Eolus Finland Oy 2024. Taustakartta: © MML 2024

Hanke ja muut merkinnät

- Suunniteltu tuulivoimala (VE1)
- Suunniteltu tuulivoimala (VE2)
- SVE1 ja SVE2 Sähköasemavaihtoehto

- SVE3 Sähköasemavaihtoehto
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2
- Hankealue
- Etäisyys VE1 tuulivoimaloista
- Kuntajako

Mustaliuskehavainnot

- Tulkittu sähkömagneettiselta kartalta
- Tulkinta perustuu kairaustietoon

Happamat sulfaattimaat 1:250 000 (alueet)

Esiintymisen todennäköisyys

- Kohtalainen
- Pieni
- Hyvin pieni

Kuva 32-3 Happamat sulfaattimaat sähkönsiirtoreitillä.

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreittivaihdot eivät kulje karttatarkastelun perusteella erityisten kallio- tai maaperämuodostumien tai laaja-alaisten kalliopaljastumien yli. Reiteillä tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Sähkönsiirron alueen herkkyys arvioitiin myös vähäiseksi.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

32.1.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 kaikkien reittialavaihtoehtojen maaperä on vaihtelevaa. Kaikissa vaihtoehdoissa on myös rakennettavuudeltaan huonompia maalajeja (savi- ja turvekerrostumat), joissa pylväiden perustusten rakentaminen voi vaatia laajempia massanvaihtoja tai esimerkiksi paa-lutuksia. Tarvittavat neitseelliset massamäärät ovat kuitenkin melko pienet. Sähkönsiirron reitillä ei olemassa olevan tiedon mukaan ole happamia sulfaattimaita tai niiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

Sähköasemavaihtoehdoista 102 alueella on vähiten turvekerrostumia, joten vaihtoehto voi tarvita vähemmän massanvaihtoja kuin sähköasemien 101 ja 103 sijainnit. Erot ovat kuitenkin kokonaisuuteen nähden pieniä, eikä niillä ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Sähköaseman sekä uuden linjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa pysyviä vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat pieniä ja hyvin paikallisia. Reitin alavaihtoehdoissa ei ole sellaisia eroja, jotka vaikuttaisivat vaikutuksen merkittävyyden arviointiin. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 aiheutuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 ei ole maa- ja kallioperän vaikutusten osalta sellaisia eroja, että niillä olisi vaikutusta arviointiin. Vaikutuksen suuruus arvioitiin myös vaihtoehdossa SVE2 **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE3

Etelässä sijaitseva sähköasema sijoittuu hienoainesmoreenin alueelle, mutta alueelle ei ole juuriakaan turvekerrostumia. Sähköaseman rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia maaperään noin 4 ha alueelle. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia. Vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirron ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana sekä kaikissa kolmessa vaihtoehdossa SVE1, SVE2 ja SVE3 sähköaseman rakentamisen aikana. Toiminnan aikana ei synny merkittäviä vaikutuksia. Kaikkien vaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **vähäinen kielteinen** (Taulukko 32-1). Edellä kohdassa 10.5 on jo arvoitu, että mikäli hanke jää

toteuttamatta (VE0), **ei vaikutuksia** aiheudu.

Taulukko 32-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2 SVE3	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

32.1.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään vähennetään valitsemalla pylväiden perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan alueen maaperäolosuhteet.

Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Muualta tuotavat maa-ainekset tuodaan mahdollisimman läheltä hankealuetta ottopaikoilta, joilla on voimassa oleva lupa maa- tai kiviainesten ottoon.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkonoiden, 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. Rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

32.1.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähköasemien tai voimalinjan reittivaihtoehdoille ei ole tehty pohjatutkimuksia, joten arviointi perustuu olemassa olevaan yleisluontoisempaan maaperätietoon. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

32.2 Pohjavedet

32.2.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 herkkyys arvioitiin pohjavesialueen ylitysten vuoksi suureksi. Muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi, koska hankkeella ei arvioida olevan pysyviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään, eikä siten vaikutuksia vedenottoon. Vaikutusten merkittävyys molemmissa toteutusvaihtoehdoissa arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 herkkyys arvioitiin vähäiseksi, koska alueella ei ole pohjavesialueita tai vedenottoa. Muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys siten **vähäiseksi**.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei vaikutuksia** pohjaveteen synny myöskään sähkönsiirron osalta.

32.2.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät 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 virtaus-suunnissa. Puuston ja pintahumuksen poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista ja tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden väliaikaista samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen 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 kuljetuksen maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsille maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkauksien aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen voimalinjasta ei aiheudu vaikutuksia pohjaveteen. 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.

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

32.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

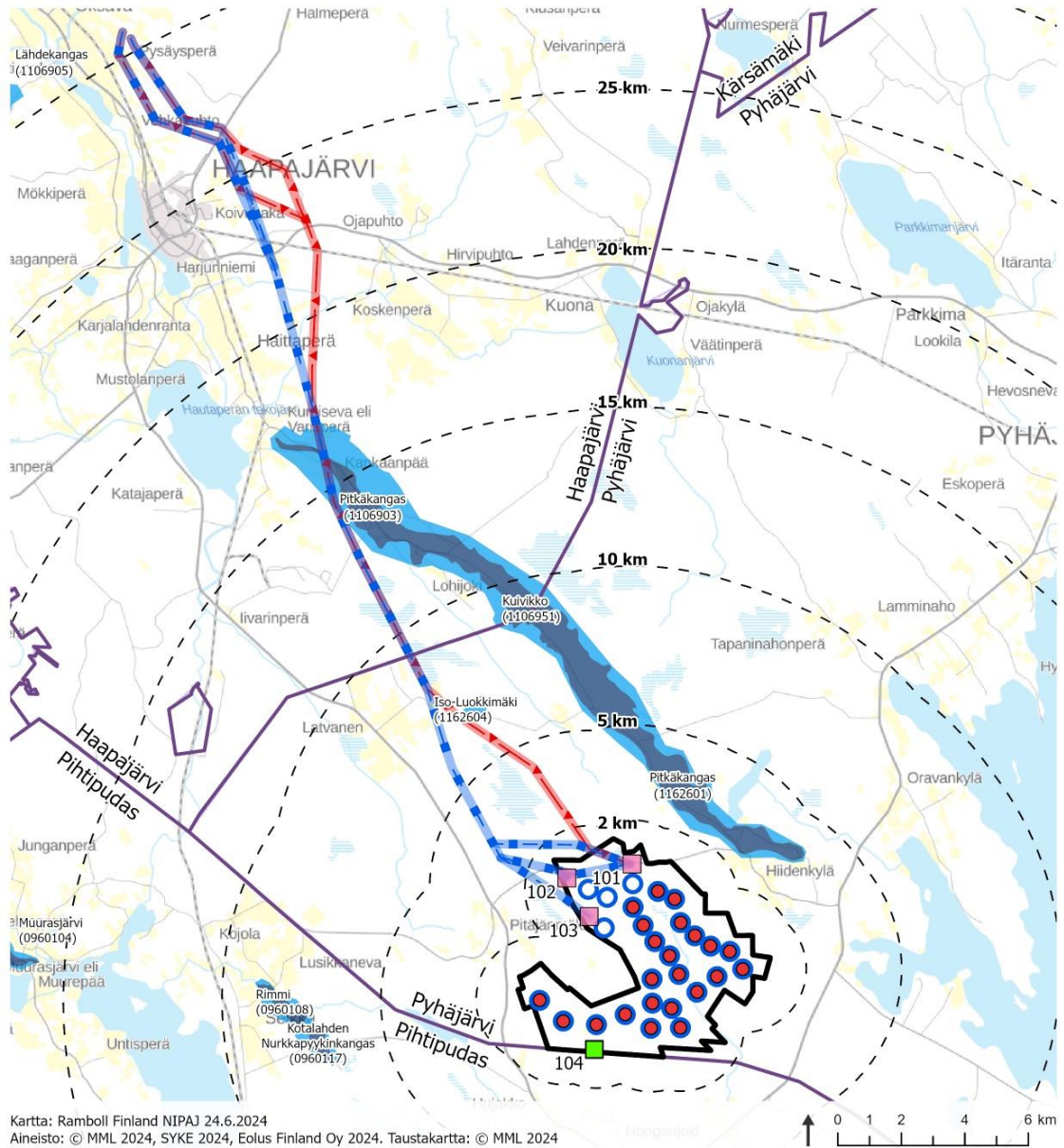
Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

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

Sähkönsiirron vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) arvioitiin tuulivoimapuiston sähkönsiirron suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden esiintymiseen alueella ja rakentamisvaiheessa mahdollisesti näistä aiheutuviin vesistövaikutuksiin. Vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona.

32.2.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reitille sijoittuu Pitkäkangas, joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 1E, 1106903) (Kuva 32-4). Pitkäkankaan pohjavesialueella sijaitsevat Kinnulan ja Lohjoen vedenottamot. Iso Luokkimäellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 läheisyydessä sijaitsee Latvasen vesiosuuskunnan vedenottamo. Vedenottamoita ei julkisuuslain nojalla esitetä kartoilla.



Hanke ja muut merkinnät

- Suunniteltu tuulivoimala (VE1)
- Suunniteltu tuulivoimala (VE2)
- SVE1 ja SVE2 Sähköasemavaihto

- SVE3 Sähköasemavaihto
- Sähkösiirtovaihto SVE1
- Sähkösiirtovaihto SVE2
- Hankealue
- - - Etäisyys VE1 tuulivoimaloista
- Kuntaraja

Pohjavedet

- Pohjavesialue
- Varsinainen muodostumisalue

Kuva 32-4. Pohjavesialueet sähkösiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Sähkösiirtoreiteillä ei ole maastokartan tai tehdyn kasvillisuusselvityksen (Liite 4) perusteella läh-teitä.

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkösiirtoreittien SVE1 ja SVE2 pohjaveden herkkyys arvioitiin **suureksi**. Sähkösiirtoreitit vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 kulkevat Pitkäkankaan 1-luokan pohjavesialueen luoteisosan läpi. Lisäksi

sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitti ohittaa Iso Luokkimäen pohjavesialueen, jolla sijaitsee Latvasen vesiosuuskunnan vedenottamo. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**, koska suunnitellun sähköaseman lähistöllä ei ole pohjavesialueita tai vedenottoa ja alue on osin ojitettu, millä on voinut olla vaikutusta pohjaveden laatuun.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

32.2.5 Vaikutukset pohjavesiin

Vaihtoehto SVE1

Sähköaseman rakentamisella voi olla väliaikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun paikallisesti rakennusalueella, mikäli rakentamistoimenpiteitä ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Sähköasema-alueita ei asfaltoida, joten aseman vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ei ole merkittävä. Suunniteltujen sähköasemien läheisyydessä ei ole tiedossa talousvedenottoa, joten sähköasemien rakentamisella ei ole vaikutuksia vedenottoon.

Reittivaihtoehto SVE1 kulkee noin 2 km matkan Pitkäkankaan pohjavesialueen luoteisosan poikki. 400 kV voimalinjan pylväiden väli on noin 200–400 metriä, joten pohjavesialueelle sijoittuisi arviolta korkeintaan 10 pylvästä, jos pylväitä tulisi 200 metrin välein. Pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamoa, jotka sijaitsevat 1–1,5 km etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta. Lohijoen vedenottamo sijaitsee voimalinjaan nähden pohjaveden virtaussuunnan ylävirrassa, eikä voimalinjan rakentamisella arvioida olevan vaikutuksia vedenottamolle asti ylävirran suuntaan. Voimalinjat sijoittuvat Kinnulan vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle (Pohjois-Suomen vesioikeuden päätös 30.5.1969) ja vedenottamolta ylävirtaan. Maaperäkartan (GTK, 1:20 000) perusteella voimalinjan kulkureitin alueella alueen perusmaa on huonosti vettä johtavaa savea, hienoa hietaa ja karkeaa hietaa sekä turvekerrostumia, joten varsinaiset pohjavettä johtavat kerrokset ovat näiden maakerrosten alapuolella. Pohjavesivaikutuksia voi syntyä pylväiden perustusten kaivutöiden yhteydessä, mikäli huonommin vettä johtava savi- tai hietakerros on ohut, pohjavedenpinta alueella on korkealla ja perustukset kaivetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Vaikutukset ovat kuitenkin rakentamisen aikaisia, tilapäisiä ja pienialaisia, eikä niillä arvioida olevan vaikutuksia pohjavesialueen veden hankintaan. Mikäli pohjavesi on huonosti vettä johtavan maakerroksen alla paineellista, voi huonosti vettä johtavan kerroksen puhkaiseminen vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen tai virtausreittein.

Kasvillisuuden poisto voimalinjan alueelta voi lisätä pohjaveden muodostumista. Pylväiden betoniperustukset voivat vähentää pohjaveden muodostumista. Maaperäkartan mukaan alueen maaperä on voimalinjan alueella huonosti vettä johtavia maalajeja, joten pohjaveden muodostuminen alueella on luontaisesti vähäistä. Voimalinjalta on etäisyyttä vedenottamolle noin 1 km ja pylväiden perustusten kaivannot ovat pohjavesialueen pinta-alaan nähden melko pienialaisia, joten rakennustöistä ei arvioida syntyvän vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään rakennustöiden jälkeen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ovat kuitenkin rakentamisen aikaisia, tilapäisiä ja pienialaisia. Reiteillä ei ole tiedossa olevia lähteitä, eikä rakentamisella arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden käyttöön yhteiskunnan vedenotossa. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 reitti kulkee Iso-Luokkimäen pohjavesialueen etelärajalla. Pohjavesialueella on Latvasten vesiosuuskunnan vedenottamo, joka sijaitsee noin 216 m etäisyydellä johtoaukean keskilinjasta. Ympäristöhallinnon HERTTA-tietokannan mukaan vedenottamo saa pohjavetensä pohjavesialueen pohjois- ja koillisosista. Voimalinja kulkisi vedenottamon eteläpuolelta, jossa pohjaveden arvioitu virtaussuunta on poispäin vedenottamolta, joten voimalinjan pylväiden perustusten rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia vedenottamon vedenottoon.

Vaihtoehto SVE2 kulkee vaihtoehdon SVE1 tavoin noin 2 km matkan Pitkäkankaan pohjavesialueen luoteisosan poikki. Reitti ja vaikutukset on samat kuin edellisessä vaihtoehdossa. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE3

Sähköaseman rakentamisella voi olla väliaikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun paikallisesti rakennusalueella, mikäli rakentamistoimenpiteitä ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Alueen maaperä on hienoainesmoreenia, jossa pohjaveden virtaus on hidasta, joten vaikutukset ovat paikallisia. Sähköasema-alueita ei asfaltoida, joten aseman vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ei ole merkittävä. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Liittyminen yhteisjohdoton on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 herkkyys arvioitiin pohjavesialueen ylitysten vuoksi suureksi ja muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** (Taulukko 32-2). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 herkkyys arvioitiin vähäiseksi, muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi**.

Taulukko 32-2. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE3	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	SVE1 SVE2	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

32.2.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirron voimalinjojen pylväiden suunnitteluun (perustustapa ja sijainti) kiinnitetään huomiota erityisesti pohjavesialueilla ja niiden läheisyydessä. Pylväitä sijoitetaan pohjavesialueelle mahdollisimman vähän. Tarvittaessa selvitetään voimalinjan pylväspaikkojen maaperän laatua ja pohjaveden pinnankorkeutta sekä Pitkäkankaan pohjavesialueella pohjaveden paineellisuutta. Kaivantoja pidetään auki mahdollisimman lyhytaikaisesti ja kasvillisuutta sekä maaperän maannoskerrosta poistetaan vain se, mikä rakennustöiden yhteydessä on välttämätöntä. Kaivantoja kuivataan rakentamisen aikana vain tarpeen välttämättä niin vaatiessa.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Voimalinjan rakentamisen aikana vedenottamon ja pohjavesialueiden läheisyyteen ei sijoiteta työmaan väliaikaista polttoainesäiliötä tai tankkauspistettä.

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

32.2.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirtoreitin pohjavedestä ei ole käytettävissä ajantasaisia laatu- tai pinnankorkeustietoja. Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

32.3 Pintavedet

32.3.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät pintavesivaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa tapahtuvasta puuston poistosta ja itse rakentamisesta, jotka lisäävät vesistöön kohdistuvaa kuormitusta ja muuttavat alueen hydrologiaa. Syntyviä vaikutuksia voidaan huomattavasti lieventää hyvällä suunnittelulla ja töiden ajoituksella sekä hyödyntämällä herkkien kohteiden osalta metsurityötä.

Alavaihtoehto SVE1b:n vaikutus Järvilampeen arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Alavaihtoehtojen yhteisen osuuden SVE1 vaikutus Hoikanpuroon, Kuonanjokeen ja Puukonnevan puroon arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Muihin kohteisiin, kuten Lohijokeen ja purotaimeneen vaihtoehtojen SVE1a-g vaikutus arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Myös vaihtoehdon SVE2a-b vaikutus Kuonanjokeen ja Puukonnevan puroon arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, muihin vaikutuskohteisiin, kuten Lohijokeen ja purotaimeneen, **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Mikäli vaihtoehdot SVE1a-g tai SVE2a-b sellaisenaan toteutetaan, ne eivät uhkaa Lohijoen hyvää ekologista tilaa, mutta vähintäänkin hidastavat Kuonanjoen hyvän tilan saavuttamista.

Vaihtoehdosta SVE3 ei synny itse hankkeen rakentamisesta erotettavia pintavesivaikutuksia. Mikäli hanke ei toteudu (VE0), ei sähkönsiirtoakaan rakenneta ja pintavesien tilaan vaikuttavat alueen muu maankäyttö ja mahdolliset suojelutoimet.

32.3.2 Vaikutusmekanismi

Ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat pintavesivaikutukset ovat samankaltaisia kuin itse hankkeen (Luku 12). Pääosin vaikutukset ovat puuston poistosta ja maaperän rikkomisesta sekä rakentamisesta johtuvat vähäiset ja paikalliset muutokset kuormituksessa ja hydrologiassa. Kuormitus verryttää metsätalouden kuormitukseen, mutta toisin kuin metsätaloudessa, sähkönsiirtoreiteille ei voida jättää riittävää puustoista suojavyöhykettä alueille, joilla ilmajohto rakennetaan esimerkiksi puron yli.

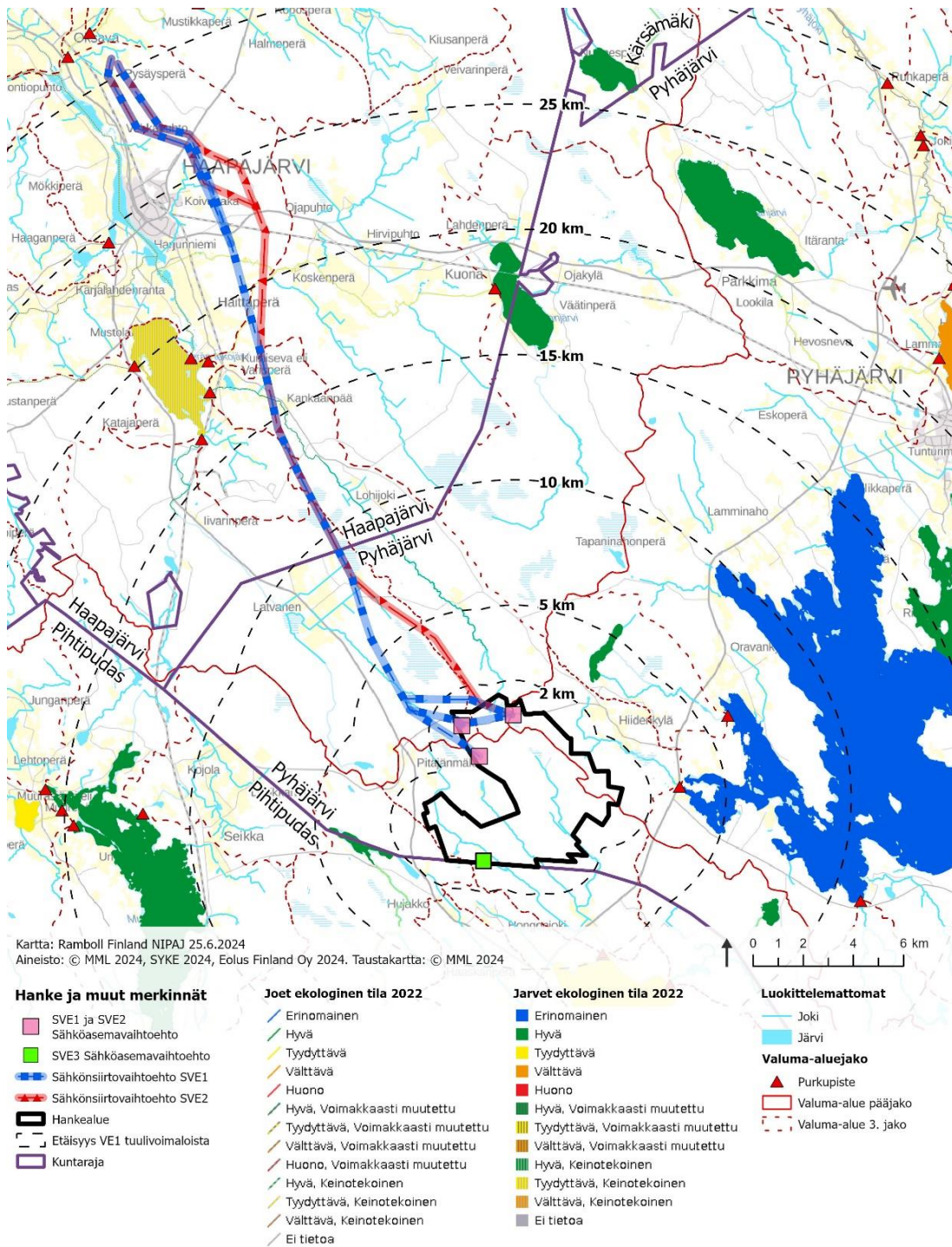
32.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ulkoisen sähkönsiirto on arvioitu vastaavasti, kuten itse hanke (Luku 12). Lähtötietona on lisäksi käytetty sähkönsiirtoreiteille tehtyjä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä (liitteet 4a ja 4b).

32.3.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alue kuuluu pääosin Kalajoen päävesistöalueeseen (53). Pieneltä osin myös Kymijoen päävesistöalueeseen (14). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat 3. jakovaiheen välivaluma-alueille Tervapuron valuma-alue (54.057), Lohijoen valuma-alue (53.084), Hongonjoen valuma-alue (14.495), Hinkuanjoen valuma-alue (53.085), Hautaperän tekojärven lähialueeseen (53.081), Kuonanjoen täyttökanaavan alue (53.082) sekä Kortejärven-Haapajärven alue (53.043). Sähkönsiirtoreiteillä sijaitsee kaksi ekologisesti luokiteltua jokea: Lohijoki ja Kuonanjoki sekä Hautaperän tekojärvi (tyydyttävä, keinotekoinen). Haapajärven ja Kortejärven läpi virtaavien vesien katsotaan kuuluvan Kalajoen keski- ja yläosaan, mutta luokitusaineisto on suppea (tyydyttäväksi

luokiteltu, voimakkaasti muutettu suuri turvemaiden joki). Lisäksi vaikutusalueella sijaitsevat Järvilampi (yli 2 ha), Palolampi (6,5 ha), Latvastenjoki, Hoikanpuro, Karsikonviemäri, joka jatkuu Myllypurona, Onnelanoja-Kokko-oja, Puukkonevalta Lohijokeen virtaava puro, Varisjärvi, Kuonanjokeen laskeva Puronoja, Tujunoja sekä Vehkapuhdon alueen oja. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten mukaan reittivaihtoehtojen vaikutusalueella ei sijaitse vesilain nojalla suojeltuja muita kohteita kuin Pahanpuronpolven lähellä sijaitseva noro. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä olevat ekologisesti luokitellut vesistöt ja valuma-alueiden rajat on esitetty kartalla (Kuva 32-5). Ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tietoja on esitetty jäljempänä (Taulukko 32-3). Siltä osin kuin purojen osalta on tiedossa, PUROHELMII-aineiston mukainen arvio pienten virtavesien habitaatin ja luonnontilan muuttuneisuudesta on esitetty jäljempänä (Taulukko 32-4).



Kuva 32-5. Valuma-alueet, vesistöt ja pintavesien ekologinen tila sähkösiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Taulukko 32-3. Sähkösiirtovaihtoehtojen vaikutusalueella luokitellut järvet ja joet.

	Lohijoki	Kuonanjoki
Tunnus	53.084_001	53.082_y01
Tyyppi	Pienet turvemaiden joet	Keskisuuret turvemaiden joet
3. jakovaiheen valuma-alue	53.084	53.082
Koko	20 km	24 km
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Hyvä	Tyydyttävä
Biologinen tila	Hyvä	-
Fysikaalis-kemiallinen	Hyvä	Tyydyttävä
Kokonaisfosfori	31,75 µg/l	55 µg/l
Kokonaistyyppi	656,25 µg/l	843,75 µg/l
Kiintoaine	21,36 mg/l (hieno)	11,04 mg/l (hieno)
Hydrologia-morfologia (HyMo)	Tyydyttävä	Välttävä
Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi	Saavutettu	2027
Paineet/riskit tilan muutokselle	-	Hajakuormitus, HyMo-muutos

Taulukko 32-4. PUROHELMI-hankkeessa tuotetut arviot sähkösiirtoreiteillä sijaitsevien pienten virtavesien habitaatin luonnontilan muuttuneisuudesta.

Pienvesi	Luonnontilan muuttuneisuusluokka
Pahanpuronpolvi	3 tila heikentynyt
Lohijoki	1-3 suojeluarvo vähäinen – tila heikentynyt
Hoikanpuro	1-3 suojeluarvo vähäinen – tila heikentynyt
Karsikonviemäri-Myllypuro	1-2 suojeluarvo vähäinen – voimakkaasti heikentynyt
Onnelan-Kokko-oja	1 suojeluarvo vähäinen
Puukonnevan puro	2 voimakkaasti heikentynyt
Tujunoja	1 suojeluarvo vähäinen
Vehkapuhdon alueen oja	1-2 suojeluarvo vähäinen

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkösiirtoreittien vaikutusalueen vesistöjen tila vaihtelee tyydyttävästä hyvään ja toisaalta pienvesien osalta vähäisestä suojeluarvosta kohteisiin, joiden tila on heikentynyt. Vaikutusalueella sijaitsee yksi vesilakikohde. Ottaen huomioon vastaanottavan vesistön heikentynyt tila, vesilakikohde ja Lohijoen luontainen purotaimenkanta, arvioitiin herkkyys **suureksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

32.3.5 Vaikutukset pintavesiin

Vaihtoehto SVE1a-f

Alla on arvioitu erikseen jokaisesta alavaihtoehto-osuudesta johtuva muutos sekä erikseen vaihtoehdolle yhteisen linjauksen SVE1 aiheuttama muutos. Lopuksi on tehty arvion johtopäätös, millä

vaihtoehtoyhdistelmällä a,b,c tai d ja e,f tai g kokonaisuudessa vaihtoehto SVE1 aiheuttaa vähiten muutoksia pintaveteen.

Alavaihtoehdossa SVE1a Järvilampeen ei voida jättää riittävää suojavaikuttavuutta puuston poiston osalta, jolloin lampeen voi kohdistua vähäistä kuormitusvaikutusta. Huomioitavaa on, että virtaama lammelta on koilliseen eli rakennusaikaisiin toimenpiteisiin nähden pois päin lammesta. Lammen hydrologiaan toimilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta, koska toimenpiteet kohdistuvat virtaussuunta huomioiden lammesta pois päin. Pahanpuronpolven noro sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä. Noroon ei arvioida kohdistuvan merkittävää kiintoaine- tai ravinnekuormitusta, mutta humuspitoisuus noron vedessä voi vähäisesti nousta. Muutos Järvilampeen arvioitiin virtaamassuunta huomioon ottaen **pieneksi kielteiseksi**, ja Pahanpuronpolven noroon etäisyys huomioon ottaen **pieneksi kielteiseksi** (Liite 2). Kyseeseen saattaa noron osalta tulla **vesiluvan** tarve.

SVE1b alavaihtoehdossa rakennusaikaiset toimenpiteet kohdistuvat Järvilammen eteläpuolelle, josta vedet virtaavat lampeen. Lähimmillään muutos ulottuu noin 175 metrin etäisyydelle lammesta. Puuston poisto muuttaa sekä alueen hydrologiasia oloja että aiheuttaa kuormitusta. Kuormitusvaikutuksen arvioidaan jäävän vähäiseksi, mutta hydrologinen muutos on pitkäaikainen. Muutos vaihtoehdon SVE1b osalta arvioitiin Järvilampeen **keskisuureksi kielteiseksi**.

SVE1c alavaihtoehto sijoittuu maastoon siten, ettei siitä kohdistu rakentamisvaiheessa erityisiä muutospaineita mihinkään tiettyyn vesistöön, vaikkakin se yhtä lailla aiheuttaa muutosta paikallisesti alueen kuormituksessa ja hydrologiassa. Muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

SVE1d alavaihtoehto voi lisätä kuormitusta reilun kilometrin etäisyydellä sijaitsevaan Palolampeen ja aiheuttaa vähäisiä muutoksia Hallarämeen alueen hydrologiaan, josta virtaussuunta on Palolampeen päin. Muutos Palolampeen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

SVE1 sijoittuu hankealueen puoleisesta päästään suurimmalta osin Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085). Rakentamisvaiheessa valuma-alueen kuormitus yleisesti lisääntyy ja haihdunnan vähentymisen seurauksena hydrologiset olot alueella muuttuvat. Muutokset ovat merkittävimpiä paikallisesti. Hoikanpuroon aiheutuu kuormitusta sekä hydrologisia muutoksia. Puro sijoittuu osaltaan ilmajohdon alle ja toimenpiteitä tehtäisiin n. 620 m matkalla puron välittömässä ympäristössä. Hoikanpuroon kohdistuva muutos arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Myös Karsikonviemäriin ja Myllypuron kuormitus kasvaa lyhytaikaisesti Karsikonviemäriin sijaitessa vaihtoehdon alla. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Latvastenjokeen nähden toimenpiteitä tehdään usean kilometrin etäisyydellä, jolloin kuormitus ehtii pääosin pidättyä alueen maaperään ja ojastoon, eikä hydrologisten vaikutusten arvioida merkittävästi osin yltävän jokeen asti. Muutos Latvastenjokeen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Lohijoenvaluma-alueella SVE1 sijaitsee siten, että ilmankuvan perusteella alle jää osin suoalueita ja peltoja, joilta ei ole tarvetta poistaa puustoa. Toisaalta peltojen lähellä paikoissa, jossa voimajohto rakennettaisiin joen yli, suojavaikuttavuuden puusto pitäisi poistaa. Muilla alueilla linjauksen arvioidaan sijoittuvan riittävälle etäisyydelle Lohijoesta siten, että siihen kohdistuva muutos sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten osalta jää vähäiseksi. Muutoksen suuruus Lohijokeen sekä siinä esiintyvään purotaimeneen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutusten arvioidaan yltävän lyhytaikaisesti myös Varisjärveen, johon muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Hautaperän valuma-alueelle ilmajohtoa tulisi vain vajaan 800 metrin matkalle. Kokkojoen muutos tältä osin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Puukkonevalta tulevan puron osalta vaihtoehto sijoittuu puron toisen suuremman metsäisen suojavaikuttavuuden päälle. Huomioiden myös puron pituus muutoksen suuruus puroon arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa SVE1 ilmajohto rakennettaisiin ylittämään Kuonanjoki kahdessa kohtaa. Huomioon ottaen myös valuma-alueen virtaussuunnat suhteessa jokeen, Kuonanjokeen kohdistuvien muutosten suuruus

arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Puronojaan kohdistuva muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Hautaperän tekojärveen ja Haapajärveen muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

SVE1e, f ja g alavaihtoehtojen välillä ei ole eroa muutospaineissa, joita vaihtoehdoista aiheutuu läheisiin vesistöihin. SVE1f vaihtoehto sijoittuu vesistöistä jonkin verran etämmälle, mutta toisaalta ilmakuvan perusteella sen alueelta tulisi kaataa enemmän puustoa kuin vaihtoehtojen SVE1e ja SVE1g alueelta. Vaihtoehdoista arvioitiin kohdistuvan **pieniä kielteisiä** muutoksia Tujunojaan sekä Vehkapuhdon ojaan, alueen muuhun ojastoon ja Kortejärveen. Yleisesti kuormitus lisääntyy Haapajärvi-Kortejärvi valuma-alueella ja ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu vähäisiä hydrologisia muutoksia. Kaiken kaikkiaan muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Edellä esitetyn arvioinnin perusteella voidaan vetää yhteen, että SVE1 aiheuttaisi vähäisimmät muutokset pintavesiin, jos vaihtoehdosta SVE1a-g toteutettaisiin c-vaihtoehto. Pysäysperän sähköaseman osalta kaikki alavaihtoehdot e-g ovat toistensa kaltaisia hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruuden osalta. Pääosin vaihtoehdosta SVE1 alavaihtoehtoinen a-g kohdistuu pintavesiin **pieni kielteinen** muutos. Kuitenkin Järvilampeen alavaihtoehdon SVE1b osalta arvioitiin **keskisuuri kielteinen** muutos, ja SVE1 osalta **keskisuuri kielteinen** muutos Kuonanjokeen ja Puukonnevan puroon sekä **suuri kielteinen** muutos Hoikanpuroon (Taulukko 32-5).

Muutokset, joita ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuu pintavesiin toiminnan tai mahdollisen purkamisen aikana on otettu huomioon edellä arvioituissa suuruuksissa.

Taulukko 32-5. SVE1a-f vaihtoehtojen muutoksen suuruus vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Muutoksen suuruus					
	SVE1a	SVE1b	SVE1c	SVE1d	SVE1e	SVE1e-g
Yleisesti			pieni kielteinen			
Järvilampi	pieni kielteinen	keskisuuri kielteinen				
Latvastenjoki					pieni kielteinen	
Lohijoki					pieni kielteinen	
Hautaperän tekojärvi, Haapajärvi					pieni kielteinen	
Hoikanpuro					suuri kielteinen	
Karsikonviemäri-Myllypuro					pieni kielteinen	
Kortejärvi						pieni kielteinen
Kuonanjoki					keskisuuri kielteinen	
Onnelan-Kokko-oja					pieni kielteinen	
Pahanpuronpolvi	pieni kielteinen					
Palolampi				pieni kielteinen		
Puronoja					pieni kielteinen	

Vaikutuskohde	Muutoksen suuruus					
	SVE1a	SVE1b	SVE1c	SVE1d	SVE1	SVE1e-g
Puukonnevan puro					keskisuuri kielteinen	
Tujunoja						pieni kielteinen
Varisjärvi					pieni kielteinen	
Vehkapuhdon alueen oja						pieni kielteinen
purotaimen (Salmo trutta fario tai Salmo trutta m. fario)					pieni kielteinen	

Vaihtoehto SVE2

Siltä osin kuin SVE2 vaihtoehto alavaihtoehtoineen on sijainniltaan yhtenevä, on siitä aiheutuva muutoksen suuruus vastaava kuin mitä edellä SVE1a-g on arvioitu.

Vaihtoehdosta SVE2 **ei** kohdistu **muutosta** Hoikanpuroon tai Palolampeen. SVE2 Vaihtoehto sijoittuu n. 10,5 km matkalta Lohjoen valuma-alueelle (53.084) ja toimenpiteitä aiheutuisi noin 1,4 % valuma-alueen pinta-alasta. SVE1 vaihtoehtoon verrattuna SVE2 vaihtoehdossa vaikutusalueella ovat myös Lohjoen latvaosat. Vaihtoehdon SVE2 arvioidaan alueen luonnonympäristö ja maankäyttö huomioiden sijoittuvan riittävälle etäisyydelle Lohjoesta siten, että siihen kohdistuva muutos sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten osalta jää vähäiseksi. Muutoksen suuruus Lohjokeen ja siinä esiintyvään purotaimeneen vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** (Taulukko 32-6).

Taulukko 32-6. SVE2a-b vaihtoehtojen muutoksen suuruus vaikutuskohdeittain.

Vaikutuskohde	Muutoksen suuruus SVE2a-b
Järvilampi	pieni kielteinen
Latvastenjoki	pieni kielteinen
Lohijoki	pieni kielteinen
Hautaperän tekojärvi, Haapajärvi	pieni kielteinen
Karsikonviemäri-Myllypuro	pieni kielteinen
Kortejärvi	pieni kielteinen
Kuonanjoki	keskisuuri kielteinen
Onnelan-Kokko-oja	pieni kielteinen
Pahanpuronpolvi	pieni kielteinen
Puronoja	pieni kielteinen
Puukonnevan puro	keskisuuri kielteinen
Tujunoja	pieni kielteinen
Varisjärvi	pieni kielteinen
Vehkapuhdon alueen oja	pieni kielteinen
purotaimen (Salmo trutta fario tai Salmo trutta m. fario)	pieni kielteinen

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdosta ei synny sellaisia merkittäviä vaikutuksia pintaveteen, jotka olisivat erotettavissa itse hankkeen vaikutuksista edellä arvioiduilla toteutusvaihtoehdoilla (12.3). Siksi voidaan katsoa, ettei vaihtoehto aiheuta **muutosta** nykytilaan verrattuna. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Edellä vaikutusalueen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus vaihteli kohteen mukaan pienestä suureen kielteiseen. Kohteita, joiden muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, vaikutuksen merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi kielteiseksi. Mikäli muutoksen suuruus arvioitiin keski-suureksi kielteiseksi, muodostuu merkittävyys suureksi kielteiseksi, kuten myös silloin, jos muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. SVE1a-g vaihtohtokokonaisuuden osalta vaikutuksen merkittävyys arvioitiin SVE1b:n osalta Järvilampeen **suureksi kielteiseksi** sekä alavaihtoehtojen yhteisen osuuden (SVE1) osalta Hoikanpuroon, Kuonanjokeen ja Puukonnevan puroon **suureksi kielteiseksi**. Muihin kohteisiin vaikutuksen merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa SVE1a-g **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vastaavasti SVE2a-b vaihtohtokokonaisuuden osalta muihin kohteisiin vaikutuksen merkittävyys muodostui **kohtalainen kielteinen**, mutta Kuonanjokeen ja Puukonnevan **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa SVE2a-b vaikutuksia ei muodostu Hoikanpuroon tai Palolampeen. Kun Pysäysperän vaihtoehtoja vertailee (SVE1e-g ja SVE2a-b), vaihtoehdolla SVE2a on käytännössä vähäisimmät vaikutukset, sillä se sijoittuu suurimmalta osin olemassa olevan ilmajohdon läheisyyteen, jolloin puustoa tarvitsisi poistaa muihin verrattuna vähemmän. Molemmissa vaihtoehdoissa (SVE1a-g, SVE2a-b) merkittävyys Lohijokeen ja purotaimeneen arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Käytännössä kuitenkin vaihtoehdosta SVE1c hankkeen päässä ja SVE1e-g vaihtoehdoista kohdistuu vähiten vaikutuksia Lohijokeen ja purotaimeneelle. Mikäli vaihtoehdot SVE1a-g tai SVE2a-b toteutetaan sellaisenaan, eivät ne uhkaa Lohijoen hyvää ekologista tilaa, mutta vähintäänkin hidastavat Kuonanjoen hyvän tilan saavuttamista.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0), ei toteuteta myöskään ulkoista sähkönsiirtoa ja muutokset vesistöihin jäävät syntymättä (12.3). Vaihtoehdosta SVE3 ei arvioidu aiheutuvan **muutosta**, joten siitä ei synny vaikutuksia. Jäljempänä arvioinnin tulokset on esitetty kootusti (Taulukko 32-7).

Taulukko 32-7. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu-tosta	Vähäinen	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	SVE1^	SVE1b* SVE1** SVE2a-b**	SVE1a, SVE1c-f SVE2a-b	SVE3	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

*Järvilampi, ** Kuonanjoki, Puukonnevan puro, ^Hoikanpuro

32.3.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Koska merkittävimmät pintavesivaikutukset syntyvät ulkoisen sähkönsiirron vuoksi tehtävästä puuston poistosta ja sähkölinjan rakentamisesta, voidaan vaikutuksia lieventää parhaiten ottamalla pintavedet huomioon jo suunnittelussa. Tarkemmassa suunnittelussa sähköpylväät ja sähkölinja tulisi sijoittaa siten, että vesistöihin ja pienvesiin jätetään riittävät suojavyöhykkeet. Herkkien kohteiden läheisyydessä vaikutuksia voidaan huomattavasti vähentää puuston poiston vaiheessa käyttämällä metsäkoneen sijaan metsuria. Tällöin maanpinta rikkoutuu ja tiivistyy huomattavasti vähemmän eikä muodostu ajouria, mikä vähentää syntyvää kuormitusta ja hydrologisia muutoksia. Myöhemmin rakentamisvaiheessa alueella tapahtuva liikennöinti ja toiminta on myös hyvä suunnitella, ajoittaa ja toteuttaa siten, että vaikutuksia syntyy mahdollisimman vähän eikä esimerkiksi kuljetuskalustolla ajeta uomien päällä tai niiden läheisyydessä. Mikäli mahdollista, työ tulisi sijoittaa vähävetiseen aikaan tai suorittaa talvella.

32.3.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät pintavesivaikutukset, eikä arviointiin siltä osin liity merkittävää epävarmuutta.

32.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

32.4.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset koostuvat kasvillisuuden raivauksesta, reunavaikutuksesta ympäröiviin luontotyyppeihin, sekä pintavesivaikutuksista. Vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona perustuen sähkönsiirtoreiteillä tehtyihin maastoselvityksiin.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat alueelle, joka on suurilta osin voimakkaasti metsätaloustoimenpitein muokattua, eikä alueella juurikaan esiinny luonnontilaisia metsiä tai soita. Metsätalouden tarkoituksen tehdyn voimakkaan ojituksen seurauksena reitin vallitsevin kasvillisuustyyppi on vaihtelevissa kehitysasteissa oleva turvekangas. Huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 herkkyys on **vähäinen**. Huomionarvoiset kohteet ovat soita, lehtoja ja puroja, joiden herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta erittäin suureen**.

Reittivaihtoehdosta SVE1 aiheutuu yhdeksään huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon suuruudeltaan keskisuuresta erittäin suureen vaihteleva muutos. Merkittävyydeltään vaikutukset vaihtelevat pienestä kielteisestä suureen kielteiseen. Tavanomaiseen kasvillisuuteen aiheutuva muutos arvioidaan suuruudeltaan keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkitys vähäiseksi kielteiseksi.

Reittivaihtoehdosta SVE2 aiheutuu neljään huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon suuruudeltaan keskisuuresta erittäin suureen vaihteleva muutos. Merkittävyydeltään vaikutukset vaihtelevat pienestä kielteisestä suureen kielteiseen. Tavanomaiseen kasvillisuuteen aiheutuva muutos arvioidaan suuruudeltaan keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkitys vähäiseksi kielteiseksi.

Reittivaihtoehdosta SVE3 ei aiheudu muutosta.

Kokonaisuudessaan reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE3 vaikutus arvioitiin merkityksettömäksi eli siitä **ei** aiheudu **vaikutusta**.

32.4.2 Vaikutusmekanismi

Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Rakentamisvaiheessa syntyvät vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmiin puolin. Sähkönsiirtoreittien toteuttaminen edellyttää puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään paikallista maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin.

Suorien vaikutusten eli elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreitin johtoaukealta alueelta olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt tuhoutuvat täysin, ja pitkät käytävät pirstovat yhtenäisiä metsäalueita pienempiin kokonaisuuksiin. Alkuperäisen kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa mm. elinympäristön valo- ja kosteusolosuhteista

riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu kohdeympäristön ominaisuuksista. Luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta, jolloin merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta on vähäinen. Sen sijaan tiheissä, puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle raivatusta alueesta, jolloin pienilmaston muuttuminen aiheuttaa huomattavia muutoksia alkuperäiseen kasvillisuuteen.

Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Johtopylväiden asentamiseksi tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyyppisiin, ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisen kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyyppisiin. Sähkönsiirron pintavesivaikutukset rajoittuvat kuitenkin lähtökohtaisesti pienelle alueelle johtopylväiden perustamispaikkojen ympärillä. Rakentamistoimenpiteet ovat vähäisiä, paikallisia ja lyhytkestoisia, ja vaikutus pintavesien laatuun on vähäinen. Sähkönsiirron vaikutuksia pintavesiin on arvioitu kappaleessa 32.3.

Rakentamisvaiheen päätyttyä sähkönsiirtoalue kasvittuu. Alueiden kasvituessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät. Sähkönsiirtoalueella ja sen 10 metriä leveällä reunavyöhykkeellä tehdään kuitenkin toiminnan ajan valikoivia puuston poistoja. Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ovat vähäisiä.

Sähkönsiirron poistuessa käytöstä johtoaluetta voi hyödyntää muihin sähkönsiirron tarpeisiin, jolloin vaikutukset säilyvät samana. Jos johtoaluetta ei hyödynnetä toiminnan päättyessä, vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on kasvittunut ja puusto on palannut johtoalueelle.

32.4.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron kasvillisuutta tarkasteltiin kesän 2023 aikana sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä sekä kesän 2022 aikana Murtomäki 2-tuulivoimahankeen sähkönsiirtoreiteille tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä, joka kohdistui Hallakallion hankkeen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen pohjoisosaan.

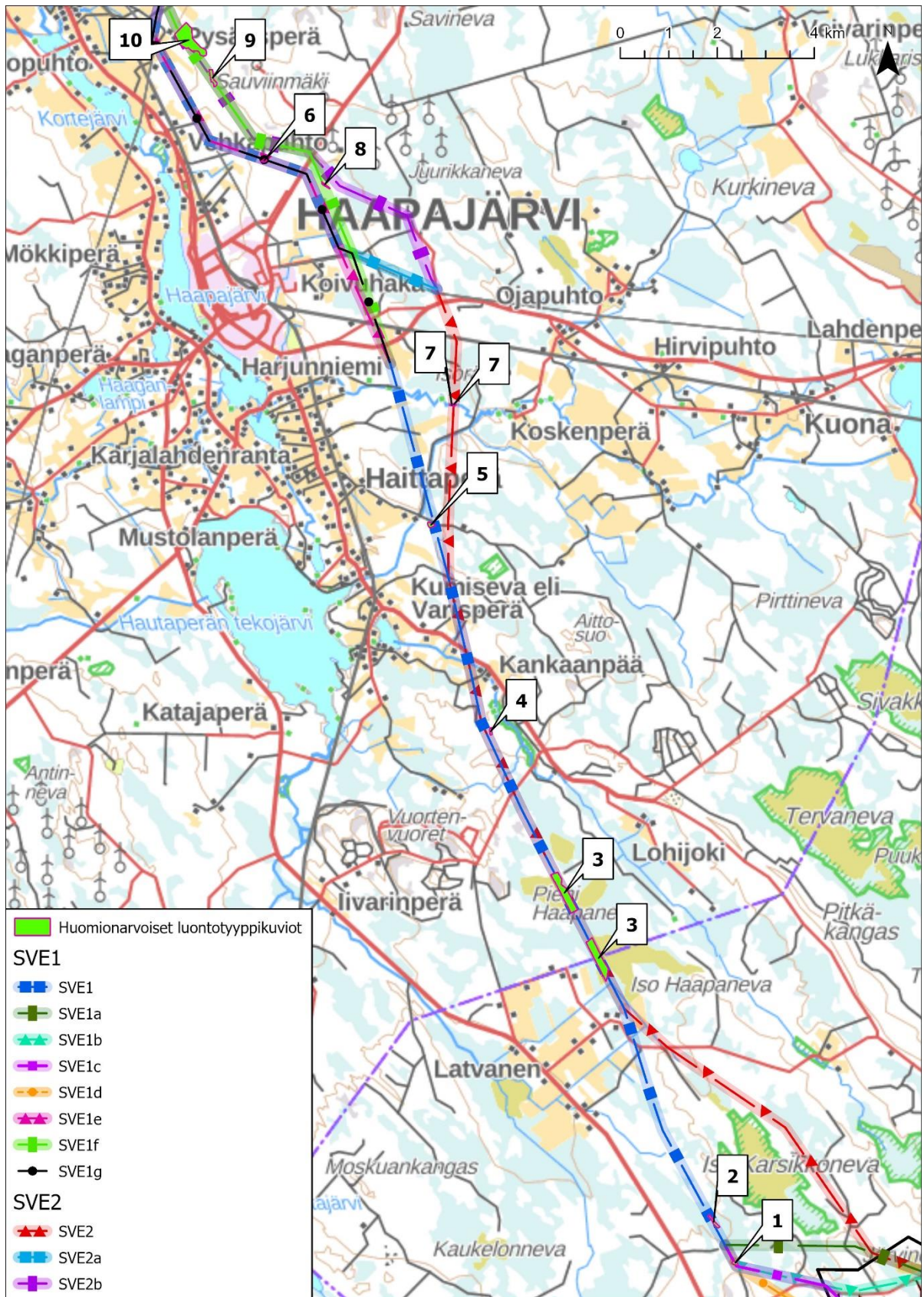
Kesän 2023 selvityksessä tutkimusalueen kasvillisuutta inventointiin 18.–26.7., jolloin voimajohtosuudet käveltiin kokonaan läpi. Hankealueen sisäpuolella olevaa osaa ei inventoitu, sillä se on tarkastettu jo tuulivoimapuiston kasvillisuusselvityksessä. Kasvillisuuskarttoitus tehtiin suunnitellun reitin keskilinjan molemmiin puolin 75 metrin matkalta, jolloin kartoitusleveys oli yhteensä 150 metriä. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023), Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä selvitetiin alueen lajihavainnot Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2024). Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Selvityksen tavoitteena oli löytää sähkönsiirtoreitillä mahdollisesti sijaitsevat lainsäädännön suojelemat tai muuten huomionarvoiset kasvillisuuskuviot ja uhanalaiset tai muuten huomionarvoiset lajit.

Vaikutusten arvioinnissa tunnistettiin huomionarvoisiin kasvilajeihin ja luontotyyppisiin mahdollisesti kohdistuvat muutokset ja laadittiin asiantuntija-arvio vaikutusten voimakkuudesta ja merkit-

tävyydestä. Huomiota kiinnitettiin erityisesti elinympäristöjen säilymiseen ja ympäristön häiriötekijöihin sekä tarkasteltiin vaikutusten kestoa ja palautuvuutta. Kunkin lajin osalta otettiin huomioon lajin elinympäristövaatimukset sekä luontotyyppien osalta niiden ominaisuuksiin vaikuttavat ekologiset tekijät. Merkittävyyden arvioinnissa tarkastelukriteerinä on muun muassa vaikutus kunkin tarkasteltavan lajin säilymiseen hankealueella tai alueellisesti. Luontotyyppien osalta kiinnitetään huomiota luontotyyppien alueelliseen yleisyyteen ja edustavuuteen.

32.4.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Kasvillisuudessa on alueelle tyypillisiä vaihettumisvyöhykkeitä, missä eteläinen lajisto ja kasvillisuustyytit voivat olla vallitsevia. Metsätyypeistä reiteillä esiintyy yleisimmin puolukkatyyppin (VT) kuivahkoa kangasta ja mustikkatyyppin (MT) tuoreita kankaita. Paikallisesti esiintyy rehevämpanä kasvillisuutena metsäkurjenpolvi-käenkaali-oravanmarja-tyypin tuoretta lehtoa (GOMaT). Selvitysalueen suot kuuluvat Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen. Suurin osa suoalueista on ojitettuja, muuttumaa ja turvekankaita. Turvekangastyypeistä puolukkaturvekangas (Ptkg), varpurvekangas (Vatkg) ja mustikkaturvekangas (Mtkg) olivat selvitysalueella tyypillisiä. Iso ja Pieni Karsikkoneva ovat reitin laajimmat avosuoalueet. Molemmat suot ovat reunoiltaan ojitettuja ja luonnontilaltaan heikentyneitä. Paikallisesti ne ovat kuitenkin tärkeitä monimuotoisia elinympäristöjä. Reittivaihtoehdon SVE1 pohjoisosassa tunnistettiin vuoden 2022 selvityksessä kolme ja loppureitillä vuoden 2023 selvityksessä kuusi kpl huomionarvoista kasvillisuuskuviota, eli kuvioita on yhteensä yhdeksän kpl. Reittivaihtoehdon SVE2 pohjoisosassa tunnistettiin vuonna 2022 kaksi ja loppureitillä 2023 kolme kpl huomionarvoista kasvillisuuskuviota, eli kuvioita on yhteensä viisi kpl. Kuviot ovat soita ja metsäluontotyyppisiä. Kuviot on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 32-6) ja taulukossa (Taulukko 32-8).



Kuva 32-6. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot.

Taulukko 32-8. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 sijoittuvat huomionarvoiset luontotyypit (Liite 4b, Liite 4) ja niiden etäisyys lähimpään suunniteltuun kohteeseen. Arvoluokitus* Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Luontotyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunio 2018a & 2018b mukaan. Kasvilajien uhanalaisuus Hyvärinen ym. 2019 mukaan. Herkkyys arvioitu herkkyden arviointikriteerien mukaan (Liite 2).

Kuvio	Huomionarvoisen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvo-luokka*	Selvitys-vuosi	Reittivaihto-ehdo	Herkkyys
1	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	2023	SVE1	Kohtalainen
2	Ruohokangaskorpi (RhKgK) / puro	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN), vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	2	2023	SVE1	Erittäin suuri
3	Keskiboreaallinen aapasuo (2 kuviota)	Ei luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN)	2	2023	SVE1, SVE2	Erittäin suuri
4	Kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppin (GOMaT) tuore keskiravinteinen lehto / puro	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	2023	SVE1, SVE2	Suuri
5	Varttunut havupuuvaltainen mustikkatyyppin (MT) tuore kangas	Ei luonnontilainen	Vaarantunut (VU)	4	2023	SVE1	Kohtalainen
6	Ruohokangaskorpi (RhKgK)	Ei luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN)	2	2023	SVE1	Erittäin suuri
7	Varttunut havupuuvaltainen käenkaali-mustikkatyyppin (OMT) lehtomainen kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT)	4	2023	SVE2	Kohtalainen
8	Käenkaali-mesiangervotyyppin kostea runsasravinteinen lehto (OFIT)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	2022	SVE1	Suuri
9	Mustikkakorpi (MK)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN)	2	2022	SVE1, SVE2	Erittäin suuri
10	Mustikkakorpi (MK) / mustikkakangaskorpi (MKgK)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN)	2	2022	SVE1, SVE2	Erittäin suuri

*Arvotus Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Taulukossa esitetty arvotus poikkeaa osittain raportissa esitetystä, sillä Metsälakikohteet luokitellaan LUOPAS-oppaassa luontotyyppin uhanalaisuuden, ei metsälakistatuksen perusteella.

Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Luokka 2 = Eryyisen tärkeät kohteet.

Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.

Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat alueelle, joka on suurilta osin voimakkaasti metsätaloustoimenpitein muokattua, eikä alueella juurikaan esiinny luonnontilaisia metsiä tai soita. Metsätalouden tarkoi-

tukseen tehdyn voimakkaan ojituksen seurauksena reitin vallitsevin kasvillisuustyyppi on vaihtelevissa kehitysasteissa oleva turvekangas. Huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 herkkyys on **vähäinen** (Liite 2).

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen huomionarvoisimmat alueet ovat luonnontilaisen kaltaiset suot ja metsäluontotyypit, jotka ovat metsätalouksikäytössä, mutta joilla toimenpiteitä ei ole tehty pitkään aikaan. Alueen suojelemattomia soita ja lähteitä uhkaavat niiden reunoilla tehtävät kuivattavat ojitukset, ja niiden vesitalous on herkkä muutoksille. Reittivaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 sijoittuvien huomionarvoisten kasvillisuuskuvioiden ja kasvilajien herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta erittäin suureen** (Taulukko 32-8) (Liite 2).

32.4.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Vaihtoehto SVE1

Kuvio 1, kalliometsä, sijoittuu suunnitellulle johtoaukealle. Vaihtoehdon toteutuessa kalliometsän puusto kaadetaan ja reunavyöhykkeeltä puuston korkeutta muokataan. Johtoaukea sijoittuu kuviolle siten, että valtaosa puustosta poistuisi. Muutoksen suuruus on **suuri kielteinen**.

Kuvio 2, ruohokangaskorpi, sijoittuu siten, että osa kuvion eteläosasta säilyisi, mutta valtaosalta kuviosta puusto poistettaisiin. Puuston poisto muokkaisi voimakkaasti korven säilymisen edellytyksenä olevia varjostusolosuhteita ja vesitaloutta, ja luontotyyppi muuttuisi kokonaan toiseksi. Myös jäljelle jäävään kuvioon kohdistuisi kuivattava reunavaikutus. Muutoksen suuruus on **suuri kielteinen**.

Kuvio 3, Pienen ja Ison Haapannevan aapasuot, ovat puustottomia avosoita, jolloin puustoa ei olisi tarpeen poistaa johtoalueelta. Johtopylväiden asentaminen aiheuttaa soilla paikallisen, pienialaisen pintavesivaikutuksen. Muutoksen suuruus on **pieni kielteinen**.

Kuvio 4, keskiravinteinen tuore lehto, sijoittuu 58 metrin etäisyydelle johtoalueen keskilinjasta. Tällöin johtoaukea eikä sen reunavyöhyke ulotu kuviolle. **Muutosta ei aiheudu**.

Kuvio 5, varttunut tuore kangasmetsä, sijoittuu osittain johtoalueelle. Kuviolta kaadettaisiin puustoa puolelta johtoaukean leveydestä, ja jäljelle jäävään osuuteen aiheutuisi reunavaikutus. Valtaosa kuviosta kuitenkin säilyisi muuttumattomana. Muutoksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**.

Kuvio 6, ruohokangaskorpi, sijoittuu johtoaukealle. Valtaosalta kuviosta puusto poistettaisiin. Puuston poisto muokkaisi voimakkaasti korven säilymisen edellytyksenä olevia varjostusolosuhteita ja vesitaloutta, ja luontotyyppi muuttuisi kokonaan toiseksi. Myös jäljelle jäävään kuvioon kohdistuisi kuivattava reunavaikutus. Muutoksen suuruus on **suuri kielteinen**.

Kuvio 7, varttunut havupuuvaltainen käenkaali-mustikkatyyppin (OMT) lehtomainen kangas sijoittuu johtoaukealle. Valtaosalta kuviosta puusto poistettaisiin. Puuston poisto muokkaisi voimakkaasti lehtomaisen kankaan säilymisen edellytyksenä olevia varjostusolosuhteita, ja luontotyyppi muuttuisi kokonaan toiseksi. Myös jäljelle jäävään kuvioon kohdistuisi kuivattava reunavaikutus. Muutoksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**.

Kuvio 8, käenkaali-mesiangervotyyppin kostea runsasravinteinen lehto (OFIT), sijoittuu osittain johtoaukealle. Osalta kuviosta puusto poistettaisiin. Hakattavalta alueelta puuston poisto muokkaisi voimakkaasti lehdon säilymisen edellytyksenä olevia varjostusolosuhteita ja vesitaloutta, ja luon-

totyypin muuttuisi kokonaan toiseksi. Osalle jäljelle jäävästä kuviosta kohdistuisi kuivattava reunavaikutus. Valtaosaan kuviota ei kohdistuisi muutosta. Muutoksen suuruus kuviolle kokonaisuudessaan on **keskisuuri kielteinen**.

Kuvio 9, mustikkakorpi, sijoittuu johtoaukealle. Valtaosalta kuviosta puusto poistettaisiin. Puuston poisto muokkasi voimakkaasti korven säilymisen edellytyksenä olevia varjostusolosuhteita ja vesitaloutta, ja luontotyyppi muuttuisi kokonaan toiseksi. Myös jäljelle jäävään kuvioon kohdistuisi kuivattava reunavaikutus. Muutoksen suuruus on **suuri kielteinen**.

Kuvio 10, mustikkakorpi, sijoittuu osittain johtoaukealle. Osalta kuviosta puusto poistettaisiin, mutta valtaosa kuviosta säilyisi nykyisenlaisena. Puuston poisto muokkasi voimakkaasti korven säilymisen edellytyksenä olevia varjostusolosuhteita ja vesitaloutta, ja luontotyyppi muuttuisi johtoalueella kokonaan toiseksi. Myös osaan jäljelle jäävästä kuviosta kohdistuisi kuivattava reunavaikutus. Valtaosa kuviosta kuitenkin säilyy, joten muutoksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**.

Huomionarvoisten kuvioiden ulkopuolisilla alueilla muutoksen suuruus on puustoisilla alueilla **keskisuuri kielteinen**. Johtoaukean koko pituudelta poistetaan puustoa ja kasvillisuus säilytetään matalana koko toiminnan ajan, mikä muokkaa suuresti reitille sijoittuvaa kasvillisuutta luontotyyppinä. Puustottomilla ja muokatuilla alueilla kuten pelloilla **muutosta ei aiheudu** tai muutos on korkeintaan **pieni kielteinen**.

Taulukko 32-9. Muutosten suuruus ja vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kasvillisuuskuvioiden sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1	Kalliometsä (Vr)	Puuston poisto	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
2	Ruohokangaskorpi (RhKgK) / puro	Puuston poisto, reunavaikutus	Erittäin suuri	Suuri kielteinen	Erittäin suuri kielteinen
3	Keskiboreaallinen aapasuo (2 kuviota)	Pintavesivaikutus	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
4	Kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyypin (GOMaT) tuore keskiravinteinen lehto / puro	Ei vaikutusta	Suuri	Ei muutosta	Ei merkittävä
5	Varttunut havupuuvaltainen mustikkatyypin (MT) tuore kangas	Puuston poisto, reunavaikutus	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
6	Ruohokangaskorpi (RhKgK)	Puuston poisto, reunavaikutus	Erittäin suuri	Suuri kielteinen	Erittäin suuri kielteinen
7	Varttunut havupuuvaltainen käenkaali-mustikkatyypin (OMT) lehtomainen kangas	Puuston poisto, reunavaikutus	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
8	Käenkaali-mesiangervotyypin kostea runsasravinteinen lehto (OFIT)	Puuston poisto, reunavaikutus	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
9	Mustikkakorpi (MK)	Puuston poisto, reunavaikutus	Erittäin suuri	Suuri kielteinen	Erittäin suuri kielteinen
10	Mustikkakorpi (MK) / mustikkakangaskorpi (MKgK)	Puuston poisto, reunavaikutus	Erittäin suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen

Vaihtoehto SVE2

Vaikutusmekanismit ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin harvemmalle huomionarvoiselle kuviolle. Vaikutuksia huomionarvoisiin kuvioihin on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-10).

Taulukko 32-10. Muutosten suuruus ja vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kasvillisuuskuvioidiin sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE2.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
3	Keskiboreaalin aapasuo (2 kuviota)	Pintavesivaikutus	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
4	Kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppin (GOMaT) tuore keskiravinteinen lehto / puro	Ei vaikutusta	Suuri	Ei muutosta	Ei merkittävä
7	Varttunut havupuuvaltainen käenkaali-mustikkatyyppin (OMT) lehtomainen kangas	Puuston poisto, reunavaikutus	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
9	Mustikkakorpi (MK)	Puuston poisto, reunavaikutus	Erittäin suuri	Suuri kielteinen	Erittäin suuri kielteinen
10	Mustikkakorpi (MK) / mustikkakangaskorpi (MKgK)	Puuston poisto, reunavaikutus	Erittäin suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdosta **ei aiheudu muutosta** nykytilaan. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Huomionarvoisten kasvillisuuskohteiden herkkyys vaihtelee kohteen ominaisuuksien perusteella kohtalaisesta erittäin suureen. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 herkkyys arvioitiin vähäiseksi huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella. Vaihtoehdolla SVE1 merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus kolmelle huomionarvoiselle kuviolle, **suuri kielteinen** vaikutus kolmelle kuviolle, ja **erittäin suuri kielteinen** vaikutus kolmelle kuviolle. Vaihtoehdolla SVE2 aiheutuu merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus kahdelle huomionarvoiselle kuviolle, **suuri kielteinen** vaikutus yhdelle kuviolle, ja **erittäin suuri kielteinen** vaikutus yhdelle kuviolle. Tavanomaiselle luonnolle aiheutuva vaikutus arvioidaan molemmissa reittivaihtoehdoissa merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 32-11). Huomionarvoisia kohteita on reiteillä vähän ja ne ovat luonnontilaltaan heikentyneitä, pienialaisia metsätaloustaloudessa olevia kuvioita.

Reittivaihtoehdolla SVE3 ei aiheudu muutosta nykytilaan, joten kasvillisuudelle ja luontotyypeille **ei** aiheudu **vaikutuksia**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **ei** tällöinkään aiheudu **vaikutuksia** sähkönsiirron osalta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.

Taulukko 32-11. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	SVE1 SVE2	Vähäinen	SVE3 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

32.4.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 ensisijaiset lievennystoimenpiteet ovat johtopylväiden asentaminen huomionarvoisten kuvioiden ulkopuolelle ja puuston poistojen minimoiminen kuviolla ja niiden läheisyydessä. Johtopylväiden sijoittelulla voidaan välttää osa molemmilla sähkönsiirron reiteillä syntyvistä haitallisista vaikutuksista huomionarvoiselle kasvillisuuskuviolle 3. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä työkoneiden ajoreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet kuten vesilakikohteet ja niiden suojavyöhykkeet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Suojavyöhykkeiden laajuudessa tulee hyödyntää pienvesioppaan (Tolonen ym. 2019) ja metsälain tulkintasuositusten (Metsäkeskus 2022) mukaisia suosituksia. Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemaidilla sulan maan ajan ulkopuolelle.

32.4.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

32.5 Linnusto

32.5.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirtoreittien varrella olevan elinympäristön arvioitiin olevan pääosin talouskäytössä olevaa, melko pirstoutunutta metsää, jolla ei ole erityisiä linnustoarvoja. Huomionarvoisten lajien reviirit olivat suurelta osin hajallaan voimajohtoreittien varrella. Linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi rajattiin Pieni ja Iso Haapanevan suoalueet, jotka sijoittuvat kaikkien sähkönsiirron reitti- vaihtoehtojen varrelle. Linnuston herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella **kohtalaiseksi**.

SVE1:n aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan SVE1a:n osalta **suureksi kielteiseksi**, johtuen useista sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevista linnustollisesti arvokkaista suo- ja kosteikkoalueista. SVE1a:n aiheuttamien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

SVE1b-g:n osalta muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

SVE2:n aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan kaikkiaan **suureksi kielteiseksi**, johtuen useista sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevista linnustollisesti arvokkaista suo- ja kosteikkoalueista. SVE2:n aiheuttamien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon SVE3 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustoon arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

32.5.2 Vaikutusmekanismi

Sähkönsiirron vaikutusmekanismit linnustoon muodostuvat pääasiassa sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuvasta elinympäristön muutoksesta sekä sähkönsiirron ilmajohtoon aiheuttamasta törmäysriskistä.

Sähkönsiirron voimajohtoon (400 kV) varrelta raivataan puusto enintään 42 metrin leveydeltä. Sähkönsiirtoreitin metsäisillä osuuksilla tämä aiheuttaa metsän pirstoutumista, mistä aiheutuu kielteisiä muutoksia elinympäristöön etenkin yhtenäisiä metsäalueita suosivalle lajistolle. Pitkillä voimajohtolinjoilla raivattava ala voi olla yhteensä useita satoja hehtaareita ja tuulivoimahankeissa jopa suurempi kuin hankealueella itsessään raivattava ala. Voimajohtolinjoilla raivaus tosin hajaantuu suuremmalle alueelle, eikä suuria paikallisvaikutuksia useinkaan synny.

Ilmajohtona toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haas ym. 2002; Rioux ym. 2003). Törmäysriski esimerkiksi petolinnuille on pienin suuren jännitteen voimalinjoilla (enemmän kuin 110 kV), joiden paksummat johdot näkyvät paremmin, ovat sijoitettu korkeammalle, ja joiden johtojen väli on niin suuri, etteivät suurimmatkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oi-

kosulkuua. Kosteikkolinnuston törmäysriski taas on pienin puunlatvojen alapuolelle sijoittuvilla voimalinjoilla. Muuttolinnustolle aiheutuva törmäysriski on huomattavasti suurempi kuin pesimälinnustolle, sillä avoimilla alueilla, kuten vesistöillä tai pelloilla ruokailevat muuttolinnut törmäävät herkästi alueen ylittäviin voima- ja sähköjohtoihin (Koskimies 2024).

32.5.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella tehtiin yhteensä 16 kartoituslaskentaa, josta kahdeksan tehtiin liito-oravaselvityksen yhteydessä 8.–26.5.2023 välisenä aikana (Liite 18). Loput laskennat tehtiin 3.–22.6.2023 välisenä aikana. Kartoituslaskennat toteutettiin koko voimajohtoreitin varrelta siten, että suunnitellun reittilinjan molemmin puolin inventoitiin 75 metriä leveä alue. Painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit, mutta myös muuta lajistoa kartoitettiin. Maastotyöt tehtiin aamuisin pääosin noin klo 4.00–11.00 välisenä aikana.

32.5.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrelta varmistettiin yhteensä 59 eri lajin reviiri, joista 22 on huomionarvoisia lajeja. Niistä viisi on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, neljä Suomen erityisvastuulajeja, kymmenen silmälläpidettäviä, neljä vaarantuneita ja kaksi erittäin uhanalaisia sekä yksi alueellisesti uhanalainen laji. Huomionarvoisten lajien reviirit olivat suurelta osin hajallaan voimajohtoreittien varrella, mutta Pieni ja Iso Haapanevan suoalueet rajattiin linnustollisesti arvokkaiksi. Molemmilla alueilla havaittiin huomionarvoista suolajistoa, kuten kapustarintoja, pikkukuoveja ja keltävästäräkkejä. Kaikki suunnitellut sähkönsiirron reittivaihtoehdot kulkevat Pieni ja Iso Haapanevan läpi. Muilta osin voimajohtoreitin reittivaihtoehtojen varrelta ei löydetty linnustollisesti arvokkaita alueita tai selviä huomionarvoista lajien reviirikeskittymiä.

Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Pesimälinnuston herkkyys sähkönsiirtoreitin varrella arvioidaan **kohtalaiseksi**. Reittivaihtoehtojen varrella esiintyy useita huomionarvoisia lajeja ja elinympäristön muutoksille herkkää suolajistoa.

32.5.5 Vaikutukset linnustoon

Vaihtoehto SVE1

Elinympäristöjen muutokset

Elinympäristö menetetään maksimissaan 62 metrin leveydeltä alavaihtoehdosta (a–g) riippuen noin 34 kilometrin matkalta. Sähkönsiirtoreitin rakentamista varten tarvittava maa-ala on noin 190–206 ha. Maastaselvitysten perusteella reitin varrella esiintyvistä lajeista elinympäristön muutokselle herkkiä lajeja ovat etenkin Pieni- ja Isohaapanevalla pesivät kahlaajat ja muut suolla pesivät lintulajit. Lisäksi metsien pirstoutumisesta aiheutuu kielteisiä muutoksia etenkin metsäkanalinnuille sekä mahdollisesti joillekin pöllö- ja päiväpetolintulajeille. Sähkönsiirtoreitille ei toteutettu erillistä petolintu- tai pöllöselvitystä, joten näiden lajien esiintymisestä sähkönsiirtoreitin varrella ei tunneta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdot eroavat toisistaan reitin alku- ja loppupäissä. Valtaosan matkasta reitti on kaikilla alavaihtoehdoilla sama, ja reitin keskiosissa se noudattaa samaa

reittiä myös vaihtoehdon SVE2 kanssa. Yhteinen reittiosuus kulkee linnustoselvityksissä huomion-arvoisiksi alueiksi rajattujen Iso Haapanevan ja Pieni Haapanevan läpi. Sähkönsiirtoreitin toteutumisella voi olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia näillä soilla pesivien lintujen elinympäristöön. Reitin pohjoispäässä eniten huomionarvoisia lintuhavaintoja tehtiin alavaihtoehdon SVE1e ja SVE1g varrella, jotka noudattavat lähes samaa reittiä. Huomionarvoiset lajit keskittyivät näiden reittivaihtoehtojen varrella sijaitseville pienille pelto- ja hakkuuaukoille. Alavaihtojen e ja g voi kuitenkin katsoa aiheuttavan vähemmän muutosta nykytilaan verrattuna alavaihtoehtoon SVE1f, sillä alavaihtoehdot e ja g kulkevat pääosin olemassa olevan voimajohtoaukean mukaisesti ja pirstoutuminen jää näin ollen vähäisemmäksi verrattuna alavaihtoehtoon e, jota varten joudutaan raivaamaan täysin uusi voimajohtoaukea. Kaikki SVE1:n pohjoiset alavaihtoehdot sijoittuvat kuitenkin ennestään melko pirstoutuneeseen metsätalousvaltaiseen metsään, jossa linnustoarvot yleisesti ovat vähäisiä.

SVE1:n alavaihtoehdot SVE1a–d sijoittuvat reitin eteläpäähän. Alavaihtoehto SVE1a liittyy sähköasemavaihtoehtoon 101 kulkien Järvinevan ja Järvilammen alueiden läpi. Järvineva ja Järvilampi on alueelle toteutettujen maastoselvitysten perusteella rajattu linnustollisesti arvokkaiksi kohteiksi niillä pesivän huomionarvoisen lajiston ja erityisen biotoopin vuoksi. Alavaihtoehdot SVE1b ja SVE1c noudattavat muuten samaa reittiä, mutta vaihtoehto b on hieman pidempi liittyen sähköasemavaihtoehtoon 101, kun vaihtoehto c liittyy sähköasemavaihtoehtoon 102. Alavaihtoehto SVE1d kulkee muiden alavaihtoehtojen eteläpuolelta ja liittyy sähköasemavaihtoehtoon 103. SVE1d:n reitillä havaittiin useita huomionarvoisia lajeja, johtuen reitin sivuamasta Hoikkasuosta ja sen viereisestä pienestä peltoaukeasta. Sähkönsiirron eteläisistä alavaihtoehtoista pienimmän elinympäristön muutoksen aiheuttaa alavaihtoehto SVE1c, sillä se on reiteistä lyhin eikä kulje linnustollisesti erityisen arvokkaiden alueiden läpi.

SVE1:n alavaihtoehdon SVE1a:n arvioidaan aiheuttavan **suuren kielteisen** muutoksen huomionarvoisten lintulajien elinympäristöihin etenkin Järvinevan ja Järvilammen, mutta myös Iso ja Pieni Haapanevan linnustolle. Muut reittivaihtoehdot eivät kulje Järvinevan ja Järvilammen läpi, mutta kulkevat Iso ja Pieni Haapanevan läpi. Näihin kohdistuva elinympäristön muutos vaihtoehdoissa SVE1b–g arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Muiden kuin linnustollisesti arvokkaiksi rajattujen alueiden osalta linnusto on tavanomaista ja/tai maasto ennestään niin pirstoutunut, että elinympäristön muutoksien arvioidaan jäävän vähäisiksi. Elinympäristön menetys on kuitenkin määrällisesti suuri kaikilla vaihtoehdoilla. SVE1:n alavaihtoehdoista SVE1c:n, SVE1e:n ja SVE1g:n arvioidaan aiheuttavan vähiten kielteistä elinympäristön muutosta, mutta erot muihin alavaihtoehtoon ovat vähäisiä ja arvio perustuu pääasiassa karttatarkasteluun.

Törmäysriski

SVE1:n aiheuttama törmäysriski keskittyy erityisesti sähkönsiirtoreitin niille osille, jossa ilmajohtodot kulkevat avoimen alueen läpi, kuten hakkuu- ja peltoaukeille sekä soille. Metsän sisällä kulkeva ilmajohto aiheuttaa suurimman törmäysriskin silloin, kun johdot kulkevat puunlatvojen yläpuolella. Koistisen (2004) arvioiman voimajohtotörmäysten määrän (0,7 lintua/linjakilometri vuodessa) mukaan SVE1:ssä törmäyksiä sattuisi noin 22–24 vuodessa riippuen alavaihtoehdosta. Koska sähkönsiirtoreitti ei kulje esimerkiksi merkittävien muotonaikaisten levähdysalueiden läpi, voi todellisten voimajohtotörmäysten määrän olettaa olevan keskimääräistä pienempi, Törmäysriski on yleisesti merkittävämpi muuttavilla linnuilla kuin paikallisella linnustolla (Koskimies 2024).

SVE1:n muodostama törmäysriski arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Törmäysriski muodostuu lähinnä suoympäristöissä pesiville lajeille, kuten kahlaajille, mutta jossain määrin myös metsässä pesiville törmäysriskiltään suuremmille lajeille, kuten metsäkanalinnuille ja petolinnuille.

Yhteenveto

SVE1:n aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan SVE1a:n osalta **suureksi kielteiseksi**, johtuen useista sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevista linnustollisesti arvokkaista suo- ja kosteikkoalueista. SVE1b-g:n osalta muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Elinympäristöjen muutokset

Elinympäristö menetetään maksimissaan 62 metrin leveydeltä alavaihtoehdosta (a/b) riippuen noin 34 kilometrin matkalta. Sähkönsiirtoreitin rakentamista varten muokattava maa-ala on noin 195–203 ha. Maastaselvitysten perusteella reitin varrella esiintyvistä lajeista elinympäristön muutokselle herkkiä lajeja ovat etenkin Pieni- ja Isohaapanevalla pesivät kahlaajat ja muut suolla pesivät lintulajit. Lisäksi metsien pirstoutumisesta aiheutuu kielteisiä muutoksia etenkin metsäkanalinnuille sekä mahdollisesti joillekin pöllö- ja päiväpetolintulajeille. Sähkönsiirtoreitille ei toteutettu erillistä peto- lintu- tai pöllöselvitystä, joten näiden lajien esiintymisestä sähkönsiirtoreitin varrella ei tunneta.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee osittain samaa reittiä SVE1:n kanssa, mutta erkanee tätä idemmäksi reitin etelä- ja pohjoispäädyistä kiertäen etelässä Iso-Karsikkonevan Natura-alueen eri puolelta kuin SVE1. Sähkönsiirtoreitin SVE2 alavaihtoehdot (SVE2a ja SVE2b) eroavat toisistaan vain reitin pohjoispäässä. SVE2a kulkee osittain samaa reittiä SVE1e:n ja SVE1g:n kanssa, kun SVE2b kulkee osittain samaa reittiä SVE1f:n kanssa. Kuten SVE1, myös SVE2:n kaikki alavaihtoehdot kulkevat Iso ja Pieni Haapanevan kautta, jotka on selvityksien perusteella rajattu linnustoltaan arvokkaiksi alueiksi. Alavaihtojen a ja b välillä ei ole elinympäristöjen menetyksen suuruuden kannalta merkittävää eroa. Vaihtoehdon SVE2a voi olettaa olevan vaikutuksiltaan vähäisempi, sillä reitti kulkee pääosin olemassa olevan voimajohtoauekan mukaisesti ja pirstoutuminen jää näin ollen vähäisemmäksi verrattuna alavaihtoehtoon b, jota varten joudutaan raivaamaan täysin uusi voimajohtoaueka. Molemmat SVE2:n alavaihtoehdot sijoittuvat kuitenkin ennestään melko pirstoutuneeseen metsätalousvaltaiseen metsään, jossa linnustoarvot yleisesti ovat vähäisiä.

SVE2 liittyy eteläosastaan sähköasemavaihtoehtoon 101 ja kulkee linnustoltaan arvokkaiksi rajattujen Järvinevan ja Järvilammen läpi. SVE2:n arvioidaan aiheuttavan **suuren kielteisen** muutoksen huomionarvoisten lintulajien elinympäristöihin etenkin Järvinevan ja Järvilammen, mutta myös Iso ja Pieni Haapanevan linnustolle.

Törmäysriski

SVE2:n aiheuttama törmäysriski keskittyy erityisesti sähkönsiirtoreitin niille osille, jossa ilmajohto kulkevat avoimen alueen läpi, kuten hakkuu- ja peltoauekille sekä soille. Metsän sisällä kulkeva ilmajohto aiheuttaa suurimman törmäysriskin silloin, kun johdot kulkevat puunlatvojen yläpuolella. Koistisen (2004) arvioiman voimajohtotörmäysten määrän (0,7 lintua/linjakilometri vuodessa) mukaan SVE2:ssa törmäyksiä sattuisi noin 23 vuodessa riippumatta alavaihtoehdosta. Koska sähkönsiirtoreitti ei kulje esimerkiksi merkittävien muuтонаikaisten levähdysalueiden läpi, voi todellisten voimajohtotörmäysten määrän olettaa olevan keskimääräistä pienempi, Törmäysriski on yleisesti merkittävämpi muuttavilla linnuilla kuin paikallisella linnustolla (Koskimies 2024).

SVE2:n muodostama törmäysriski arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Törmäysriski muodostuu lähinnä suoympäristöissä pesiville lajeille, kuten kahlaajille, mutta jossain määrin myös metsässä pesiville törmäysriskiltään suuremmille lajeille, kuten metsäkanalinnuille ja petolinnuille.

Yhteenveto

SVE2:n aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan kaikkiaan **suureksi kielteiseksi**, johtuen useista sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevista linnustollisesti arvokkaista suo- ja kosteikkoalueista.

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan yksi sähköasema hankealueen eteläosiin. Vaihtoehdon sähkönsiirto toteutetaan yhdessä seudun muiden energiahankkeiden kanssa, ja sen vaikutukset arvioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa. SVE3:ssa rakennettavan sähköaseman vaikutusten suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Linnuston herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdon SVE1a ja vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustoon arviointiin **suureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen SVE1b-g aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustoon arviointiin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdon SVE3 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustoon arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 32-12. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	SVE1a SVE2	SVE1b-g	SVE3	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

32.5.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutuksia voi merkittävästi lieventää muuttamalla suunniteltua reittiä niin, ettei se ylitä linnustoltaan herkkiä suoalueita. Tällaisia ovat kaikissa reittivaihtoehdoissa Iso ja Pieni Haapaneva sekä SVE2:ssa ja SVE1a:ssa lisäksi Järvilampi ja Järvineva. Reittivalinnassa on myös vältettävä yhtenäisten metsäalueiden pirstomista ja mahdollisuuksien mukaan keskittyä jo olemassa olevien voimajohtoukean hyödyntämiseen tai leventämiseen. SVE2:n ja SVE1a:n reitin muuttaminen niin, ettei se ylitä Järvilammen ja Järvinevan alueita, voi laskea näiden vaihtoehtojen aiheuttaman kielteisen muutoksen suuruuden keskiarvoksi ja vaikutusten merkittävyyden näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä pesiviin ja muuttomatkalla levähtäviin lintuihin voidaan vähentää asentamalla erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja. Suurikokoisilla petolinnuilla kuten huuhekajalla, jolla törmäys/sähköiskuriski on tutkitusti melko korkea (Mikkola 1983; Bayle 1999; Husby ja Pearson 2022; Nygård ym. 2023), riskiä voidaan vähentää mm. asentamalla pylväiden päihin istumaorsia sekä suojaamalla pylväiden päissä liitosjohdot päällystyksellä (mm. Bayle 1999; Energiategollisuus 2009).

32.5.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustonselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten yleistettävyyteen. Osalla lajiryhmistä soidinaktiivisuus ja pesivien yksilöiden määrä vaihtelee vuosittain (mm. pöllöt ja metsäkanalinnut), jotkin yksilöt saattavat havainnointiajankohtana olla ääntelemättä ja osa yksilöistä jää aina selvityshetkellä havaitsematta. Pöllöjen esiintyminen, pesinnän aloittaminen ja pesintämenestys on voimakkaasti riippuvainen alueen myyräkannoista, joissa esiintyy voimakasta alueellista ja vuosittaista vaihtelua. Selvityksiin ja selvitysmenetelmiin liittyvät epävarmuustekijät on eritelty tarkemmin selvitysraportissa (Liite 18).

32.6 Luontodirektiivin IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

32.6.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Direktiivilajit

Reiteillä SVE1 tai SVE2 ei havaittu liito-oravia tai viitasammakoita eikä niille soveltuvia ympäristöjä. Alueen luonto koostuu valtaosin tavanomaisesta kasvatusmetsästä, ojitetuista rämeistä ja mäntykankaista, jotka soveltuvat huonosti sekä liito-oraville tai viitasammakoille. Lepakoiden kannalta alueelle sijoittuu lähinnä satunnaisiksi saalistusympäristöiksi ja kulkureiteiksi soveltuvia alueita. Näin ollen liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Koska reittivaihtoehdoille ei sijoitu tärkeitä elinympäristökuvioita, liito-oravalle ja lepakoille aiheutuu sähkönsiirtoreitin rakentamisen seurauksena lähinnä kulkueste. Muutoksen suuruus vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Viitasammakoille soveltuvia alueita tai soveltuviksi potentiaalisesti kehittyviä alueita ei sijoitu reittivaihtoehdoille. Tästä syystä arvioitiin, **ettei muutosta** aiheudu, ja vaikutukset viitasammakolle arvioitiin merkityksettömäksi eli niihin **ei** kohdistu **vaikutusta**.

Vaihtoehto SVE3 ei aiheuta muutosta nykytilaan, joten liito-oravalle, viitasammakolle ja lepakoille **ei** aiheudu **vaikutuksia**.

Suurpedot

Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin suurpetojen kannalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Metsäpeura

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 kulkevat osittain Iso Karsikkonevan ja sitä ympäröivien suoalueiden muodostamalla kesälaidun- ja vasonta-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä sekä Iso Haapanevan ja Pieni Haapanevan vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvassa elinympäristössä. Muilta osin sähkönsiirtoreitit eivät pääsääntöisesti sijoitu metsäpeuran kannalta kriittisiin elinympäristöihin, kuten tunnetuille vasomisalueille, potentiaalisille talvilaidunalueille tai keskeisille kesälaidunalueille. Arvioinnin vaihtoehto SVE3 on sähköasema, jolla voidaan liittyä Leppäkankaan hankkeen yhteisjohtoon. Vaihtoehdon SVE1 vaikutuksien merkittävyys arvioitiin täten vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE1d kohdalla **suureksi kielteiseksi**, vaihtoehdon SVE1c kohdalla lievennystoimenpiteet huomioiden **kohtalaiseksi kielteiseksi**, vaihtoehtojen SVE1e-g kohdalla **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdon SVE2 osalta **suureksi kielteiseksi** ja SVE3 osalta metsäpeuraan **ei ole vaikutusta**.

32.6.2 Vaikutusmekanismi

Direktiivilajit

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömät vaikutukset aiheutuvat lajin elinympäristön tai kulkureitin häviämisestä rakentamisen

seurauksena. Välilliset vaikutukset syntyvät elinympäristöjen tai kulkureittien laadun heikkenemisestä.

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa välittömiä vaikutuksia, kuten lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä ja vähentymistä rakentamispaikoilta, kun puusto raivataan johtoaukealta ja karsitaan johtoalueen reunavyöhykkeeltä. Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa kymmenien kilometrien pituisen puustottoman aukean, joka pirstoo yhtenäisiä puustoisia alueita. Elinympäristöjen pirstoutuminen heikentää lajien kuten **liito-oravan** ja **lepakoiden** kulkuyhteyksiä.

Rakentamistoiminnasta syntyvästä melusta ja lisääntyvästä ihmistoiminnasta voi aiheutua eliöstölle välillisiä vaikutuksia. Häiriöt saattavat aiheuttaa välttelykäyttäytymistä alueella, jolloin lajit saattavat rakentamisen ajaksi menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Häiriövaikutus lakkaa rakentamisen jälkeen.

Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka voivat vaikuttaa vesistöissä esiintyviin eliöihin kuten **viitasammakkoon** kielteisesti. Sähkönsiirron pintavesivaikutukset rajoittuvat kuitenkin lähtökohtaisesti pienelle alueelle johtopylväiden perustamispaikkojen ympärillä. Rakentamistoimenpiteet ovat vähäisiä, paikallisia ja lyhytkestoisia, ja vaikutus pintavesien laatuun on vähäinen. Sähkönsiirron vaikutuksia pintavesiin on arvioitu kappaleessa 32.3.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä. Johtoalue voidaan jättää metsittymään, jolloin puustoisille alueille perustetut reitit palautuvat puustoisiksi, ja luonnostaan avoimet alueet säilyvät ennallaan.

Suurpedot

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen muuttaa luonnonympäristöä rakennetuksi alueeksi ja samalla voi aiheuttaa suoria ja välillisiä vaikutuksia eläinten elinympäristöihin sekä mahdollisiin ruokailualueisiin. Rakentamisen vaikutuksesta elinympäristöt pirstoutuvat, luontoalueet pienenevät, reunavaikutus lisääntyy ja ekologiaan yhteyksiin voi tulla muutoksia.

Suorat vaikutukset liittyvät rakennusvaiheessa tehtävään metsän raivaamisen ja maankäytön muutokseen sekä rakentamisaikaiseen häiriövaikutukseen. Voimajohtolinjojen rakennusvaiheessa sähkönsiirtoreiteillä olemassa oleva metsä ja pensaskerros poistetaan ja tulevat johtoaukea raivataan aukeiksi. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti, joko koneellisesti tai manuaalisesti noin 5–8 vuoden välein. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein. Aukeaksi raivaaminen ja aukeana pitäminen voi vaikuttaa alueen eläimistöön muuttamalla kasvillisuuden tarjoaman lisääntymis-, levähdys- ja suojapaikkojen rakennetta.

Suurpetoihin sähkönsiirtoreitit vaikuttavat ensisijaisesti rakentamisvaiheen häiriövaikutusten kautta, jonka seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Epäsuoria vaikutuksia voi syntyä lajien suosimien saaliseläinten kautta. Rakentaminen voi hetkellisesti vähentää suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää sähkönsiirtoreittien läheisyydessä häiriövaikutusten myötä, mutta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa.

Metsäpeura

Sähkönsiirron vaikutukset ajoittuvat sekä voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen että linjojen toimintavaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat

metsän raivaustyöt sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan joutua rakentamaan uusiakin teitä. Merkittävimmät vaikutukset rakennusvaiheessa kohdistuvat maa- ja kallioperään, pohjavesiin, luonnonympäristöön, maisemaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentamisvaiheesta saattaa metsäpeuraan kohdistua hetkellisiä häiriövaikutuksia lisääntyneestä ihmis-toiminnasta sekä työkoneista.

Toimintavaiheessa vaikutuksia metsäpeuraan voi kohdistua elinympäristöjen häviämisen tai pirstoutumisen vuoksi. Sähkönsiirtoreitit voivat vaikuttaa metsäpeuran liikkumiseen sekä elinympäristöjen käyttöön. Peurojen on havaittu välttelevän voimajohtolinjoja karibuilla ja villeillä tunturipeuroilla tehtyjen tutkimusten perusteella. Karibuilla ja villeillä tunturipeuroilla tehtyjen tutkimusten perusteella sähkölinjojen aiheuttama välttelyvaikutus voi ulottua hieman yli kilometristä jopa viiteen kilometriin vuodenajasta riippumatta (Leblond 2013, Polfus ym. 2011 Leblond 2011, Joly 2006, Cameron 2005, Nellemann 2003, Nellemann 2001). Poroilla vastaavaa välttelyvaikutusta ei pääosin kuitenkaan ole havaittu (Eftestøl 2016, Skarin ym. 2015, Reimers ym. 2007, Flydal 2002). Metsäpeurojen on alustavien tutkimustulosten mukaan havaittu välttelevän voimalinjoja (Paasi-vaara, 23.11.2024).

Villeillä tunturipeuroilla tehtyjen tutkimusten perusteella sähkölinjat voivat eristää alueita toisistaan siten, että se näkyy laidunnuksen puuttumisen seurauksena jäkälämäärissä (Vistnes ym. 2009). Sähkönsiirtoreittien ei kuitenkaan yleisesti suuressa mittakaavassa arvioida estävän metsäpeuran vaelluksia tai kannan levittäytymistä, sillä metsäpeurat kulkevat vaelluksillaan pitkiä matkoja useista lineaarisista rakenteista huolimatta. Multarinmeri - Harjuntakanen – Riitasuon (FI0900065) Natura2000-alueen läheisyydessä kulkee voimajohto, mutta kyseisellä alueella on sähkölinjasta huolimatta GPS-pannoitettujen metsäpeurojen korkean paikannuspistetiheyden alue, joka voidaan katsoa metsäpeuroille merkittäväksi vasonta- ja vasanhoitoalueeksi. Korkeita tiheyksiä on sekä sähkölinjojen alueella, että niiden ympäristössä. Hallakallion hankealueen läheisyydessä sijaitseva Iso Karsikkonevan vasanhoito- ja vasonta-alue on Multarinmerta ympäröivää aluetta huomattavasti pienempi ja siihen liittyvät Järvinevan ja Hoikkanevan alueet ovat vielä tätäkin pienialaisempia, joten pirstoutumisvaikutus voi olla suhteessa merkittävämpi.

Välttelyn syyksi on esitetty visuaalista häiriötä: Peurat voivat kyetä havaitsemaan sähkönsiirtojohtoista purkautuvia valokaaria, jotka aiheuttavat välttelyä (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014, Tyler ym. 2016). Toisaalta välttelyn ilmeneminen villeillä metsäpeuroilla, tunturipeuroilla ja karibuilla mutta ei puolikesyillä poroilla voisi mahdollisesti viitata siihen, että välttely aiheutuu petoeläinten saalistuskäyttäytymisestä. Tätä mahdollisuutta tukevat tutkimukset, joiden perusteella sudet hyödyntävät lineaarisia avoimia linjoja saalistaessaan ja liikkuessaan eri alueiden välillä (Gable ym. 2023; Johnson-Bice ym. 2023; Dickie ym. 2017; Whittington ym. 2011). Poronhoitoalueella susien ja muiden suurpetojen määrä on vähäinen ja porojen käyttäytyminen voi poiketa villien alalajien käyttäytymisestä. Tutkimukset ovat kuitenkin pääosin toteutettu vaihtelevissa olosuhteissa ja vaihtelevalla otoksella, eikä välttelyn syytä ole varmuutta. Varovaisuusperiaatteen mukaan on huomioidava, että häiriöherkät metsäpeuravaatimet, jotka liikkuvat vasojensa kanssa, saattavat vältellä sähkönsiirtoreittien rakentamisalueita muita alalajeja ja metsäpeurahirvaita enemmän.

32.6.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Direktiivilajit

Liito-orava

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille laadittiin liito-oravaselvitys keväällä 2023 Ahlman Groupin toimesta (Liite 6). Osa reittien SVE1 ja SVE2 pohjoisosasta selvitettiin vuonna 2022 Murtomäki 2-

hankkeen yhteydessä (Liite 6b). Maastotyöt tehtiin toukokuussa lumien sulettua tarpeeksi, jolloin keskityttiin liito-oravien reviirien löytämiseen. Inventointeihin käytettiin 6 maastotyöpäivää. Inventointialue oli 75 metriä reittien keskilinjojen molemmin puolin, ja molemmat reitit inventoitiin kokonaisuudessaan. Mahdollisista jätöshavainnoista tallennettiin GPS-laitteeseen tarkka paikka, puulaji sekä havaittujen papanoiden määrä. Selvityksessä havainnoitiin myös lajille soveltuvia elinympäristöjä ja kulkureittejä.

Tulosten perusteella arvioitiin asiantuntija-arviona hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, elinpiiriin ja kulkuyhteyksiin. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa liito-oravalle kokonaisuudessaan ja hankkeen vaikutuksia liito-oravan alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Viitasammakko

Viitasammakoiden esiintymistä ja mahdollisia lisääntymis- ja levähdysalueita kartoitettiin liito-oravaselvityksen yhteydessä toukokuussa 2023 yhteensä kahdeksana päivänä (Liite 8). Osa reittien SVE1 ja SVE2 pohjoisosasta selvitettiin vuonna 2022 Murtojärvi 2-hankkeen yhteydessä (Liite 8b). Inventoinneissa keskityttiin lajin potentiaaliin lisääntymisympäristöihin suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrella.

Tulosten perusteella arvioitiin asiantuntija-arviona hankkeen vaikutuksia havaittuihin viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa viitasammakoille kokonaisuudessaan ja hankkeen vaikutuksia viitasammakoiden alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Lepakot

Lepakoiden esiintymistä suunnitelluilla reiteillä ei selvitetty erillisellä maastoselvityksellä. Hankkeen vaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona kartta- ja elinympäristötarkastelun perusteella mahdollisesti lepakoille oleellisiksi arvioituihin alueisiin. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa lepakoille kokonaisuudessaan ja hankkeen vaikutuksia havaittujen lepakkolajien alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Suurpedot

Sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei ole laadittu erillistä lumijälkilaskentaa tai muuta suurpetoselvitystä. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät perustuvat samoihin lähtötietoihin kuin hankkeen arvioinnissa kappaleessa 15.3.

Metsäpeura

Arvioinnissa on hyödynnetty sähkönsiirtoreiteille laadituissa luontoselvityksissä saatuja tietoja sähkönsiirtoreittien nykytilasta, hankealueen metsäpeuraselvitystä (Liite 25) Luonnonvarakeskuksen metsäpeuravaadinten GPS-paikannusaineistoja (Suomen Lajitietokeskus 2024, Luonnonvarakeskus 2023) sekä Luonnonvarakeskuksen vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvien elinympäristöjen ennustekarttaa.

32.6.4 Nykytila ja kehitys

Direktiivilajit

Liito-orava

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan liito-oravan jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin paljon lajille soveltumatonta elinympäristöä, kuten ojitettua rämettä, mäntyvaltaista kangasta sekä hakkuualoja taimikoineen. Soveliaita metsiä on näin ollen niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024). Lähin tunnettu havaintopiste koskee Haapajärven Varisperää, josta on ilmoitettu havainto vuodelta 2022 noin 700 metriä tutkitun linjan länsipuolelta.

Viitasammakko

Tutkimusalueen kosteikoilla ei ole juuri lainkaan lajille soveliaista elinympäristöä, eikä lajista tehty lainkaan havaintoja, vaikka kaikki kohteet saatiin tutkittua hyvin. Voimajohtoreittien varrella olevat suot osoittautuivat liian kuiviksi ja joissa oli liian kova virtaus. Kaivetuissa lammikoissa ei puolestaan ollut suojaisaa vesikasvillisuutta. Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta vanhoja viitasammakkohavaintoja. Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin 1,5 kilometriä reitin SVE2 itäpuolella Puronperän alueella, joka sijaitsee Haapajärven keskustan itäpuolella (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Lepakot

Karttatarkastelun ja sähkönsiirtoreitille tehtyjen muiden maastoselvitysten perusteella reitille sijoittuu niukasti kuvioita, joilla olisi lepakoille soveltuvia päiväpiiloja tai lisääntymispaikkoja. Tällaisia olisivat esimerkiksi vanhat metsät, joissa on kolopuita. Pohjanlepakon saalistusalueiksi soveltuva avoimia alueita kuten hakkuita, suoalueita ja metsäautoteitä on reitillä useita. Reitti ylittää myös jokia ja puroja, jotka voivat olla lepakoille soveltuvia saalistusalueita ja kulkureittejä.

Suurpedot

Sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei ole laadittu erillistä lumijälkilaskentaa tai muuta suurpetoselvitystä.

Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 susien kanta-arvion perusteella (Heikkinen ym 2021) Kiiskilän ja Haapajärven susireviirit sijoittuivat sähkönsiirtoreittien (SVE1 ja SVE2) pohjoisosan ympäristöön. Kiiskilän reviirin status oli vuonna 2021 todennäköisesti ei pari- eikä laumareviiriä 67 % todennäköisyydellä ja Haapajärven reviirin status epävarma perhelauma 53 % todennäköisyydellä (Heikkinen ym 2021). Vuodesta 2022 eteenpäin molemmat reviirit ovat sammuneet, eikä siirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ole sijoittunut tunnettuja susireviirejä. Sähkönsiirtoreittien voidaan arvioida sijoittuvat ainakin osittain ahman, karhun ja ilveksen potentiaalisille elinalueille.

Metsäpeura

Sähkönsiirtoreitit SVE1 sekä SVE2 sijoittuvat Luonnonvarakeskuksen aineistojen perusteella osin suhteellisen korkeiden kesäaikaisten paikannustiheyksien alueelle ja vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin ja hyvin soveltuvaan elinympäristöön (Kuva 15-2). Erittäin hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvaa elinympäristöä on erityisesti Iso Karsikkonevalla ja sen ympäris-

tössä. Tämä kokonaisuus, pienemmät suoalueet mukaan lukien, sijoittuu korkean paikannustiheyden ruutuihin ja niillä tehtiin myös maastonselvityksessä näkö- tai jälkihavaintoja metsäpeurasta (Kuva 15-8). Erittäin hyvin soveltuvaa elinympäristöä on myös Isolla ja Pienellä Haapanevalla, mutta siellä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten tiheysindeksi on matala: Pienellä Haapanevalla alle 2 ja Isolla Haapanevalla alle 16. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat poikittain GPS-pannoitettujen metsäpeurojen vakiintuneisiin vaellusreitteihin nähden (Kuva 15-4).

Suunnitellun voimajohdon reittivaihtoehdolla SVE1 ja alavaihtoehdolla SVE1a-SVE1g on pääasiassa ojitettuja suoalueita ja turvekankaita, mäntyvaltaista talousmetsää sekä peltoalueita ja pääosin metsäpeuran kannalta vähämerkityksellisiä alueita. Linjaus kulkee osittain avosuoalueilla, joista pääosin reitin itäpuolelle jäävä Ison ja Pienen Karsikkoneva ympäristöineen muodostama kokonaisuus on reitin varrella laajin yhtenäinen metsäpeuran varmistettu kesälaidun- ja vasonta-alue. Myös Iso ja Pieni Haapaneva ovat saravaltaisia aapasoita. Kyseiset alueet ovat reunoiltaan ojitettuja, luonnontilaltaan heikentyneitä. Ne ovat kuitenkin vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan perusteella erittäin hyvin soveltuvaa elinympäristöä, ja niiltä on myös GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruutuja, joskin tiheydet ovat Iso Karsikkonevaa matalampia. Linjauksen pohjoisosassa reitti kulkee pääosin ihmisvaikutteisessa ympäristössä.

Metsäpeuran merkittävin luonnonvarainen saalistaja on susi, joka voi hyödyntää voimalinja-aukeita saalistaessaan ja liikkua alueelta toiselle (Maa- ja metsätalousministeriö 2023; Gable ym. 2023; Whittington ym. 2011). Voimalinjan alueella ei ole tunnettuja susireviirejä, mutta alueelta on yksittäisiä susihavaintoja viime vuosina (Liite 10). Metsästysseuroille tehdyn kyselyn perusteella Hoikkanevan lupa-alueelta on tehty viimeisin jälkihavainto syksyiltä 2022 hirvenpyynnin yhteydessä. Myös Korpihovin lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty jälki- ja jätöshavaintoja. Hankkeen lumijälkilaskennan yhteydessä havaittiin yhden suden jäljet hankealueen eteläosassa (Liite 10).

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu tunnettuja GPS-pannoitettujen metsäpeurojen talvilaidunalueita vuosina 2010–2021 (Luonnonvarakeskus 2023). Luonnonvarakeskuksen 1x1 km metsäpeura-aineiston (Suomen Lajitietokeskus 2024) sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoihin metsäpeuralle merkityksellisessä elinympäristössä on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitettussa karttaliitteessä 25b. Sähkönsiirtolinjojen SVE1 ja SVE2 alueelle sijoittuvilla, vuosien 2008–2021 1x1 km paikannustiheysruuduilla indeksi on hyvin matala (<0,5). Vuosien 2008–2021 ja 2010–2021 panta-aineistoja vertailemalla vaikuttaa siltä, että metsäpeurat ovat hyödyntäneet sähkönsiirtolinjojen aluetta talvilaitumena vuosina 2008–2010, mutta sittemmin paikannukset sijoittuvat lähimmilläänkin yli 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirto liittyy hankealueen eteläpuolella olemassa olevaan johtoaukeaan.

32.6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Direktiivilajit

Reiteillä SVE1 tai SVE2 ei havaittu liito-oravia tai viitasammakoita eikä niille soveltuvia ympäristöjä. Alueen luonto koostuu valtaosin tavanomaisesta kasvatusmetsästä, ojitetuista rämeistä ja mäntykankaista, jotka soveltuvat huonosti sekä liito-oraville tai viitasammakoille. Lepakoiden kannalta alueelle sijoittuu lähinnä satunnaisiksi saalistusympäristöiksi ja kulkureiteiksi soveltuvia alueita. Näin ollen liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** (Liite 2).

Suurpedot

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 herkkyys arvioitiin lähtötietojen perusteella kaikkien suurpedojen osalta **vähäiseksi**.

Metsäpeura

Sähkönsiirtolinjojen vaikutusten arvioinnissa kohteen herkkyys arvioitiin vastaavaksi kuin itse hankkeen arvioinnissa (ks. kohta 15.4.1). Metsäpeuran herkkyys arvioitiin kokonaisuutena korkeintaan **kohtalaiseksi** hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyvien GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten laidunnusalueiden, metsäpeurahavaintojen, vasanhoitoympäristön korkean potentiaalilin perusteella (Liite 2, Kuva 15-8). Metsäpeuran talvilaidunalueiden herkkyys arvioitiin hankkeen vaikutuspiirissä erikseen **vähäiseksi** ja kesälaidun- sekä vasonta- ja vasanhoitoalueiden **kohtalaiseksi**, ja vaellusreittien herkkyys **kohtalaiseksi**. Hanke voi aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä perinteisiltä vasonta-alueiltaan tai lisääntymismenestyksen laskua voimaloiden lähistöllä. Hanke ei kuitenkaan estä metsäpeuran liikkumista vasomisalueidensa sekä laitumiensa välillä tai kannanlevittäytymistä.

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

Vaihtoehto SVE1

Direktiivilajit

Liito-orava

Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1 ei tehty havaintoja liito-oravan papanoista eikä havaittu liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Reitin toteutuessa puustoa raivataan noin 42 metrin leveydeltä, jonka lisäksi 10 metriä leveältä reunavyöhykkeeltä johtoaukean molemmin puolin puuston pituutta rajoitetaan siten, että johtoaukean reunalla puuston pituus ei ylitä 10 metriä. Liito-orava pystyy tarpeeksi korkeasta puusta ylittämään myös johtoaukean, mutta aukea saattaa vaikeuttaa liikkumista ja paikoin muodostaa liikkumisesteen. Koska reitillä ei havaittu liito-oravalle soveltuvia alueita, eikä lähialueilta tunneta aiempia havaintoja, mutta reitti voi kuitenkin aiheuttaa kulkuesteen muiden soveltuvampien alueiden välille, muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Viitasammakko

Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1 ei tehty havaintoja viitasammakosta eikä havaittu lisääntymispaikoiksi soveltuvia alueita. Reitin toteutuessa ei aiheudu viitasammakolle kulkuestettä. Koska reiteillä ei havaittu viitasammakoita tai soveltuvia alueita, eikä lähialueilta tunneta aiempia havaintoja, **muutosta ei** aiheudu.

Lepakot

Sähkönsiirron toteuttamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla. Näille lajeille voimajohtoaukea voi aiheuttaa liikkumisesteen reitin molemmille puolille sijoittuvien alueiden välillä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdolle SVE1 sijoittuu vain vähäisesti metsäkuvioita, jotka tarjoaisivat lepakoille soveltuvia päiväpiilopaikkoja, ja vain yksi kallioalue, jolla ei ole louhikkoa tai kallionkoloja. Reitille ei sijoitu potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tämän perusteella

puuston raivaaminen reitiltä ei poistaisi lepakoiden käytöstä potentiaalisia arvokkaita metsäisiä alueita. Avoimissa ympäristöissä saalistavat pohjanlepakot voivat hyödyntää siippoja tehokkaammin myös pienempiä ja eristyneempiä metsälaikkuja, joten niiden kannalta sähkönsiirtoreitin toteuttamisen vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosaan sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin reitin toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta johtoauekan ympäristössä. Avoimilla alueilla kuten suo-alueilla ja kulttuuriympäristöissä voimajohtoon toteuttamisesta ei aiheudu lepakoille kielteisiä vaikutuksia. Siippalajeille mahdollisesti aiheutuvan kulkuesteen vuoksi muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Johtoauekan rakentaminen pirstoo ja pienentää jossain määrin suurpedoille soveltuvia alueita. Rakentamistoimenpiteiden aikaansaama muutos ympäristössä on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Kuitenkin suurpetojen reviirien laajuus huomioiden ja siitä sähkönsiirtoreittien suhteellisesti vaatiman vähäisen tilan perusteella, elinympäristöjen muutoksen suuruus arvioitiin lajien kannalta merkityksättömäksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 rakentamisvaiheessa melusta ja työkoneista voi aiheutua vähäistä haitallista häiriövaikutusta suurpetoihin sekä niiden saaliseläimiin. Rakentamisen jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ei arvioitu estävän näitä lajeja liikkumasta elinympäristössään tai niiden välillä. Johtoauekan kasvillisuus voi myös sen alueella lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttaman muutoksen suuruus suurpetojen osalta arvioitiin häiriövaikutusten vuoksi korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Metsäpeura

Toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa metsäpeuraan vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdon VE0 osalta arvioitiin, että metsäpeuraan **ei** kohdistu **muutosta**.

Rakentamisvaiheen ihmistoiminnan ja työkoneiden aikaansaaman melun häiriövaikutus arvioidaan paikalliseksi, joka on luonteeltaan tilapäistä. Toimintavaiheen häiriövaikutuksesta johtuvasta välttelykäyttäytymisestä aiheutuva elinympäristön pirstoutuminen on samoin paikallista, mutta luonteeltaan pysyvää (Vistnes & Nellemann 2008).

SVE1 kulkee Ison ja Pienen Haapanevan keskiosien poikki. Vaihtoehdoissa SVE1a-b voimajohtoaueka sijoittuu noin 600 metrin matkalla metsäpeurojen hyödyntämään kokonaisuuteen kuuluvalla Järvinevalle. Vaihtoehdossa SVE1d linjaus sijoittuu kokonaisuuteen kuuluvan Hoikkanevan erityisen hyvin metsäpeuravaatimille soveltuvassa elinympäristöön noin 400 metrin matkalta, muuten etäisyys Hoikkanevaan on vähintään noin 400 metriä. Hoikkanevan läpi virtaavan Hoikanpuron varren ruohoturvekangas ja ruohokangaskorpi on metsäpeuravaatimille potentiaalista vasonta- ja pikkuvasa-ajan vasanhoitoympäristöä. Vaihtoehdo SVE1c ei sijoitu metsäpeuralle merkittäväksi arvioidun vasontaelinympäristön avosualueille. Vaihtoehdoilla SVE1e-g voimajohtolinjaus sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä taajamasta. Peurat välttelevät asutuskeskuksia jopa useiden kilometrien etäisyydellä (Anttonen ym. 2011; Polfus ym. 2011; Helle & Särkelä 1993) eikä vaihtoehdojen SVE1e-g reitillä ole metsäpeuralle merkittävää elinympäristöä.

Voimajohtolinjat aiheuttavat peurojen välttelykäyttäytymistä, ja erityisesti vasalliset metsäpeuravaatimet ovat ihmistoiminnan aiheuttamalle häiriölle herkkiä. Vaihtoehdo SVE1 alavaihtoehdoineen

sijoittuu osin erittäin hyvin ja hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuviin elinympäristöihin tai niiden välittömään läheisyyteen. Linjauksen alueella on osittain runsaasti GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikaisia paikannusruutuja, ja pannoitettujen vaadinten vasomistodennäköisyys on korkea. Erityisesti Iso Karsikkoneva ympäristöineen on GPS-paikannusruutujen, maastohavaintojen sekä vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan perusteella metsäpeuroille merkittävää vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita.

Voimajohtolinjan häiriövaikutuksien aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin varovaisuusperiaatteen perusteella metsäpeuran kannalta alavaihtoehdossa SVE1a, SVE1b sekä SVE1d **suureksi kielteiseksi** ja SVE1c **keskisuureksi kielteiseksi huomioiden jäljempänä esitettävät lievennys-toimenpiteet**, jotka koskevat rakennustöiden ajoittamista vasanhoidon ulkopuoliseen aikaan. Vaihtoehdot SVE1e-f aiheuttavat metsäpeuralle korkeintaan **pienen kielteisen muutoksen**.

Vaihtoehto SVE2

Direktiivilajit

Liito-orava

Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE2 ei tehty havaintoja liito-oravan papanoista eikä havaittu liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Liito-orava pystyy tarpeeksi korkeasta puusta ylittämään myös johtoukean, mutta johtoukea saattaa vaikeuttaa liikkumista ja paikoin muodostaa liikkumiseen. Koska reitillä ei havaittu liito-oravalle soveltuvia alueita, eikä lähialueilta tunneta aiempia havaintoja, mutta reitti voi kuitenkin aiheuttaa kulkuesteen muiden soveltuvampien alueiden välille, muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Viitasammakko

Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE2 ei tehty havaintoja viitasammakosta eikä havaittu lisääntymispaikoiksi soveltuvia alueita. Reitin toteutuessa ei aiheudu viitasammakolle kulkuestettä. Koska reiteillä ei havaittu viitasammakoita tai soveltuvia alueita, eikä lähialueilta tunneta aiempia havaintoja, **muutosta ei** aiheudu.

Lepakot

Kuten vaihtoehdossa SVE1, myös reitillä SVE2 sähkönsiirron toteuttamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla. Näille lajeille voimajohtoukeaa voi aiheuttaa liikkumiseen reitin molemmille puolille sijoittuvien alueiden välillä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdolle SVE2 sijoittuu vain vähäisesti metsäkuvioita, jotka tarjoaisivat lepakoille soveltuvia päiväpiilopaikkoja. Reitille ei sijoitu potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tämän perusteella puuston raivaaminen reitiltä ei poistaisi lepakoiden käytöstä potentiaalisia arvokkaita metsäisiä alueita. Avoimilla alueilla kuten suoalueilla ja kulttuuriympäristöissä voimajohtoukean toteuttamisesta ei aiheudu lepakoille kielteisiä vaikutuksia. Siippalajeille mahdollisesti aiheutuvan kulkuesteen vuoksi muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Vaihtoehdon SVE2 reitti poikkeaa hieman verrattuna vaihtoehtoon SVE1. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus suurpetojen osalta arvioitiin häiriövaikutusten vuoksi korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Metsäpeura

Suunnitellun voimajohdon SVE2:n reitillä on pääasiassa ojitettuja suoalueita ja turvekankaita, mäntyvaltaista talousmetsää sekä peltoalueita ja pääosin metsäpeuran kannalta vähämerkityksellisiä alueita. Linjaus kulkee osittain avosualueilla, joista Iso ja Pieni Karsikkoneva ovat reitin laajimmat vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvat alueet. Ison Karsikkonevan ympäristössä voimajohto kulkee noin 2,3 kilometrin matkan alle 300 metrin etäisyydellä metsäpeuroille erittäin hyvin soveltuvasta vasanhoitoympäristöstä, josta noin 1,6 kilometriä hyvin soveltuvassa elinympäristössä. Maastonselvityksessä kyseisellä alueella tehtiin näköhavainnot kahdesta metsäpeurasta noin 500 metrin etäisyydellä linjauksesta ja yksi näköhavainto alle 200 metrin etäisyydellä linjauksesta.

Pohjoisempaan sijaitsevat Iso ja Pieni Haapaneva ovat saravaltaisia aapasoita, jotka ovat reunoiltaan ojitettuja, luonnontilaltaan heikentyneitä. Myös ne ovat kuitenkin vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan perusteella erittäin hyvin soveltuvaa elinympäristöä, mutta GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten tiheydet ovat Iso Karsikkonevaa huomattavasti matalampia. Linjauksen pohjoisosassa vaihtoehdoilla SVE2a-b reitti sijaitsee alle neljän kilometrin etäisyydellä taajamasta. Peurat välttelevät asutuskeskuksia jopa useiden kilometrien etäisyydellä (Anttonen ym. 2011; Polfus ym. 2011; Helle & Särkelä 1993) ja vaihtoehtojen SVE2a-b reitillä hyvin soveltuvaa vasanhoitoympäristöä on vain erittäin pienialaisesti.

Rakentamisvaiheen ihmistoiminnan ja työkoneiden aikaansaaman melun häiriövaikutus arvioidaan paikalliseksi, joka on luonteeltaan tilapäistä. Toimintavaiheen häiriövaikutuksesta johtuvasta välttelykäyttäytymisestä aiheutuva elinympäristön pirstoutuminen on samoin paikallista, mutta luonteeltaan pysyvää (Vistnes & Nellemann 2008). Vaihtoehdossa VE2 sähkölinja kulkee metsäpeurojen hyödyntämällä vasonta- ja kesälaidunalueilla sekä niiden välissä ja lisää siten elinympäristön pirstoutumista. Iso Karsikkonevan vasanhoito- ja vasonta-alue on pienialainen, joten vähäisenkin pirstoutumisvaikutus voi olla merkittävä.

Voimajohtolinjat aiheuttavat peurojen välttelykäyttäytymistä, ja erityisesti vasalliset metsäpeuravaatimet ovat ihmistoiminnan aiheuttamalle häiriölle herkkiä. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu osin erittäin hyvin ja hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuviin elinympäristöihin tai niiden välittömään läheisyyteen. Linjauksen alueella on runsaasti GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesä- ja vaellusaikaisia paikannusruutuja, ja pannoitettujen vaadinten vasomistodennäköisyys on korkea. Erityisesti Iso Karsikkoneva ympäristöineen on GPS-paikannusruutujen, maastohavaintojen sekä vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan perusteella metsäpeuroille merkittävää vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita.

Voimajohtolinjan häiriövaikutuksien aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin varovaisuusperiaatteen perusteella metsäpeuran kannalta vaihtoehdossa SVE2 **suureksi kielteiseksi** pois lukien vaihtoehdot SVE2a-b **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE3 Direktiivilajit

Vaihtoehdosta **ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Suurpedot

Vaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirto liittyy hankealueen eteläpuolella. Vaihtoehdon SVE3 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** suurpetojen osalta nykytilanteeseen nähden.

Metsäpeura

Vaihtoehdon SVE3 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** metsäpeuran osalta nykytilanteeseen nähden.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Direktiivilajit

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden osalta vähäiseksi.

Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan ja lepakoiden osalta pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 32-13). Viitasammakon osalta ei arvioitu aiheutuvan muutosta, joten viitasammakkoon **ei** kohdistu **vaikutusta**.

Vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin liito-oravan ja lepakoiden osalta pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Viitasammakon osalta ei arvioitu aiheutuvan muutosta, joten viitasammakkoon **ei** kohdistu **vaikutusta**.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei sähkönsiirtoakaan toteuteta eikä siitä ole vaikutuksia liito-oravalle, lepakoille tai viitasammakolle.

Taulukko 32-13. Luontodirektiivin IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	SVE1* SVE2* SVE3, 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

*Viitasammakko

Suurpedot

Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin suurpetojen kannalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Taulukko 32-14. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	SVE3	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Metsäpeura

Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 suunnitteluille sähkönsiirtoon liittyville rakentamisalueille sijoittuu osittain metsäpeuran kannalta keskeisiä kesälaidun- ja vasomisalueita. Kyseisille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu merkittäviä talvilaidunalueita. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat GPS-pannoitettujen metsäpeurojen vaellusreittien ekologisen käytävään nähden poikittain, mutta sähkönsiirtoreittien toteuttamisen ei arvioitu estävän lajin vaelluskäyttäytymistä laajassa mittakaavassa tai rajoittavan kannan levittäytymistä.

Sähkönsiirron voimalinjojen rakentamisesta aiheutuu luonteeltaan paikallista häiriövaikutusta, joka kuitenkin voi olla merkittävää sen kohdistuessa vasonta- ja vasanhoitoalueille. Häiriövaikutus jatkuu voimajohtolinjojen toimintavaiheessa, ja voi ulottua tutkimuskirjallisuuden perusteella peuroihin jopa useiden kilometrien laajuusella alueella. Voimajohtoreittien toteuttamisen olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen tai rinnalle ei merkittävässä määrin arvioida lisäävän häiriövaikutuksia nykyisestä.

Isoon ja Pieneen Haapaneevaan sekä Iso Karsikkonevaan ja sitä ympäröiviin pienempiin Järvinevan ja Hoikkanevan suoalueisiin kohdistuvien, potentiaalisesti vasontaan ja vasanhoitoon kohdistuvan häiriön johdosta vaihtoehdot arvioitiin seuraavasti (Taulukko 32-15). Edellä metsäpeuran kesäelinympäristöjen ja vasonta- ja vasanhoitoalueiden herkkyys alueella määritettiin kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa SVE2 niihin kohdistuvien vaikutusten suuruus suureksi, joten merkittävyys on metsäpeuran kannalta **suuri kielteinen**. Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus määritettiin kokonaisuutena suureksi tai keskisuureksi valitun vaihtoehdon mukaan, joten vaikutus on **suuri tai kohtalainen kielteinen** valitun alavaihtoehdon mukaan lieventämistoimenpiteet huomioiden. Vaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b sekä SVE1d vaikutus arvioitiin täten **suureksi kielteiseksi**, SVE1c **kohtalaiseksi kielteiseksi huomioiden jäljempänä esitettävät lievennystoimenpiteet** ja SVE1e-

g **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdolla SVE3 **ei ole vaikutusta** metsäpeuraan nykytilaan verrattuna.

Taulukko 32-15. Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	SVE1abd SVE2	SVE1 SVE1c	SVE2a-b SVE1e-g	SVE 3	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

32.6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Direktiivilajit

Reittivaihtoehdoille ei sijoitu liito-oravan, viitasammakon tai lepakoiden kannalta merkityksellisiä kohteita. Liito-oravan ja lepakoiden osalta voimajohtoaukeiden toteuttaminen mahdollisimman kaapina vähentää niiden mahdollista kulkuestevaikutusta.

Suurpedot

Vaikutuksia suurpetoihin voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Suurpetoihin kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan vähentää myös välttämällä rakentamistoimia lisääntymisaikaan liikenteestä ja ihmisistä johtuvan häiriön vähentämiseksi. Mikäli rakentamistoimenpiteet kohdistuvat myöhäisempään kesään, alueella mahdollisesti pesivien suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisemmille alueille.

Metsäpeura

Vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE1d ja SVE2 vaikutukset arvioitiin suuriksi, sillä ne sijoittuvat osin metsäpeuran vasonnalle erittäin hyvin sopivaan ympäristöön korkean metsäpeuraavaadinten kesäaikaisen GPS-paikannuspisteiden alueella.

Alavaihtoehto SVE1c ei sijoitu suoraan metsäpeuraselvityksessä merkittäviksi arvioituille kesälaidun- ja vasontasoilla, vaikka onkin niiden läheisyydessä. Vaikutukset vaihtoehdossa SVE1c voidaan lieventää **kohtalaisiksi kielteiseksi** ajoittamalla rakentamistoimenpiteet metsäpeurojen vasontaja vasanhoitoajan ulkopuolelle syys-huhtikuulle. Vaikutuksia voidaan lieventää edelleen rikkomalla

avointa linjaa metsäpeuran hyödyntämien alueiden tuntumassa esimerkiksi kaatamalla puita, pysyttämällä poikkiaitoja tai lisäämällä kasvillisuutta tai sen korkeutta voimajohtolinjalla (Dickie ym. 2017).

Vaihtoehtojen SVE1a-b, ja SVE1d vaikutukset voidaan lieventää **kohtalaisiksi kielteisiksi** muuttamalla linjausta siten, että Hoikkanevan, Järvisuon ja/tai Iso-Karsikkonevan vasonta- ja vasanhoitoalueille ei kohdistu rakentamistoimenpiteitä (Kuva 15-8) ja rakentamistoimenpiteet ajoitetaan touko-elokuun vasonta- ja vasanhoitoajan ulkopuolelle. Rakennustoimenpiteiden ajoittamisella vasonta- ja vasanhoitoajan ulkopuolelle vaikutukset vaihtoehtoisissa SVE1a-d ovat arvioitavissa **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

32.6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Direktiivilajit

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Alueelta olemassa oleva aiempi tieto on vähäistä todennäköisesti siksi, ettei alueelle ole aiemmin tehty selvityksiä. Selvityksiin liittyy tavallisia menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joiden seurauksena jokin lajin elinympäristö on saattanut jäädä havaitsematta. Liito-oravan osalta on tyypillistä, että lajin esiintyminen kuvioilla vaihtelee vuosittain. Vaikka lajia ei havaittu, kuviot voivat muodostua myöhemmin merkityksellisiksi sekä hankealueella että sähkönsiirtoreiteillä. Sähkönsiirtoreiteillä ei tehty lepakkoselvitystä, joten vaikutusten arviointi perustuu elinympäristötarkasteluun. Arvioinnin tarkkuus on tästä syystä heikempi kuin muiden lajiryhmien osalta.

Tehdyt maastoseelvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joita on avattu tarkemmin liitteenä olevissa selvityksissä. Epävarmuutta liittyy mm. vain yhtenä vuonna tehtyjen havaintojen yleistämiseen. Arvioinnin luotettavuutta heikentää vähäinen saatavilla oleva vähäinen tutkimustieto, jota ei voida suoraan soveltaa Suomen oloihin. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Selvityksistä saatu tieto on laadultaan riittävä luotettavan arvioinnin tekemiseen.

Suurpedot

Arvioinnissa saatavilla olevat lähtötiedot suurpetojen osalta ovat hyvin karkeistettuja. Arvioinnissa ei ole käytössä tietoja suurpetojen mahdollisista pesäpaikoista tai tärkeistä levähdysalueista suurpetojen laajoilla reviereillä. Arvioinnin epävarmuudet ovat samat kuin hankkeen arvioinnissa kappaleessa 15.7.

Metsäpeura

Metsäpeura-arvioinnissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen aineistoja sekä YVA-menettelyn yhteydessä toteutettuja selvityksiä. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusaineisto on saatavilla karkeistettuna joko 1x1 km ruudukoksi vuosilta 2008–2021 tai 5x5 km ruudukoksi vuosilta 2010–2021. GPS-aineisto perustuu 75 pannan satunnaisotantaan aineiston aikaisesta noin 2 000 yksilön metsäpeurapopulaatiosta. GPS-panna-aineisto esittää karkealla tavalla pannoitettujen yksilöiden liikkumista sekä kesäaikaista oleskelua. Panna-aineisto antaa hyvin pienen ja yleispiirteisen otoksen koko Suomenselän metsäpeurapopulaation liikkeistä sekä

laidunnusalueiden sijoittumisesta. Viimeaikaisempia tai karkeistamattomia aineistoja ei ole saatavilla Luonnonvarakeskukselta avoimesti tai aineistopyynnöllä. Panta-aineisto ulkopuolelle jää merkittävä osuus populaatiosta, jonka liikkumisesta ei ole tietoa.

Metsäpeura on vasaanhoitoaikaan piilotteleva ja arka eläin, joka välttelee ihmiskontaktia. Kesäaikaan metsäpeurat eivät liiku laumoissa vaan yksittäin tai korkeintaan muutaman yksilön ryhmissä. Metsäpeurojen havaitseminen maastokäynneillä on osittain sattumaa, mutta niiden jälkiä on mahdollista kartoittaa, vaikka näköhavaintoja peuroista ei saataisi. Hankealue on yhteensä 2921 hehtaaria. Alueen läpikotainen kartoitus ja jälkien tarkistaminen ei ollut selvityksen resurssien puitteissa mahdollista, vaan droonilennot kohdistettiin metsäpeuralle todennäköisimpiin, avoimiin ympäristöihin, joissa metsäpeurojen ja jälkien havaitseminen on todennäköisintä. Tämä ei poissulje sitä, että peurat käyttäisivät hankealueen metsiä ja muita alueita, joilla kuvauksia ei tehty. Droonilla tehdyt jälki- ja polkuhavainnot käytiin mahdollisuuksien mukaan tarkistamassa paikan päällä jalkaisin, mutta maastoselvityspäivien määrän ja alueen koon vuoksi kaikkia jälkiä ei pystytty tarkistamaan ja varmentamaan metsäpeuran jäljiksi.

Metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin täysin luotettavasti arvioida. Metsäpeuran lähilajista, porosta, saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Näin ollen metsäpeuran ja sähkönsiirtolinjojen toteuttamisen vaikutukset ovat arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla varovaisuusperiaatetta noudattaen. Saatavilla olevissa tutkimustuloksissa esiintyy merkittäviä ristiriitaisuuksia ja tutkimustieto lisääntyy jatkuvasti. Parhaillaan on meneillään Luonnonvarakeskuksen johtama TUULIRIISTA-hanke, joka päättyessään vuonna 2027 antaa lisätietoa tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan (Luonnonvarakeskus 2024c). Esitetyt suojavaikykkeet ovat suuntaa antavia, eikä yksiselitteisesti sovellettavaa tietoa riittävistä suojavaikyhteistä häiriövaikutusten vähentämiseen ole nykytiedon perusteella saatavilla.

32.7 Suojelualueet

32.7.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirron reittivaihtoehdoista sijoittuu kolme Natura-aluetta, joista yksi on myös valtion maiden luonnonsuojelualue, sekä yksi yksityismaiden suojelualue. Suojelualueiden herkkyys arvioitiin *kohtalaiseksi*.

Vaihtoehdosta SVE1 ja sen alavaihtoehdoista a-g **ei aiheudu muutosta** alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille. Iso Karsikkonevan suojeluperusteeksi ehdotetulle metsäpeuralle aiheutuu vaihtoehdoista SVE1a, b ja d suuruudeltaan suuri kielteinen muutos. Vaikutuksen merkittävyys on tällöin **suuri kielteinen**. Vaihtoehdosta SVE1c aiheutuu metsäpeuralle suuruudeltaan keskisuuri kielteinen muutos. Vaikutuksen merkittävyys on tällöin **kohtalainen kielteinen**. Lohijoen lehdon suojeluperusteena olevalle saukolle aiheutuu reitin SVE1 yhteisosuudesta suuruudeltaan pieni kielteinen muutos. Vaikutuksen merkittävyys saukolle on tällöin **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdosta SVE2 ja sen alavaihtoehdoista a ja b **ei aiheudu muutosta** suojeluperusteina oleville luontotyypeille. Ison Karsikkonevan suojeluperusteeksi ehdotetulle metsäpeuralle aiheutuu vaihtoehdon SVE2 yhteisosuudesta suuruudeltaan suuri kielteinen muutos. Vaikutuksen merkittävyys on tällöin **suuri kielteinen**. Lohijoen lehdon suojeluperusteena olevalle saukolle aiheutuu reitin SVE2 yhteisosuudesta suuruudeltaan pieni kielteinen muutos. Vaikutuksen merkittävyys saukolle on tällöin **vähäinen kielteinen**.

Arvioinnin perusteella reittivaihtoehtoja SVE1 ja SVE2 verratessa reittivaihtoehto SVE1 ja sen alavaihtoehto SVE1c ovat suojelualueiden suojeluperusteiden kannalta vähiten haitallinen vaihtoehto. Herkimmät suojeluperusteet alueen suojelualueilla ovat metsäpeura sekä saukko.

Reittivaihtoehdon SVE2 osalta alavaihtoehdot a ja b eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävydessä. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat reitin yhteisosuudella.

Reittivaihtoehto SVE3 ei aiheuta muutosta nykytilaan, ja on siten suojelualueiden kannalta paras vaihtoehto.

32.7.2 Vaikutusmekanismi

Sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ovat vastaavia, kuin kappaleessa 15 on kuvailtu. Vaikutusmekanismit on koottu taulukkoon alla (Taulukko 32-16).

Taulukko 32-16. Suojelualueisiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Milloin	Toimenpide	Vaikutus
Rakennusaikana	Rakennustoiminnan aiheuttama puuston ja kasvillisuuden poisto.	Suora vaikutus (rakennustoi- menpiteiden kohdistuessa suo- jelualueelle)
	Puuston ja kasvillisuuden poiston aiheuttama reu- navaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Puuston ja kasvillisuuden poiston sekä maaperän muokkauksen aiheuttama pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Rakennustoiminnan aiheuttama melu ja visuaali- nen häiriö.	Epäsuora vaikutus
	Päästöt ja pölyäminen.	Epäsuora vaikutus
Toiminnan aikana	Sähkönsiirtojen aiheuttama estevaikutus ja tör- mäysriski.	Epäsuora vaikutus
Toiminnan päätty- essä	Purkamisesta aiheutuva melu.	Epäsuora vaikutus
	Purkamisesta aiheutuva pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus

32.7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirtoreitille ja sen lähialueelle sijoittuvat suojelualueet tunnistettiin paikkatietotarkaste-
lussa. Paikkatietotarkastelun lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen (2024e) avoi-
mia paikkatietoaineistoja (Taulukko 32-17).

Taulukko 32-17. Lähtötietoina käytetyt avoimet paikkatietoaineistot.

Aineiston tuottaja	Aineisto	Kuvaus
Suomen ympäristökeskus	Natura 2000 -alueet	Natura 2000 -aluerajaukset
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: erämaa-alueet	Erämaailailla perustetut erämaa-alueet
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat	Luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella pe- rustetut luonnonsuojelualueet, valtion omistamat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: yksityisten mailla	Luonnonsuojelulain nojalla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten perustamat yksityiset luonnon- suojelualueet (YSA), määräaikaiset rauhoitusalueet (MRA), suojellut luontotyypit (LTA) ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikat (ERA), yksityis- alueille sijoittuvat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojeluohjelma- alueet	Luonnonsuojeluohjelma-alueiden rajaukset
Suomen ympäristökeskus	Valtion muut suojelualu- eet	Luonnonsuojelualueiksi myöhemmin lailla tai ase- tuksella perustettavat valtion alueet ja sellaiset Metsähallituksen Luontopalvelujen hallinnassa ole- vat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päättöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansalli- sessa suojelualuetilastoinnissa luetaan "suojelualu- eiksi". Edellisten perustaminen luonnonsuojelualu- eiksi perustuu joko valtioneuvostotason päätökseen tai vahvistettuun kaavaan. Lisäksi niihin kuuluvat METSO-ohjelmaa varten valtiolle vapaaehtoisin kaupoin hankitut alueet.

Tässä arvioinnissa suojelualueet luokitellaan kuuluvaksi Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat) sekä suojeluohjelmien alueisiin. Arvioinnissa tunnistettiin luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 2 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä.

Natura-alueet ovat osana Natura 2000 -verkostoa, joka turvaa luontodirektiivissä määritettyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä ja lintudirektiivissä määritettyjen lajien elinympäristöjä. Kullekin Natura-alueelle on määritelty suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppistä tai elinympäristöistä. Mikäli lähtötietojen perusteella selvisi, että luonnonsuojelualue on perustettu tietyn luonnonsuojeluohjelman kautta, kyseisen luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oletettiin olevan luonnonsuojeluohjelmaan sisältyvät luontotypit.

Sähkönsiirtoreiteillä ja lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset suojelualueiden suojeluperusteisiin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvoina hyödyntäen olemassa olevia aineistoja suojelualueiden suojeluperusteista.

32.7.4 Nykytila ja kehitys

Natura-alueet

Alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat Natura-alueet on listattu taulukoissa (Taulukko 32-18, Taulukko 32-19) ja kuvailtu alla. Alueet on esitelty kartalla kappaleen lopussa (Kuva 32-7).

Taulukko 32-18. Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 2 km etäisyydelle reitistä SVE1 ja sen alavaihtoehtoista.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	SVE1	SVE1a	SVE1 b&c	SVE1d	SVE1e &g	SVE1f
Iso Karsikkoneva	FI1002003	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Metsäpeuraa on ehdotettu suojeluperusteeksi.	n. 660 m	n. 150 m	n. 860 m	n. 1,2 km		
Sauviinmäki	FI1002012	SAC, suojeluperusteena on yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi.					n. 470 m	n. 90 m
Lohijoen lehto	FI1002005	SAC, suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä sekä saukko.	n. 150 m					

Taulukko 32-19. Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 2 km etäisyydelle reitistä SVE2 ja sen alavaihtoehtoista.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	SVE2	SVE2a	SVE2b
Iso Karsikkoneva	FI1002003	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Metsäpeuraa on ehdotettu suojeluperusteeksi.	n. 120 m		
Sauviinmäki	FI1002012	SAC, suojeluperusteena on yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi.		n. 470 m	n. 90 m
Lohijoen lehto	FI1002005	SAC, suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä sekä saukko.	n. 150 m		

Sauviinmäki (FI1002012, SAC) on rinnelehto, jonka lajistoon kuuluu mm. harvinainen kuusenvyörousku. Kohteella on Keski-Pohjamaalla harvinaisia luontotyyppisiä (*Sauviinmäki 2018*). Alue on suojeltu pääosin valtion suojelualueena (*Sauviinmäen lehtojensuojelualue, LHA110022*) ja kuuluu valtaosin lehtojensuojeluohjelmaan (*Sauviinmäen lehto, LHO110343*).

Lohijoen lehto (FI1002005, SAC) on maisemallisesti arvokas kohde. Alueella kasvaa uhanalaisia ja vaateliitaita lajeja, mm. suikeanoidanlukko (*Lohijoen lehto 2018*). Alue on suojeltu pääosin valtion suojelualueena (*Lohijoen lehtojensuojelualue, LHA110023*) ja kuuluu pääosin lehtojensuojeluohjelmaan (*Lohijoen lehto, LHO110344*).

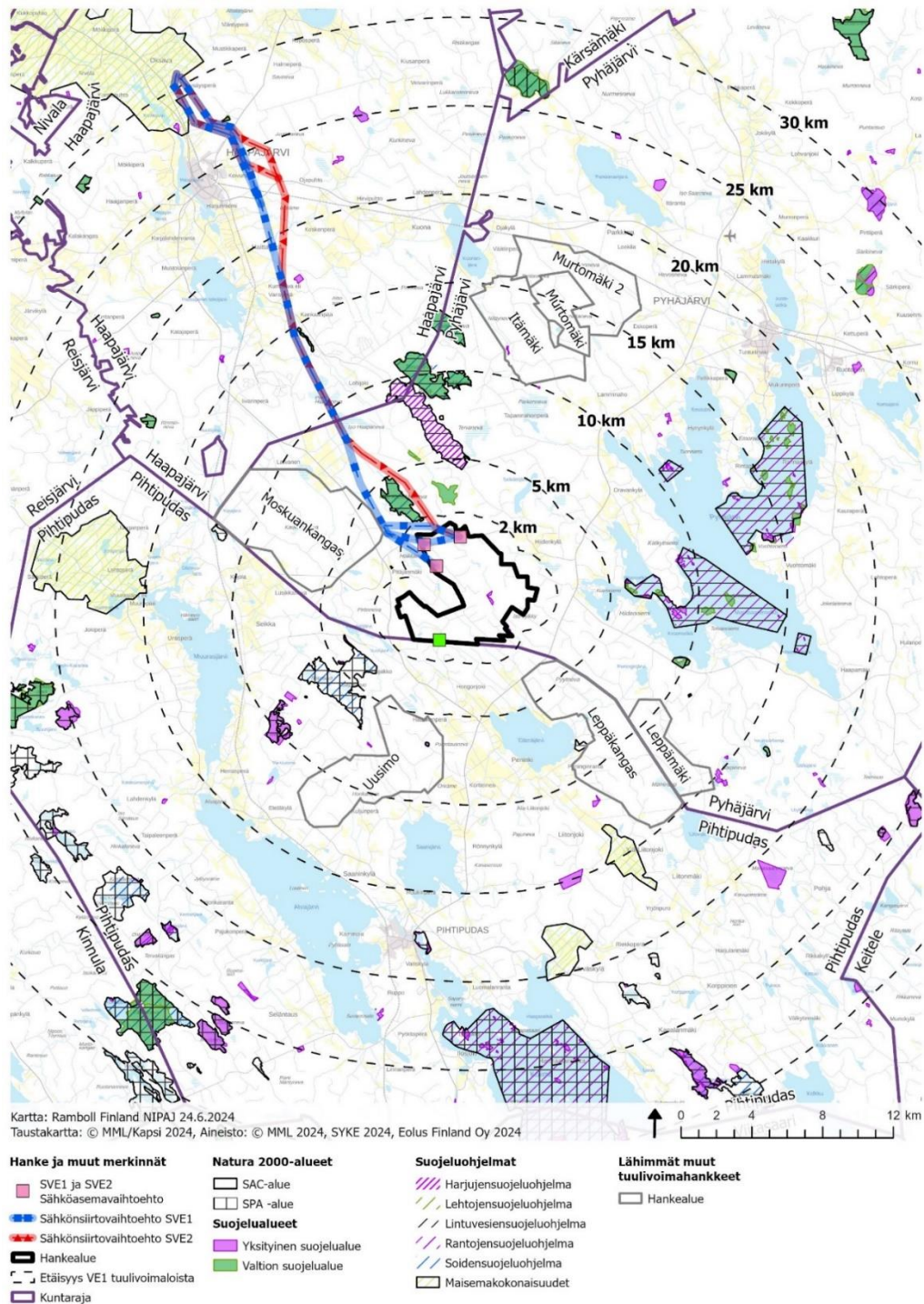
Iso Karsikkonevaa (FI1002003, SAC) on kuvailtu kappaleessa 16.4.

Luonnonsuojelualueet

Alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat luonnonsuojelualueet on listattu taulukossa alla (Taulukko 32-20). Alueet on esitelty kartalla kappaleen lopussa (Kuva 32-7).

Taulukko 32-20. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen.

Luonnonsuojelualueen nimi	Luonnonsuojelualueen koodi	Etäisyys SVE1	Etäisyys SVE2
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet			
Metsäniityn luonnonsuojelualue	YSA245506	n. 625 m	n. 590 m
Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet			
Iso Karsikkonevan luonnonsuojelualue	ESA302772	SVE1 n. 500 m, SVE1a n. 150 m, SVE1b&c n. 860 m, SVE1d n. 1,2 km	n. 100 m



Kuva 32-7. Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmat sähkönsiirron ja hankealueen ympärillä.

32.7.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä alle 2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ja kahden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit. Lähin Natura-alue (Iso Karsikkoneva) on noin 150 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta SVE1 ja noin 100 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVE2. Natura-

alueiden luontotyyppit ovat muutoksille herkkiä metsä-, suo-, ja vesiluontotyyppejä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Iso Karsikkonevan Natura-alueen suojeluperusteeksi luontotyyppien lisäksi on ehdotettu metsäpeuraa. Vaikutukset metsäpeuraan on arvioitu kappaleessa 32.6, jonka lisäksi Iso Karsikkonevasta on tehty erillinen Natura-arviointi (Liite 31). Perustuen siihen, että Iso Karsikkonevan suojeluperusteeksi on ehdotettu metsäpeuraa, joka on herkkä elinympäristöjen pirstoutumiselle, Iso Karsikkonevan herkkyyttä arvioitiin **kohtalaiseksi** (Liite 2). Luontotyyppien perusteella myös muiden Natura-alueiden herkkyyttä arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä alle 2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi yksityismaiden luonnonsuojelualue ja valtion maiden luonnonsuojelualue, joka on myös Natura-alue. Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppejä tai elinympäristöjä. Luonnonsuojelualueiden herkkyyttä arvioitiin **kohtalaiseksi** (Liite 2).

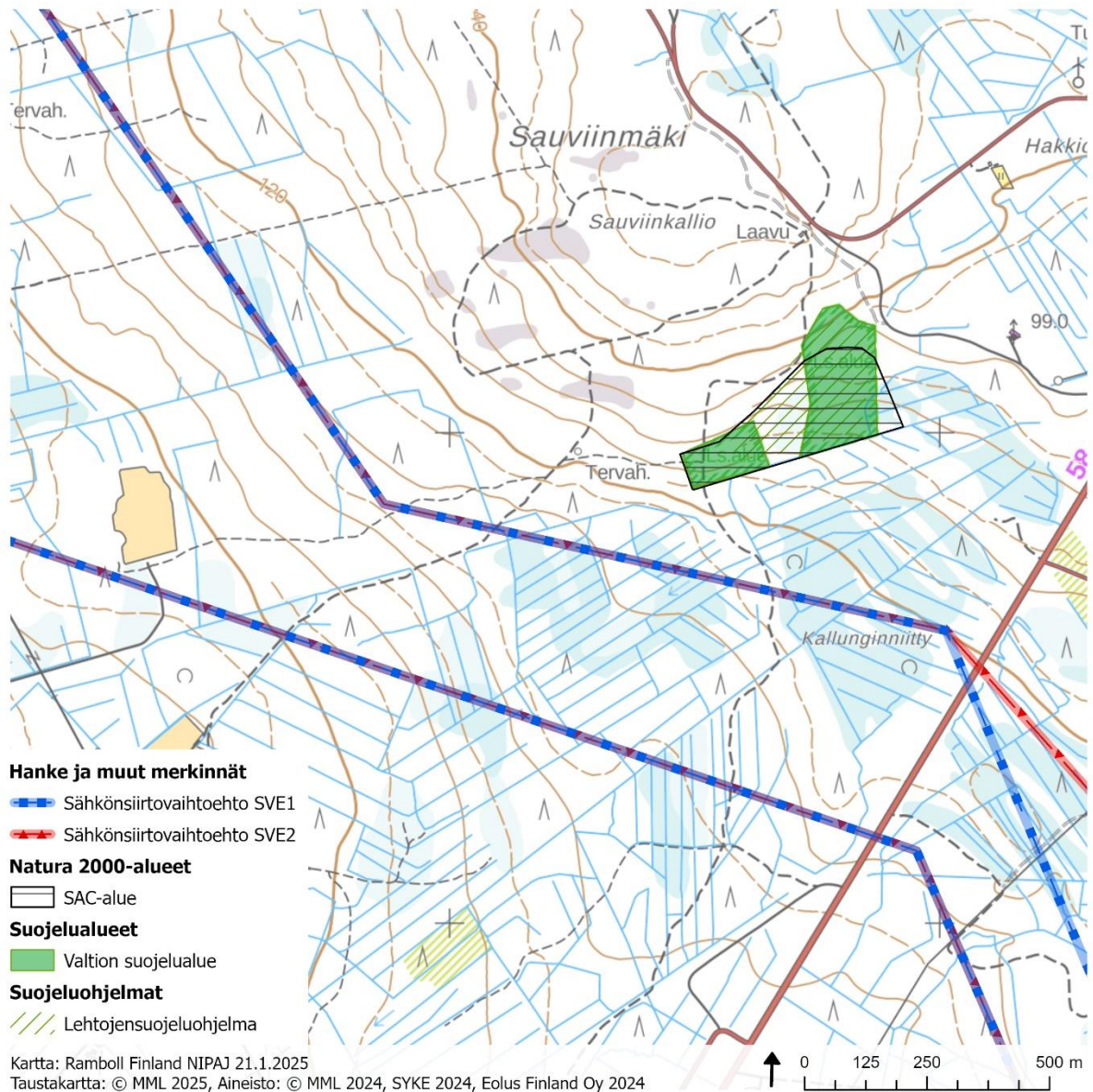
Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien johtoalueella ei ole Natura- tai muita luonnonsuojelualueita. Yhdenäinen metsäinen alue, jonka suunnitellut reitit halkaisevat, toimii rakenteellisena viheryhteytenä suojelualueiden välisessä ekologisessa verkostossa. Sähkönsiirtoreiteillä tehtyjen selvitysten perusteella alue kuitenkin koostuu pääosin tavanomaisesta metsätalouksikäytössä olevista kasvatuksesta ja taimikoista, eikä sen voi katsoa olevan merkitykseltään suuri suojelualueiden suojeluperusteiden kannalta. Reittien herkkyyttä arvioitiin **vähäiseksi** (Liite 2).

32.7.5 Vaikutukset suojelualueisiin

Vaihtoehto SVE1

Sauviinmäki (FI1002012, SAC). Alue sijoittuu noin 470 metrin etäisyydelle reitin alavaihtoehdosta SVE1e ja g (Kuva 32-8). Pitkän etäisyyden takia reittivaihtoehdoista SVE1e ja SVE1g ei aiheudu **muutosta** suojeluperusteisiin luontotyyppeihin.

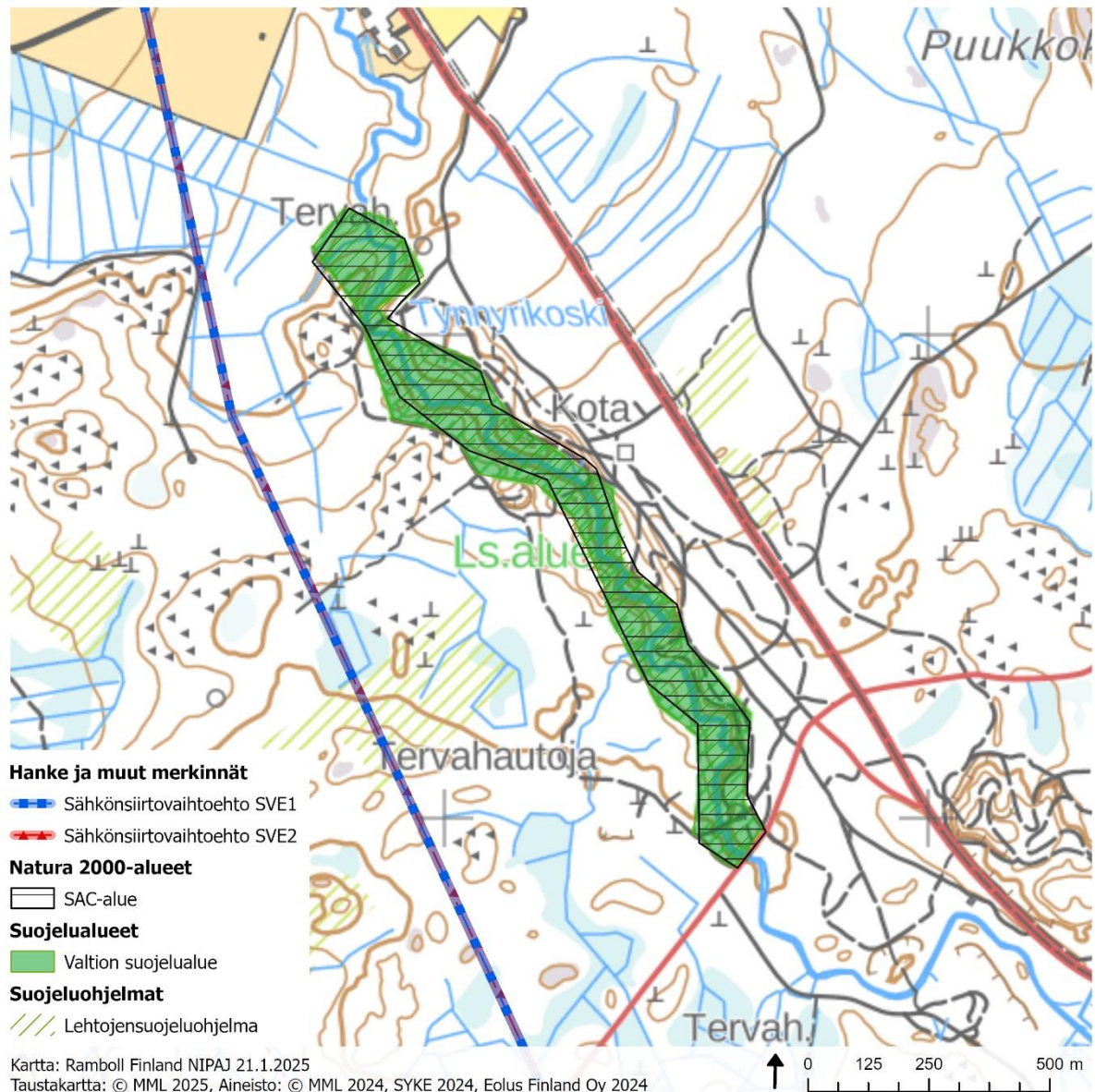
Alue sijoittuu noin 90 metrin etäisyydelle alavaihtoehdosta SVE1f (Kuva 32-8). Mikäli 90–100 metrin etäisyydelle Natura-alueesta asennetaan johtopylväs, lievät pintavesivaikutukset ovat mahdollisia. Suunniteltu reitti sijoittuu kuitenkin valuma-alueella Natura-alueen alapuolelle, ja alueella sijaitseva uomasto virtaa suojelualueesta poispäin kohti sähkönsiirtoreittiä. Tällöin pintavesivaikutukset ovat epätodennäköisiä. Reittivaihtoehdosta SVE1f ei arvioitu aiheutuvan **muutosta** suojeluperusteisiin luontotyyppeihin.



Kuva 32-8. Sauviinmäen Natura-alueen sijoittuminen suhteessa sähkösiirron reittivaihtoehtoihin.

Lohjoen lehto (FI1002005, SAC). Alue sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle reittivaihtoehdosta SVE1 (Kuva 32-9). Pitkän etäisyyden takia reittivaihtoehdoista SVE1 ei aiheudu muutosta suojeluperusteisiin luontotyyppeihin.

Suojeluperusteena olevaan saukkoon voi rakentamisen aikana kohdistua häiriövaikutus rakentamisesta aiheutuvasta melusta ja visuaalisesta häiriöstä. Lohjoen virtaukseen, uomaan, rantatörmäisiin tai metsäiseen reunavyöhykkeeseen ei kuitenkaan aiheudu muutosta. Toiminnan aikana vaikutuksia saukkoon ei synny. Muutoksen suuruus suojeluperusteena olevaan **saukkoon** arvioidaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.



Kuva 32-9. Lohijoen lehdon Natura-alueen sijoittuminen suhteessa sähkösiirron reittivaihtoehtoihin.

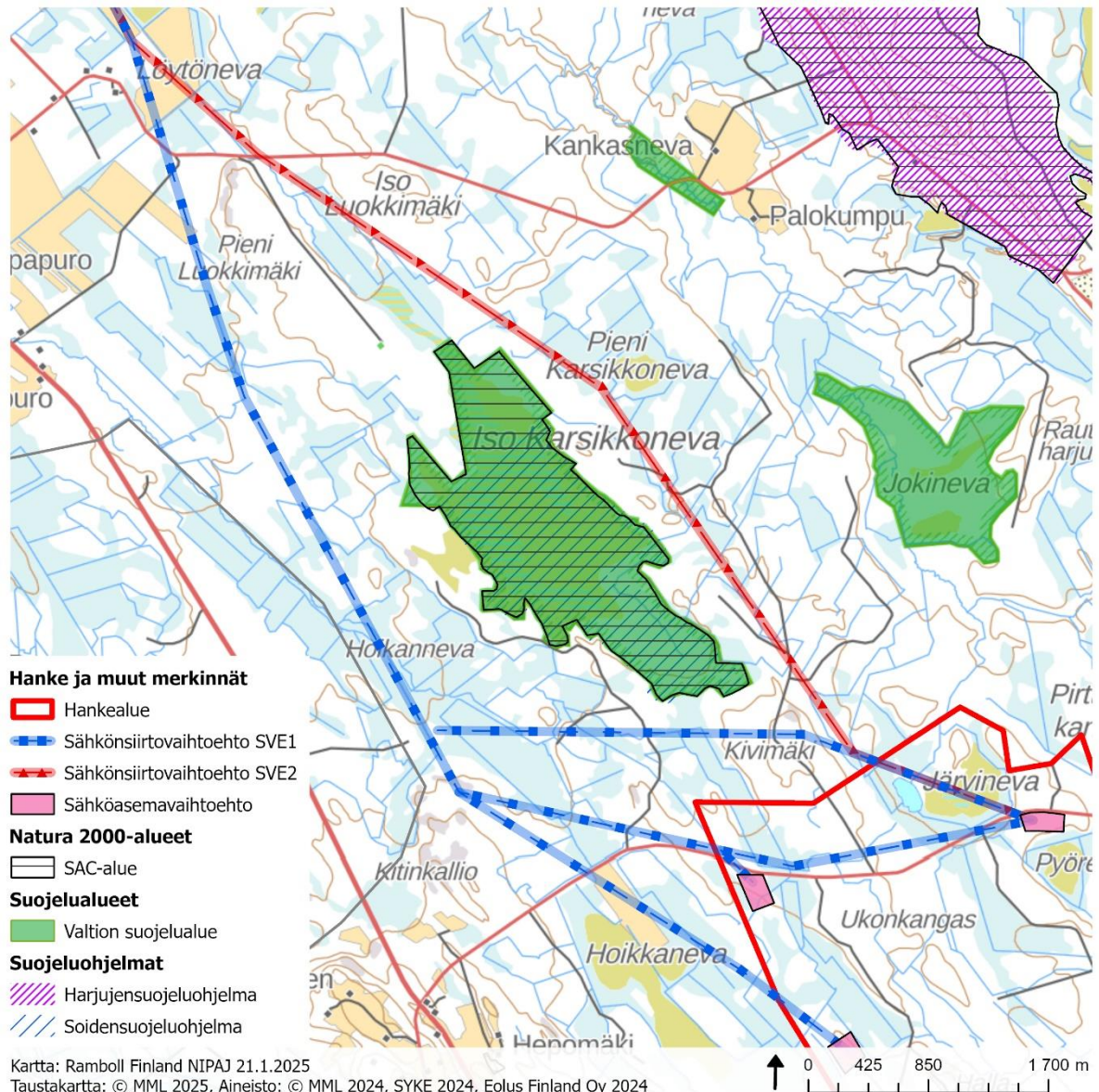
Iso Karsikkoneva (FI1002003, SAC; ESA302772). Alue sijoittuu noin 660 metrin etäisyydelle reitin SVE1 yhteisosuudesta. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin **ei** aiheudu **muutosta**.

Alue sijoittuu noin 150 m etäisyydelle vaihtoehdosta SVE1a. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin **ei** aiheudu **muutosta**. Suojeluperusteeksi ehdotetun **metsäpeuran** osalta reitille sijoittuu metsäpeuran hyödyntämiä alueita. Häiriövaikutusten aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** (kappale 32.6.5).

Alue sijoittuu noin 860 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE1b. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin **ei** aiheudu **muutosta**. Suojeluperusteeksi ehdotetun **metsäpeuran** osalta reitille sijoittuu metsäpeuran hyödyntämiä alueita. Häiriövaikutusten aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** (kappale 32.6.5).

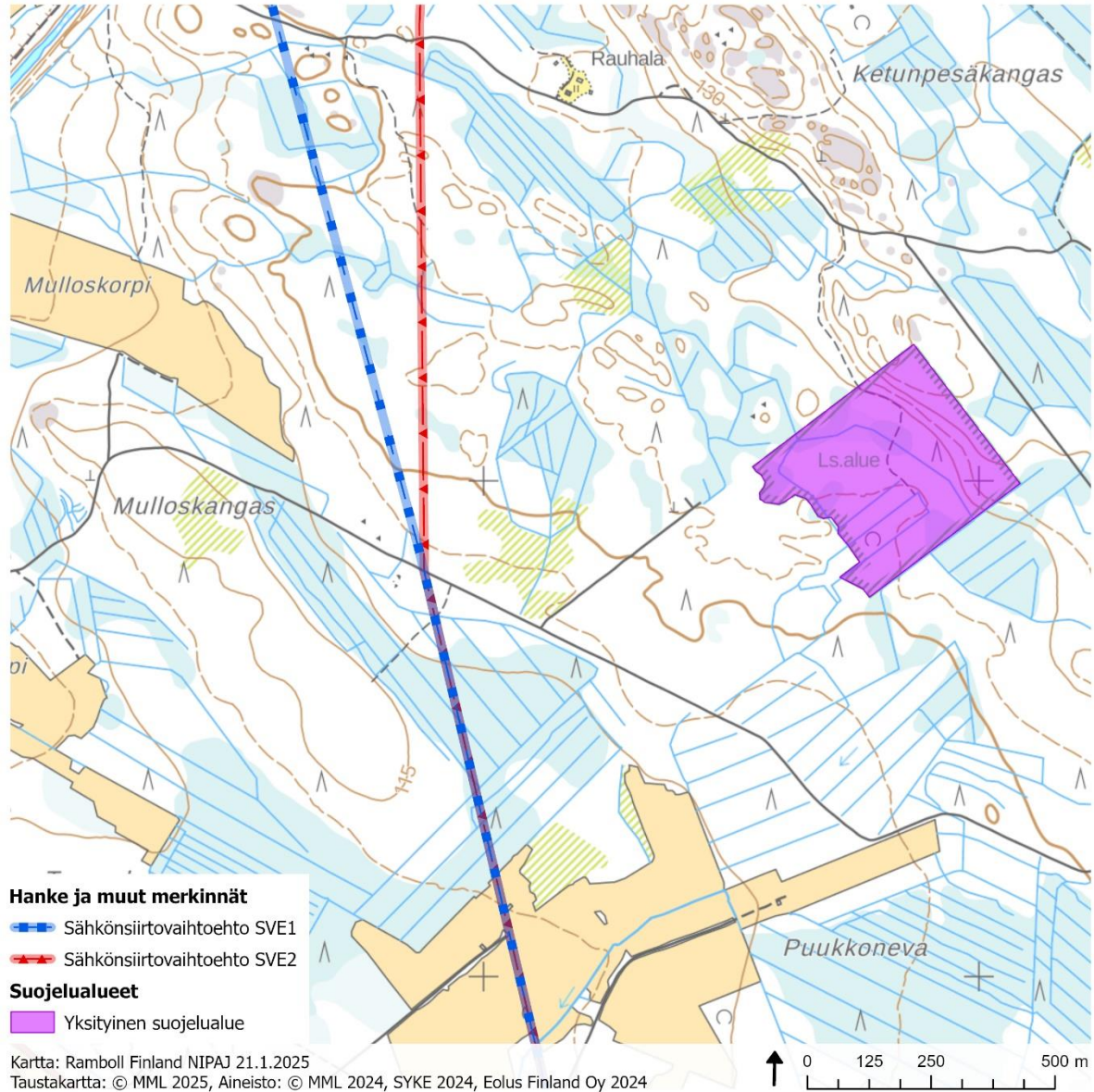
Alue sijoittuu noin 860 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE1c. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin **ei** aiheudu **muutosta**. Suojeluperusteeksi ehdotetun **metsäpeuran** osalta reitille sijoittuu metsäpeuran hyödyntämiä alueita, mutta ei yhtä paljon kuin reitillä b, sillä reittivaihtoehto on lyhyempi. Häiriövaikutusten aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin **keski-suureksi kielteiseksi** (kappale 32.6.5).

Alue sijoittuu noin 1,2 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVE1d. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin **ei** aiheudu **muutosta**. Suojeluperusteeksi ehdotetun **metsäpeuran** osalta reitille sijoittuu metsäpeuran hyödyntämiä alueita (Hoikkaneva). Häiriövaikutusten aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** (kappale 32.6.5).



Kuva 32-10. Ison Karsikkonevan Natura-alueen ja luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa sähkösiirron reittivaihtoehtoihin.

Metsäniityn luonnonsuojelualue (YSA245506). Alue sijoittuu noin 625 metrin etäisyydelle reittivaihtoehdosta SVE1 (Kuva 32-11). Pitkän etäisyyden takia reittivaihtoehdoista SVE1 ei aiheudu **muutosta** suojeluperusteisiin luontotyyppeihin.



Kuva 32-11. Metsäniityn luonnonsuojelualan sijoittuminen suhteessa sähkösiirron reittivaihtoehtoihin.

Taulukko 32-21. Yhteenveto vaihtoehdon SVE1 aiheuttamasta muutoksen suuruudesta suojelualueiden suojeluperusteille.

Suojelualueen nimi	Suojeluperuste	SVE1 yhteis-osuus	a	b	c	d	e	f	g
Iso Karsikkoneva (FI1002003; ESA302772)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
	Metsäpeura	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Sauviinmäki (FI1002012)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
Lohijoen lehto (FI1002005)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
	Saukko	Pieni kielteinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
Metsäniityn luonnonsuojelualue (YSA245506)	Luontotyyppi	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta

Vaihtoehto SVE2

Sauviinmäki (FI1002012, SAC). Alue sijoittuu noin 470 metrin etäisyydelle reitin alavaihtoehdosta SVE2a. Pitkän etäisyyden takia reittivaihtoehdoista SVE2a **ei** aiheudu **muutosta** suojeluperusteisiin luontotyyppeihin.

Alue sijoittuu noin 90 metrin etäisyydelle alavaihtoehdosta SVE2b. Mikäli 90–100 metrin etäisyydelle Natura-alueesta asennetaan johtopylväs, lievät pintavesivaikutukset ovat mahdollisia. Suunniteltu reitti sijoittuu kuitenkin valuma-alueella Natura-alueen alapuolelle, ja alueella sijaitseva uomasto virtaa suojelualueesta poispäin kohti sähkönsiirtoreittiä. Tällöin pintavesivaikutukset ovat epätodennäköisiä. Reittivaihtoehdosta SVE2b **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta** suojeluperusteisiin luontotyyppeihin.

Lohijoen lehto (FI1002005, SAC). Alue sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle reittivaihtoehdosta SVE2. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa SVE1. Pitkän etäisyyden takia reittivaihtoehdoista SVE2 **ei** aiheudu **muutosta** suojeluperusteisiin luontotyyppeihin. **Saukolle** aiheutuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Iso Karsikkoneva (FI1002003, SAC; ESA302772). Alue sijoittuu noin 120 m etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin **ei** aiheudu **muutosta**. Suojeluperusteeksi ehdotetun **metsäpeuran** osalta reitin SVE2 yhteisosuudelle sijoittuu metsäpeuran hyödyntämiä alueita. Häiriövaikutusten aikaansaama muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** (32.6.5). Reitin alavaihtoehdoilla sijaitsee peurojen välttämää taajamaa sekä vain niukasti metsäpeuralle soveltuvaa aluetta, joten muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** (32.6.5).

Metsäniityn luonnonsuojelualue (YSA245506). Alue sijoittuu noin 590 metrin etäisyydelle reit-tivaihtoehdosta SVE2. Pitkän etäisyyden takia reittivaihtoehdoista SVE2 **ei** aiheudu **muutosta** suo-jeluperusteisiin luontotyypeihin.

Taulukko 32-22. Yhteenveto vaihtoehdon SVE2 aiheuttamasta muutoksen suuruudesta suojelualueiden suojeluperusteille.

Suojelualueen nimi	Suojeluperuste	SVE2 yhteis-osuus	a	b
Iso Karsikkoneva (FI1002003; ESA302772)	Luontodirektiivin liit- teen I luontotyypit	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
	Metsäpeura	Suuri kielteinen	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen
Sauviinmäki (FI1002012)	Luontodirektiivin liit- teen I luontotyyppi	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
Lohijoen lehto (FI1002005)	Luontodirektiivin liit- teen I luontotyypit	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
	Saukko	Pieni kielteinen	Ei muutosta	Ei muutosta
Metsäniityn luonnon- suojelualue (YSA245506)	Luontotyyppi	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdosta **ei aiheudu muutosta nykytilaan**. Usean hankkeen liittäminen samaan reittiin vä-hentää lähtökohtaisesti hankkeiden yhteisvaikutuksena aiheutuvaa pirstoutumista ja lieventää kiel-teisiä vaikutuksia ekologisiin verkostoihin ja lajien suojeluun. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

SVE1

Jäljempänä (Taulukko 32-25) on esitetty herkkyiden ja muutoksen suuruuden ristiintaulukointi. Suojelualueiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Edellä kuvaa reitтивaihtoehdon SVE1 ja alavaihto-
ehtojen aiheuttamaa muutoksen suuruutta suojeluperusteille. Kohteiden herkkyiden sekä muutok-
sen suuruuden perusteella on taulukoitu vaikutusten merkittävyys alle (Taulukko 32-23).

Taulukko 32-23. Reittivaihtoehdon SVE1 ja sen alavaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys suojelualueille.

Suojelualueen nimi	Suojeluperuste	SVE1 yhteis-osuus	a	b	c	d	e	f	g
Iso Karsikkoneva (FI1002003; ESA302772)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Metsäpeura	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Sauviinmäki (FI1002012)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lohijoen lehto (FI1002005)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Saukko	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Metsäniityn luonnonsuojelualue (YSA245506)	Luontotyyppi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

SVE2

Suojelualueiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Edellä Taulukko 32-22 kuvaa reittivaihtoehdon SVE1 ja alavaihtoehtojen aiheuttamaa muutoksen suuruutta suojeluperusteille. Kohteiden herkkyyden sekä muutoksen suuruuden perusteella on taulukoitu vaikutusten merkittävyys alle (Taulukko 32-24).

Taulukko 32-24. Reittivaihtoehdon SVE2 ja sen alavaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys suojelualueille.

Suojelualueen nimi	Suojeluperuste	SVE2 yhteis-osuus	a	b
Iso Karsikkoneva (FI1002003; ESA302772)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Metsäpeura	Suuri kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Sauviinmäki (FI1002012)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lohijoen lehto (FI1002005)	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Saukko	Vähäinen kielteinen	Ei muutosta	Ei muutosta
Metsäniityn luonnonsuojelualue (YSA245506)	Luontotyyppi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

SVE3

Suojelualueiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. SVE3 ei aiheuta muutosta nykytilaan. **Vaikutusta ei aiheudu.**

Yhteenveto

Arvioinnin perusteella reittivaihtoehtoja SVE1 ja SVE2 verratessa reittivaihtoehto SVE1 ja sen alavaihtoehto SVE1c ovat suojelualueiden suojeluperusteiden kannalta vähiten haitallinen vaihtoehto. Herkimät suojeluperusteet alueen suojelualueilla ovat metsäpeura sekä saukko.

Reittivaihtoehtoon SVE2 osalta alavaihtoehtot a ja b eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävydessä. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat reitin yhteisosuudella.

Reittivaihtoehto SVE3 ei aiheuta muutosta nykytilaan, ja on siten suojelualueiden kannalta paras vaihtoehto.

Taulukko 32-25. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muutosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	SVE1abd*** SVE2***	SVE1c***	SVE1** SVE2**	SVE1* SVE2*	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

* = luontotyytit, ** = saukko, *** = metsäpeura.

32.7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Iso Karsikkonevan Natura-alueen suojeluperusteeksi ehdotettuun metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lievittää kappaleessa 32.6.6 ehdotetuilla tavoilla.

Lohjoen lehdon suojeluperusteiseen saukkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla toimenpiteet saukon poikasajan (kesä-heinäkuu) ulkopuolelle.

Normaalitilanteessa hankevaihtoehtot eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia suojeluperusteisille luontotyypeille. Rakentamistoimenpiteitä toteutettaessa tulee kuitenkin huomioida, ettei luonnonsuojelualueilla tai 100 metrin suojavyöhykkeellä niiden ympärillä kuljeta työkoneilla tai toteuteta varastointia haitallisten pintavesivaikutusten välttämiseksi.

32.7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirron aiheuttamat ympäristövaikutukset luontotyyppeihin tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Arvioitujen suojelalueiden suojeluperusteet tunnetaan riittäväällä tasolla luotettavan arvioinnin tekemiseksi. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

Metsäpeura-arvioinnin epävarmuuksia on kuvailtu kappaleessa 32.6.7.

32.8 Ilmasto

32.8.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron osalta ilmastovaikutukset aiheutuvat lähinnä rakentamisvaiheessa kaadettavan puuston myötä poistuvista hiilinieluista ja -varastoista. Vaihtoehdon **SVE1** aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **keskisuureksi kielteiseksi**, samoin vaihtoehdon **SVE2** suuruus arviointiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon **SVE3** suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**. Täten sähkönsiirron vaikutusten merkittävyudeksi kaikissa vaihtoehdoissa saadaan **vähäinen kielteinen**.

32.8.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kuljetuksista hankealueelle sekä rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin- ja varastoihin, sekä toiminnan päätyttyä sähkönsiirtolinjojen ja rakenteiden käytöstä poistosta. Sähkönsiirron käytön aikana ilmastoa heikentäviä päästöjä syntyy tarvittavien huoltokäyntien osalta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla on itsessään kielteinen vaikutus. On kuitenkin hyvä huomioida, että sähkönsiirron toteutuessa myös voimaloiden positiivinen vaikutus toteutuu.

32.8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielun ja -varaston, eli puuston ja kasvillisuuden, määräästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, jonka lähtötiedot perustuvat Fingridin (2020a) julkaisemaan raporttiin. Arvioinnissa ei huomioida voimajohtojen kierrätyksen päästöjä. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät sähkönsiirrossa käytetyille materiaaleille.

32.8.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin Haapajärven kaupungin alueelle. Haapajärven seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Haapajärvi sijaitsee Pohjanmaan Suomenselän alueella, jossa Perämeren lämmittävät vaikutukset ovat vähäisiä ja mantereiset tekijät alkavat vallita ilmasto. Alueella ei esiinny ilmastoon vaikuttavia suuria vesistöalueita. Pysyvä lumipeite talveksi on keskimäärin satanut Haapajärvelle marraskuun puolivälissä. Lumipeitteen paksuus on suurimmillaan yleensä maaliskuussa, jolloin lumensyvyys on noin 50–60 cm välillä. Yhtenäinen lumipeite katoaa Kalajoen laaksoista yleisesti huhtikuun loppupuolella, joten yhtenäisen lumipeitteen kesto-aika on noin 130–140 päivää (Kersalo ja Pirinen 2009).

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Lainsäädäntö ja alueelliset ilmasto-ohjelmat ohjaavat päästövähennyksiin. Alueen tai hankkeen ilmastopäästöillä tai päästövähennyksillä on kohtalaista yhteiskunnallista merkitystä. Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia hiilivarastoja, alue toimii kohtalaisena paikallisena hiilinieluna.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyiden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

32.8.5 Vaikutukset ilmastoon

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suorja, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 CO₂-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t CO₂-ekv. Vaihtoehtojen sähkönsiirtoreittien pituudeksi on suunniteltu max. noin 34 km voimajohtoreittiä. Tällöin materiaalihankintojen päästöt olisivat yhteensä 10 880 t CO₂-ekv. Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistusalueesta riippuen hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutusta.

Rakennusvaiheessa sähkönsiirron ilmastovaikutukset aiheutuvat lähinnä voimalinjojen tieltä poistettavan puuston johdosta poistuvista hiilivarastoista ja -nieluista. Lisäksi tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta 33 kV maakaapelein. Sisäisen sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon on huomioitu hankealueen arvioinnissa kappaleessa 17. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-26) on esitetty eri vaihtoehtojen toteutumisen aiheuttamat hiilivarastojen ja -nielujen poistumat.

Taulukko 32-26. Voimajohtojen rakentamisen seurauksena poistuvat hiilivarastot ja -nielut eri vaihtoehdoissa.

	Tarvittava metsäpinta-ala (ha)	Hiilivaraston poistuma (t CO ₂)	Hiilinielujen poistuma Min (t CO ₂ ekv/vuosi)	Hiilinielujen poistuma Max (t CO ₂ ekv/vuosi)
SVE1a	27	2 479	27	189
SVE1b	29	2 662	29	203
SVE1c	17	1 561	17	119
SVE1d	24	2 203	24	168
SVE1 (yhteinen osa)	93	8 537	93	651
SVE1e	40	3 672	40	280
SVE1f	53	4 865	53	371
SVE1g	40	3 672	40	280
SVE2 (yhteinen osa)	127	11 659	127	889
SVE2a	38	3 488	38	266
SVE2b	52	4 774	52	364
SVE3	1	92	1	7

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 hiilivarastoja poistuisi noin 13 770–16 060 t CO₂, vaihtoehdossa SVE2 noin 15 150–16 430 t CO₂ ja vaihtoehdossa SVE3 noin 92 t CO₂. Hiilinieluja poistuisi vaihtoehdossa SVE1 noin 150–1 130 t CO₂ekv vuosittain, vaihtoehdossa SVE2 noin 170–1 253 t CO₂ekv/vuosi ja vaihtoehdossa SVE3 1-7 t CO₂ekv/vuosi.

Muita ilmastovaikutuksia rakennusvaiheessa syntyy rakennusvaiheessa tarvittavasta liikennöinnistä, kun sähkönsiirtolinjat sekä sähköpylväät kuljetetaan rakennuspaikalle. Lisäksi ilmastoa heikentäviä päästöjä syntyy työmatkaliikenteestä.

Voimalinjojen rakentamisen jälkeen osa raivatusta alueesta metsittyä uudelleen, jolloin hiilivarastot ja -nielut osittain palautuvat. Toimintavaiheen päästöt aiheutuvat lähinnä huoltokäyntien liikenteestä, mutta näiden päästöjen ei katsota olevan merkittäviä.

Tuulipuiston toiminnan loputtua myös voimajohtopylväät ja voimajohtot puretaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Mikäli pylväiden perustukset maaperästä puretaan, johtoaukea ennallistetaan purettujen rakenteiden osalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Voimajohtolinjojen ja pylväiden osat ja materiaalit pystytään kierrättämään tehokkaasti jo nykyisin. Materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan lisäksi olettaa kehittyvän myös tulevaisuudessa. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla, jolloin myös sähkönsiirron ilmajohtoja ja pylväitä voidaan käyttää uuden hankkeen toiminnassa. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä olemassa olevien rakenteiden ja osien yksityiskoh-taisen tarkastelun ja tarvittaessa korjaamisen.

Sähkönsiirron toteutumisesta aiheutuvat ilmastovaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu **SVE1 ja SVE2** kaikkien alavaihtoehtojen, osalta **pieneksi kielteiseksi**, sillä sähkönsiirtolinjojen valmistuksesta sekä voimajohtoaukean metsien hakkuusta muodostuu kielteisiä ilmastovaikutuksia. Vaihtoehdon SVE3 osalta puustoa ja kasvillisuutta poistetaan rakennettavan sähköaseman alalta. Muutoksen arvioidaan olevan kuitenkin niin pieni, ettei siitä synny merkittäviä ilmastovaikutuksia. Asiantuntija-arvion mukaan vaihtoehdosta **SVE3 ei** arvioida syntyvän merkittävää **muutosta nykytilaan** verrattuna. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Arvioinnissa käytetyt ympäristön muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Vaihtoehdon SVE1 ja SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi. Täten vaikutusten merkittävyys vaihtoehtojen **SVE1 ja SVE2** osalta arviointiin olevan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon SVE3 osalta muutosta ei arvioitu syntyvän, joten **vaihtoehdon SVE3** osalta **ei** arvioitu olevan **vaikutusta nykytilaan**.

Taulukko 32-27. Ilmaston kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	SVE1 SVE2	SVE3	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

32.8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemoimalla alueita, joilta puustoa on kaadettu mahdollisuuksien mukaan rakentamisvaiheen jälkeen. Metsän istuttaminen ja kasvattaminen, sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantaa sekä hiilivarastoa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä kuormia.

32.8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia lähinnä poistuvan puuston määrään ja sen seurauksena hiilinielujen ja -varastojen poistuman laskentaan. Poistuvan puuston määrä on arvioitu hankealueen pinta-alan pohjalta.

Arvioinnissa ei ole huomioitu maaperän ilmastovaikutuksia. Maaperään on sitoutunut hiiltä, jota vapautuu maanmuokkauksessa. Alueella on soista maaperää, joka sitoo erityisen paljon hiiltä.

32.9 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

32.9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Voimajohtolla voi olla sijainnin mukaan alue- tai yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikeuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Uusi voimajohto aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun johtoalueen maankäyttöä rajoitetaan voimajohtojen elinkaaren ajaksi.

Vaihtoehdon **SVE3 vaikutukset** yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioitiin keskimäärin **merkityksettömiksi**. Vaihtoehtojen **SVE1a-d, SVE1 yhteinen osuus, SVE1e-g, SVE2 yhteinen osuus ja SVE2a-b vaikutukset** yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioitiin merkittävyydeltään keskimäärin **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron SVE1 ja SVE2 vaihtoehtojen välillä on keskenään vain vähäisiä eroavaisuuksia, jotka syntyvät lähinnä vaikutuskohteiden herkkyydestä. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteiset osuudet sijoittuvat osittain pohjavesialueelle. Vaihtoehtojen toteuttaminen edellyttää tarkempia selvityksiä ja rakennussuunnitelmia pohjavesialueen osalta. Ne sijoittuvat myös Puolustusvoimien alueelle ja suojavyöhykkeelle, ja vaihtoehtojen toteuttaminen edellyttää lausuntoa Puolustusvoimilta.

Molempien vaihtoehtojen loppuosuuden alavaihtoehdot SVE1e-g ja SVE2a-b sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen reunalle, jossa sijaitsee olevia voimajohtoja. Vaihtoehtojen loppuosuutta koskevalle alueelle sijoittuu olevia ja maakuntakaavatasolla suunnitteilla olevia voimajohtolinjauksia. Vaihtoehdot arvioitiin voimassa ja/tai vireillä olevan maakuntakaavan mukaisiksi, mutta vaihtoehtojen toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista ja tarkempaa suunnittelua muiden voimajohtohankkeiden kanssa.

Vaihtoehto SVE3 on lyhyt yhteys suunnitteilla olevaan yhteisjohtoon. Vaihtoehdon linjaus sijoittuu kauas kylärakenteesta ja yksittäisistä asuin- ja lomarakennuksista eikä sen alueella sijaitse luonto- tai kulttuuriympäristön arvokohteita.

32.9.2 Vaikutusmekanismi

Voimajohtolla voi olla sijainnista riippuen alue- tai yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Uusi voimajohto aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun johtoalueen maankäyttöä rajoitetaan voimajohtojen elinkaaren ajaksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät pääasiassa johtoaukealla ja sen välittömässä ympäristössä. Voimajohtoreitti rajoittaa maankäyttöä johtoalueella voimajohtojen elinkaaren aikana. Käyttöoikeuden rajoittaminen supistaa omistajan oikeuksia metsäalueille, sillä johtoaukealla ei voi kasvattaa puita ja reunavyöhykkeillä puiden kasvupituus on rajoitettu. Pelloilla johtoaukealla saa viljellä ja ilmajohtojen alla voi liikkua tavanomaisilla maatalouskoneilla, mutta pylväsrakenteet haittaavat maatalouskoneiden liikkumista, ja pylväsrakenteet estävät niiden välittömän ympäristön viljelyn. Lunastusluvan rakennusrajoitusalue vastaa johtoaluetta, jolle ei saa rakentaa

rakennuksia tai rakenteita ilman voimajohdon omistajan lupaa. Voimajohto voi vaikuttaa myös muiden toimintojen sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan.

Voimajohdon rakentamisen aikana voi syntyä vaurioita kuljetuksista ja työkoneista puustoon, pelloille ja teille. Rakentamisvaihe voi aiheuttaa myös tilapäisiä haittoja alueella liikkumiselle sekä maa- ja metsätalouden toimenpiteille. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

32.9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia on tutkittu eri aluetasoilla, kuten vaikutuksia aluerakenteeseen, lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin voimajohdon vaikutusalueella eli noin 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhdetta voimassa ja viireillä oleviin kaavoihin ja muihin suunnitelmiin ja tavoitteisiin, kuten valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Voimajohdon maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat maankäytön suunnitteluun liittyviin lähtökohtiin tai reunaehtoihin tai varsinaiseen maankäyttöön alueella. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on selvitetty ja kuvattu selostuksessa.

Arvioinnissa kiinnitettiin huomiota vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laadittiin havainnollistavaa kartta-aineistoa, kuten karttakuvia. Vaikutukset selvitettiin asiantuntija-arvioina, jonka toteutti maankäytön vaikutusten arvioinnin asiantuntija.

32.9.4 Nykytila ja kehitys

Voimajohtoalueen leveys vaihtelee voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen, kuten myös rakentamista rajoittavan rakennusrajoitusalueen leveys. 400 kV ilmajohtojen keskimääräinen puustottomana pidettävän johtoaukean leveys on 36–42 metriä, jonka lisäksi johtoaukean molemmille reunoille tarvitaan noin 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joilla puuston pituutta rajoitetaan. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Myös erilaisten rakenteiden sijoittaminen rakennusrajoitusalueelle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa. Lunastusalue on yleisesti määritelty johtoaukean leveyden ja 10 metrin levyisten reunavyöhykkeiden muodostamaksi alueeksi.

Kun 400 kV johdon johtoaukean leveys on yleensä 36–42 metriä, voimajohdon keskilinjan molemmin puolin on 28–31 metriä johtoaukeaa ja reunavyöhykettä. Johtoalueen kokonaisleveys reunavyöhykkeineen on siten 56–62 metriä.

Sähkönsiirtolinjat SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Pyhäjärven ja Haapajärven kuntien alueelle Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 on suunnitteilla olevaan yhteisjohtoon (400 kV) liittyminen hankealueen eteläpuolella siten, että sähköasema sijaitsee hankealueella, ja yhteisjohto sijoittuu sähköaseman läheisyyteen noin 140 metrin etäisyydelle Keski-Suomen puolella.

Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdot SVE1a-d koskevat vaihtoehdon SVE1 alkuosuutta ja alavaihtoehdot SVE1e-g sen loppuosuutta. Vaihtoehdot SVE1e-g eriytyvät yhteisestä osuudesta valtatie 27 tuntumassa sen eteläpuolella. Alku- ja loppuosuuden välinen osa arvioinnissa nimetty SVE1 yhteiseksi osuudeksi.

Vaihtoehto SVE2 alkaa hankealueen itäisimmältä sähköasemalta ja yhtyy hieman myöhemmin vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden kanssa, kunnes erkanee siitä Hautaperän tekojärven kohdalla. Vaihtoehto SVE2 jakautuu kahdeksi vaihtoehdoksi SVE2a ja SVE2b valtatie 27 tuntumassa sen pohjoispuolella.

Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ovat yhteneviä noin kymmenen kilometrin pituudelta. Vaihtoehdot SVE1f ja SVE2b ovat osittain yhteneviä, kuten myös vaihtoehdot SVE1e, SVE1g ja SVE2a.

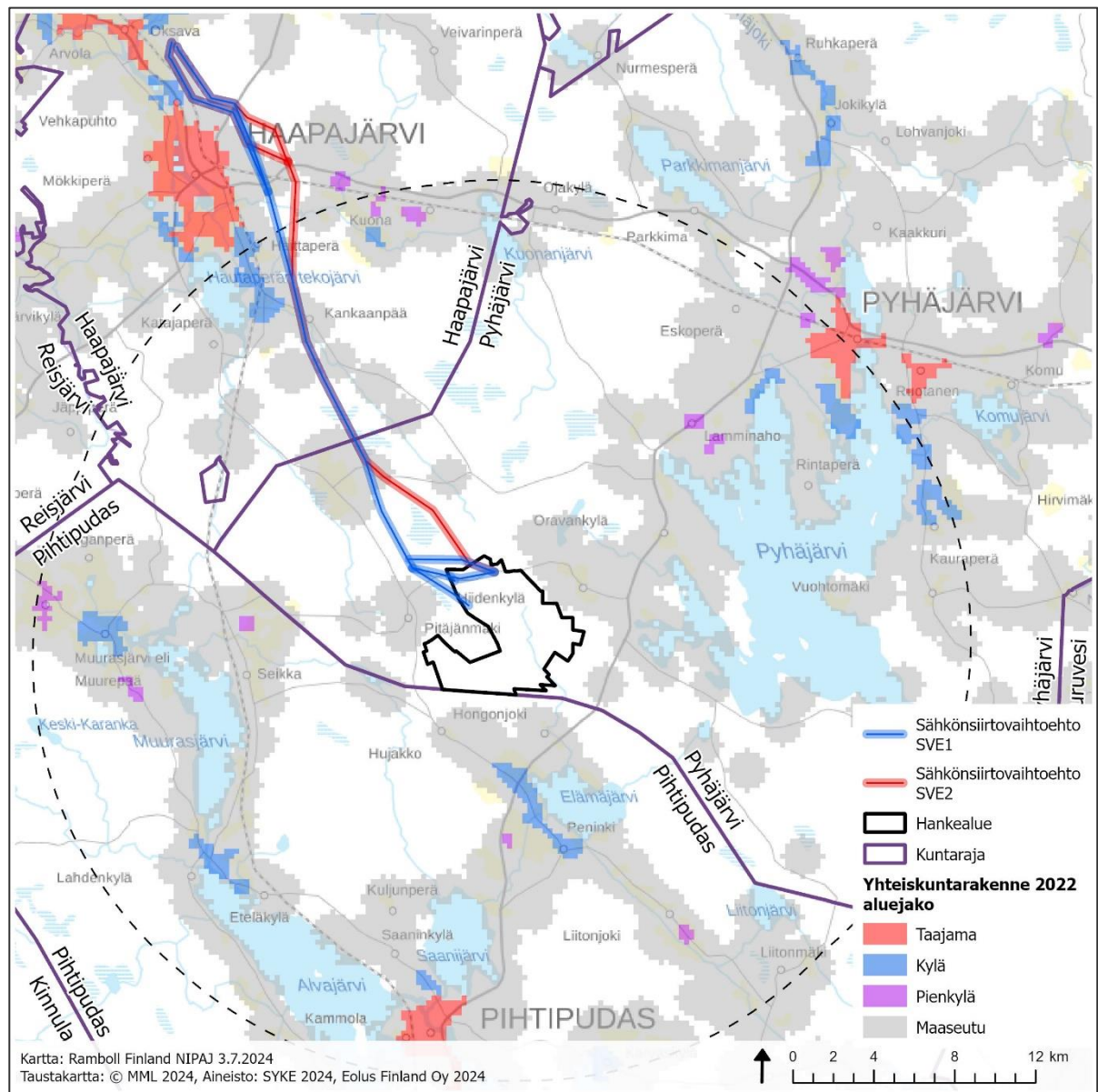
Arvioitavien sähkönsiirtovaihtoehtojen pituudet ja pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-28). Niiltä osin, kun sähkönsiirron vaihtoehto kulkee omissa johtoaueissa, johtoalueen leveys on 62 metriä. Mikäli vaihtoehto sijoittuu olevan voimajohdon rinnalle, sähkönsiirron vaihtoehdon edellyttämä tilan tarve on 38 metriä. Sähkönsiirtoreiteistä vaihtoehdot SVE1e, SVE1g ja SVE2a sijoittuvat olevien voimajohtojen rinnalle.

Taulukko 32-28. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pituudet ja pinta-alat.

Voimajohdon vaihtoehto	SVE1a	SVE1b	SVE1c	SVE1d	SVE1 vht.	SVE1e	SVE1f	SVE1g	SVE2a	SVE2b	SVE2 vht.	SVE3
Voimajohdon vaihtoehdon pituus (km)	4,41	4,65	2,72	3,84	19,55	9,52	9,03	9,62	9,10	8,45	24,31	0,14
Rakennettavan käytävän leveys, kun kulkee omissa johtokäytävissä (m)	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Voimajohdon pituus omissa johtokäytävissä (m)	4410	4649	2718	3842	19548	6561	9026	6655	4011	8446	24312	140
Oman johtokäytävän pinta-ala (ha)	27,3	28,8	16,9	23,8	121,2	40,7	56,0	41,3	24,9	52,4	150,7	0,9
Johtoalueen levennys, kun kulkee yhteisessä johtokäytävissä olevan voimajohdon kanssa (m)						38		38	38			
Voimajohdon pituus yhteisessä johtokäytävissä, yhteensä (m)						2962		3196	5093			
Levennyksen pinta-ala, yhteensä (ha)						11,3		12,1	19,4			
Voimajohdon edellyttämä pinta-ala, yhteensä (ha)	27,3	28,8	16,9	23,8	121,2	51,9	56,0	53,4	44,2	52,4	150,7	0,9
Kiinteistöjen/palstojen määrä yhteensä, kpl	5	4	4	4	75	66	60	67	52	38	97	

Yhdyskuntarakenne

Arvioinnissa käytetty taajamarajaus on Suomen ympäristökeskuksen tuottama Suomen virallinen taajamarajaus. Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusjaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Yhdyskuntarakennetta kuvaavat aluejaot perustuvat 250 x 250 metrin tilastoruutuihin ja Tilastokeskuksen niihin tuottamiin rakennus- ja väestötietoihin vuodelta 2022. (Suomen ympäristökeskus 2023) Sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 sijoittuminen yhdyskuntarakenteessa on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 32-12).



Kuva 32-12. Sähkönsiirtoreitit yhdyskuntarakennetta (Suomen ympäristökeskus 2023) kuvaavalla kartalla.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 alavaihtoehdoineen sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen (Suomen ympäristökeskus 2023) mukaan harvan maaseutuasutuksen alueille tai asumattomille alueille. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ylittävät valtatie 27 (Pyhäjärventie) ja 58 (Ouluntie) sekä Iisalmi-Haapajärvi -välisen rataosuuden. Vaihtoehdot SVE1e-g ja osittain myös vaihtoehto SVE2a sijoittuvat lähimmäksi Haapajärven asemakaavoitettua aluetta. Valtatien 58 ylityskohdassa ne sivuavat asemakaava-alueita, mutta muilta osin etäisyys asemakaavoitettuun alueeseen on vähintään noin 900 metriä. Vaihtoehto SVE1, SVE2 ja SVE3 ympäristöt eivät ole aluetta, jolle kohdistuisi merkittävää rakentamispainetta.

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu Haapajärven alueella Hautaperän tekojärven rannan tuntumaan syntyneen kyläalueen viereen lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle ja taajama-alueen viereen lähimmillään vajaan kilometrin etäisyydelle. Ennen Pysäysperän sähköasemaa vaihtoehdot SVE1e ja SVE1g kulkevat Kortejärven rannan tuntumaan muodostuneen kyläalueen vierestä, ja vaihtoehto

SVE1f etäämpänä kyläalueesta. Pysäysperän sähköaseman läheisyydessä Jämsänrannan alueella on taajama-alueita reilun kilometrin etäisyydellä ja Oksavan alueella kylämäistä asutusta lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu osittain vaihtoehdon SVE1 mukaisesti, kunnes erkanee siitä Hautaperän kyläalueen kohdalla ja ohittaa Haapajärven taajama-alueen noin 1,5 kilometriä vaihtoehtoa SVE1 idempää. Vaihtoehto SVE2a sijoittuu vaihtoehtojen SVE1e ja SVE1g mukaisesti lähemmäksi kylä-alueita kuin vaihtoehto SVE2b.

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu maakuntien rajalle Pihtiputaan kunnan alueelle reilun kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmästä kyläalueesta.

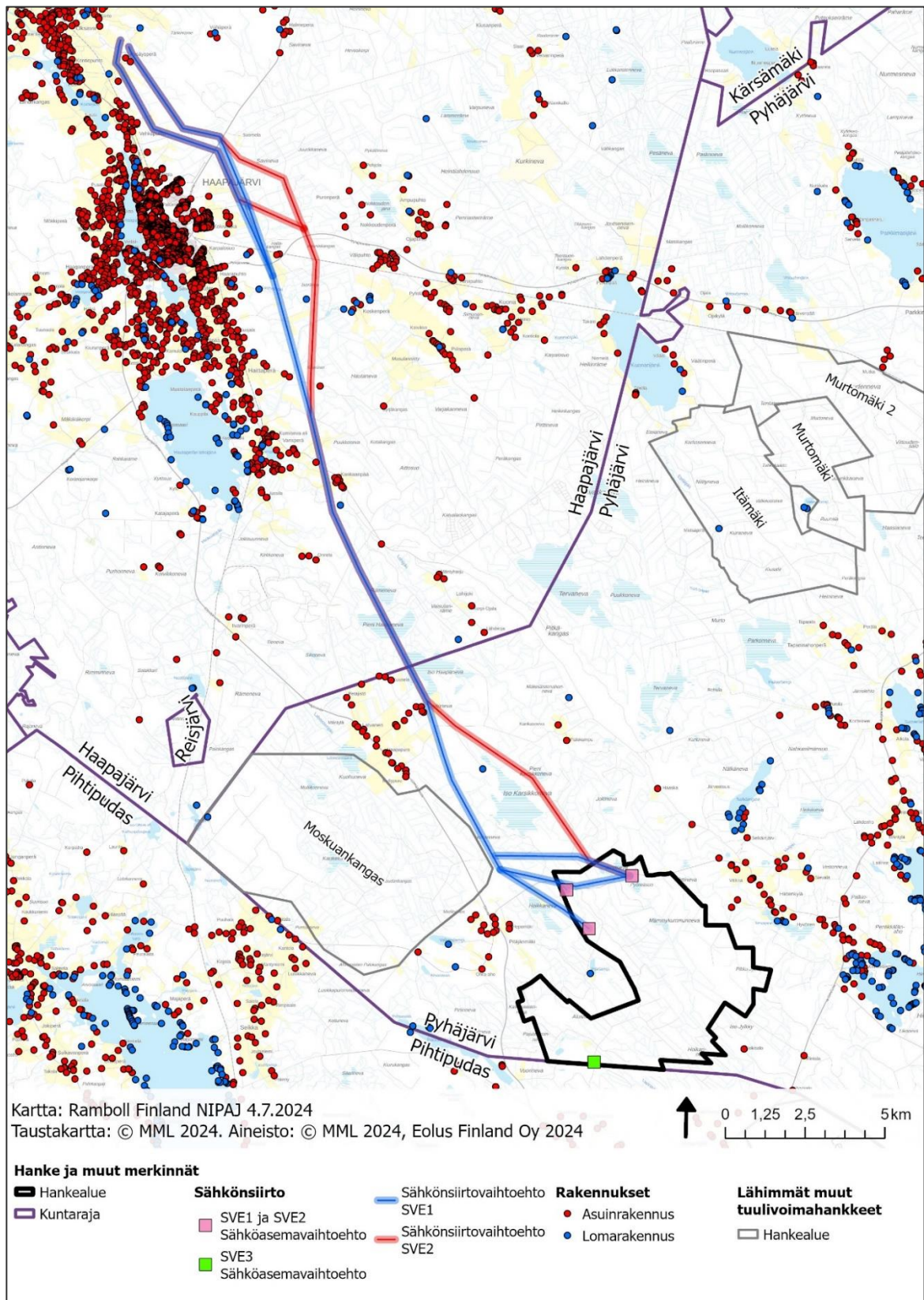
Asutus

Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 läheisyyteen sijoittuu vain yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia. Molempia vaihtoehtoja SVE1 ja SVE2 lähin asuin- tai lomarakennus sijaitsee reittien yhteisellä osuudella vajaan 170 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Vaihtoehtoisissa SVE1a-d lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle voimajohdosta. Vaihtoehtoisissa SVE1e-g ja SVE2a-b lähimmät rakennukset ovat asuinrakennuksia, ja ne sijaitsevat noin 170–250 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Vaihtoehtoa SVE3 lähin rakennus asuin- sekä lomarakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon keskilinjasta.

Taulukko 32-29. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin voimajohtovaihtoehtojen keskilinjasta mitattuna. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 2.1.2024.

Asuinrakennusten määrä sähkösiirtolinjasta etäisyyksittäin	SVE1								SVE2			SVE3
	a	b	c	d	yht.	e	f	g	yht.	a	b	
100 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200 m	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2	0
500 m	0	0	0	0	15	14	6	13	14	9	2	0
Lomarakennusten määrä sähkösiirtolinjasta etäisyyksittäin	a	b	c	d	yht.	e	f	g	yht.	a	b	
100 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500 m	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1	0	0
Lähimmän asuin- tai lomarakennuksen etäisyys (m)	1499	1499	1499	1300	166	247	168	247	166	247	168	1500

Seuraavassa kuvassa on esitetty asuin- ja lomarakennukset sähkösiirtoreittien varsilla. (Kuva 32-13).

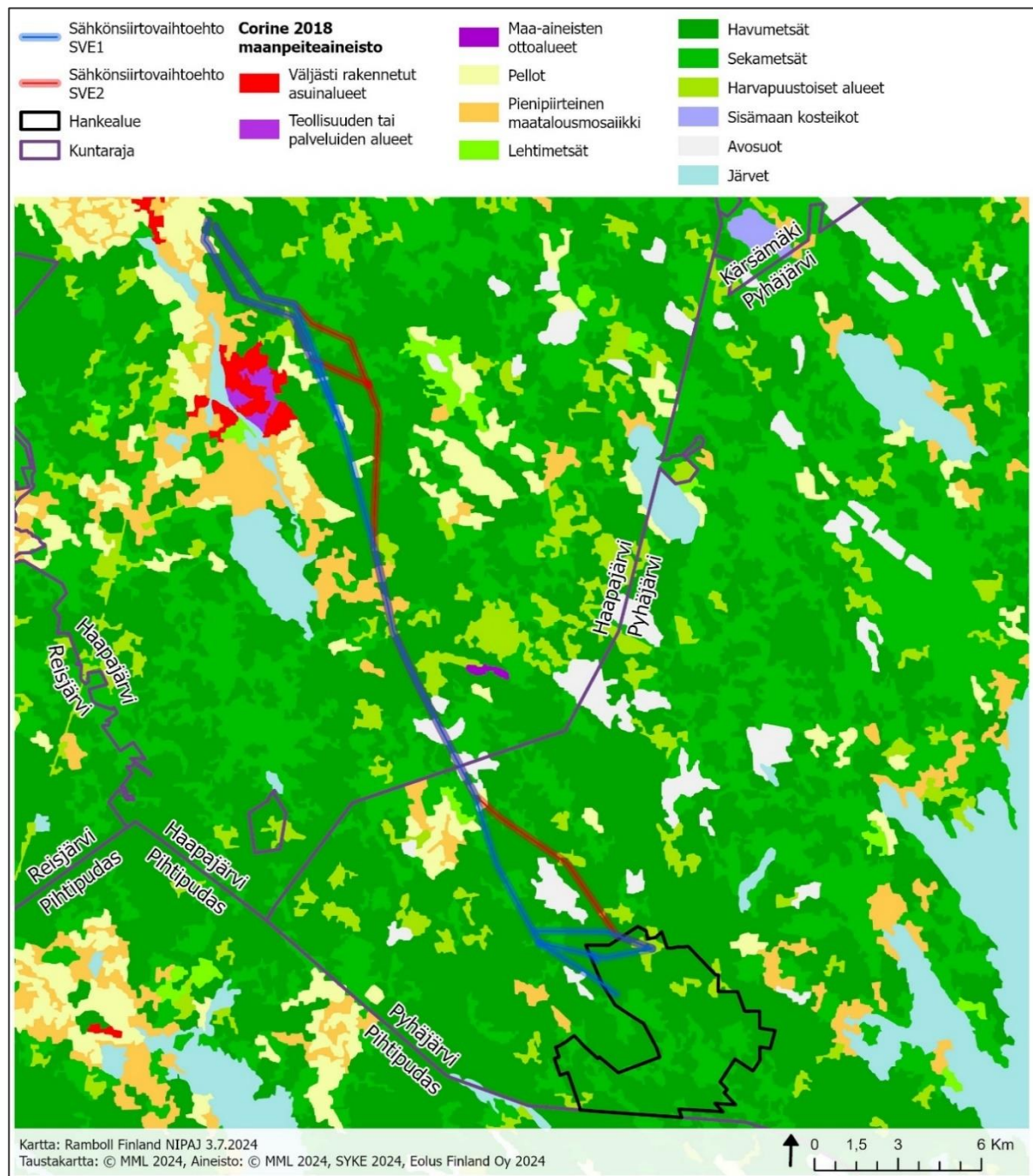


Kuva 32-13. Asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä.

Maankäyttö

Corine maanpeite 2018 -aineisto kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018. Aineisto on tuotettu Sykessä olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin sekä satelliittikuvatulkintaan perustuen, ja se koostuu rasterimuotoisesta paikkatietokannasta (erotuskyky 20 * 20 m). (Suomen ympäristökeskus 2024)

Corine maanpeite -aineiston perusteella kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alue ympäristöineen on suurimmaksi osaksi havu- ja sekametsää. Lisäksi ympäristössä on harvapuustoisia alueita, pienipiirteistä maatalousmosaikkia, avosoita sekä peltoja (Kuva 32-14).



Kuva 32-14. Sähkönsiirtoreitit Corine 2018-aineistolla.

Vaihtoehto SVE1 yhteinen osuus sijoittuu pelloille ja pienipiirteisen maatalousmosaiikin alueille yhteensä noin 2,1 kilometrin verran. Vaihtoehdot SVE1e ja SVE1g sijoittuvat peltoalueille noin 1,5 kilometrin pituudelta ja vaihtoehto SVE1f noin 600 metrin pituudelta.

Vaihtoehto SVE2 yhteinen osuus sijoittuu pelloille ja pienipiirteisen maatalousmosaiikin alueille yhteensä noin 1,9 kilometrin verran. Vaihtoehto SVE2a sijoittuu peltoalueille noin 900 metrin pituudelta.

Vaihtoehdot SVE1a-d sijoittuvat metsätalousalueelle noin 2,7–4,5 kilometrin pituudelta, SVE1 yhteinen osuus noin 14,5 kilometrin pituudelta ja vaihtoehdot SVE1e-g noin 7,7–8,4 kilometrin pituudelta.

SVE2 yhteisen osuus metsätalousalueella on noin 18,4 kilometriä, ja vaihtoehdot SVE2a-b sijoittuvat metsätalousalueelle noin 7,9–8,5 kilometrin pituudelta.

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu kokonaan metsätalousalueelle.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-30) on esitetty sähkönsiirtoreittien pituudet Corine maanpeite -aineiston pohjalta maankäyttöluokittain siltä osin, kun ne sijoittuvat keskilinjaltaan maatalousalueille, metsätalousalueille, harvapuustoisille alueille ja avosoille.

Taulukko 32-30. Sähkönsiirtoreittien pituudet kilometreissä maankäyttöluokittain Corine-maanpeiteaineiston perusteella.

Vaihtoehdon pituus maankäyttöluokittain	SVE1							SVE2			SVE3	
	a	b	c	d	yht.	e	f	g	yht.	a	b	
Pellot	0	0	0	0	0,89	1,50	0,59	1,53	0,66	0,94	0	0
Pienipiirteisen maatalousmosaiikki	0	0	0	0	1,25	0	0	0	1,25	0	0	0
Maatalousalueet yhteensä	0	0	0	0	2,14	1,50	0,59	1,53	1,92	0,94	0	0
Lehtimetsät	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Havumetsät	2,84	3,71	1,96	3,39	11,24	4,98	4,24	4,80	15,40	5,68	3,87	0,14
Sekametsät	0,97	0,76	0,76	0,41	3,27	2,73	4,19	2,97	2,97	2,17	4,58	0
Metsätalousalueet yhteensä	3,81	4,47	2,72	3,80	14,51	7,70	8,43	7,77	18,38	7,85	8,45	0,14
Harvapuustoiset alueet	0,60	0,18	0	0	0,92	0,32	0	0,32	2,40	0,32	0	0
Avosuot	0	0	0	0,04	1,98	0	0	0	1,98	0	0	0

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-31) on esitetty arvio sähkönsiirtolinjojen johtoalueiden pintaaloista metsäalueiden osalta, kun johtoalueen leveys on 62 metriä. Pinta-alat perustuvat siihen, mihin maankäyttöluokkaan sähkönsiirtoreitin keskilinja sijoittuu. Pinta-alojen laskennassa on ollut oletuksena, että metsätalousaluetta (eli havu- tai sekametsää) on keskilinjän molemmin puolin,

jolloin lukema kertoo johtoalueen vaatiman metsäalan teoreettisesta enimmäispinta-alasta. Sähkönsiirtoreiteistä vaihtoehdot SVE1e, SVE1g ja SVE2a sijoittuvat olevien voimajohtojen rinnalle, jolloin niiden johtoalueen leveys on 38 metriä. Arvioinnissa ei ole selvitetty sitä, miten paljon metsätalousalueita sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle tulevalle johtoalueelle uudelle johtoalueelle. Vaihtoehtojen SVE1e, SVE1g ja SVE2a pinta-alat metsätalousalueilla ovat siten taulukossa esitettyjä arvioita pienempiä.

Vaihtoehdon SVE1 yhteinen osuus sijoittuu metsätalousalueelle enimmillään noin 90 hehtaarin verran, kun johtoalueen leveys on 62 metriä. Vaihtoehdon SVE1 alkuosuuden alavaihtoehtojen enimmäiset alat metsätalousalueilla ovat noin 17–28 hehtaaria ja loppuosuuden alavaihtoehtojen enimmäisalat 48–52 hehtaaria 62 metriä leveällä johtoalueella.

Vaihtoehdon SVE2 yhteinen osuus sijoittuu metsätalousalueelle enimmillään noin 114 hehtaarin verran, kun johtoalueen leveys on 62 metriä. Vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehtojen enimmäisalat metsätalousalueilla ovat noin 49–52 hehtaaria 62 metriä leveällä johtoalueella.

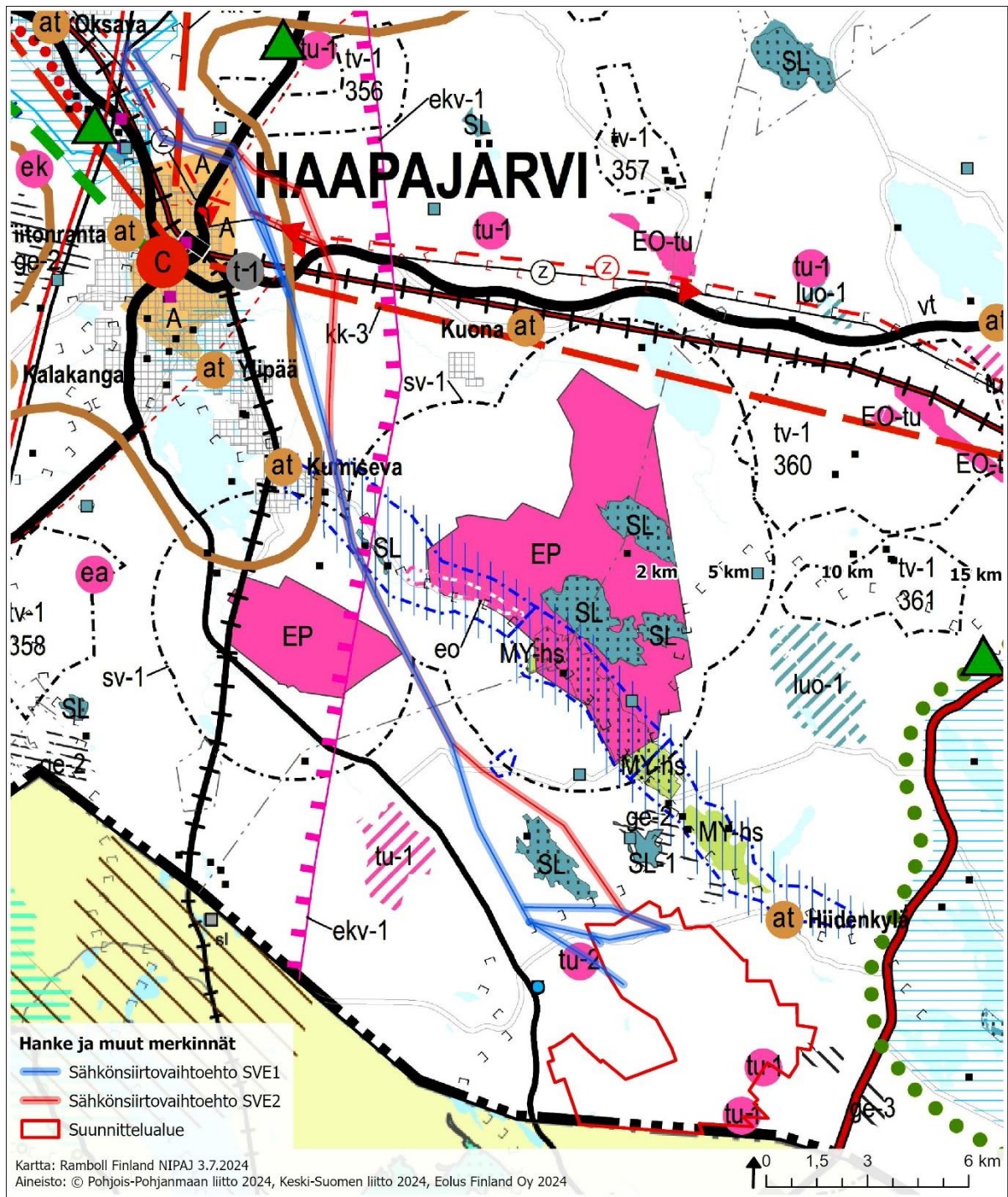
Vaihtoehdon SVE3 edellyttämä metsätalousalueen enimmäispinta-ala 62 metrin johtoalueella on vastaavasti vajaa hehtaari.

Taulukko 32-31. Sähkönsiirtovaihtoehtojen pinta-alat metsäalueilla.

	SVE								SVE2			SVE3
	a	b	c	d	yht.	e	f	g	yht.	a	b	
Vaihtoehdon pituus, km	4,41	4,65	2,72	3,84	19,55	9,52	9,03	9,62	24,31	9,10	8,45	0,14
Johtoalueen (62 m) ala, ha	27,3	28,8	16,9	23,8	121,2	59,0	56,0	59,6	150,7	56,4	52,4	0,9
Sähkönsiirron keskilinjan pituus metsätalousalueilla, km	3,81	4,47	2,72	3,8	14,51	7,7	8,43	7,77	18,38	7,85	8,45	0,14
Arvio metsätalousalueiden pinta-aloista johtoalueella (62 m), ha	23,6	27,7	16,9	23,6	90,0	47,8	52,3	48,1	114,0	48,7	52,4	0,9

Voimassa olevat maakuntakaavat

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sekä vaihtoehdon SVE3 osalta sähköasema sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, jonka alueella voimassa olevat maakuntakaavat on lueteltu aiemmin luvussa 18.4.4.2. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 32-15) Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen karttayhdistelmässä. Sähkönsiirtoreitin SVE3 sähköasema sijoittuu hankealueen etelärajan läheisyyteen, josta sähkönsiirtoreitti yhteisjohtoon sijoittuu Keski-Suomen maakunnan alueelle.



Kuva 32-15. Sähkösiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen karttayhdistelmässä.

Vaihtoehto SVE1a alkaa hankealueen itäisimmältä sähköasemalta. Reitti ylittää maakuntakaavassa osoitetun moottorikelkkailureitin/-uran ja sivuaa reilun 200 metrin etäisyydeltä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa luonnonsuojeluetta.

Vaihtoehto SVE1b alkaa vaihtoehdon SVE1a kanssa samalta sähköasemalta, mutta sijoittuu sen jälkeen hankealueelle ja siten etäämmäs Natura 2000 -verkostoon kuuluvasta alueesta luonnonsuojelualueesta. Vaihtoehto SVE1b sijoittuu osin turvetuotantoon soveltuvan alueen läheisyyteen ja ylittää moottorikelkkailureitin/-uran.

Vaihtoehto SVE1c vastaa muutoin vaihtoehtoa SVE1b, mutta alkaa vasta läntisemmältä sähköasemalta hankealueen reunasta. Reitti kulkee turvetuotantoon soveltuvan alueen läheisyydestä ja ylittää moottorikelkkailureitin/-uran.

Vaihtoehto SVE1d alkaa hankealueen eteläisimmältä sähköasemalta ja sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun turvetuotantoon soveltuvalla alueella ja ylittää moottorikelkkailureitin/-uran.

Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden alueelle tai sen ympäristöön sijoittuu puolustusvoimien alue, puolustusvoimien suojavyöhyke, luonnonsuojelualue, pohjavesialue, tärkeä pohjavesivyöhyke, Kalajokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealue, Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon alue, mineraalipotentialinen alue, kyläalue, valtatie ja merkittävästi parannettava rata.

Vaihtoehto SVE1e haarautuu vaihtoehdon SVE1 yhteiseltä osuudelta ennen valtatieä 27 ja merkittävästi parannettavaa päärataa, jotka se ylittää, ja yhtyy myöhemmin loppuosaltaan kaavassa osoitettuun olevaan pääsähköjohtoon 110 kV. Vaihtoehto päättyy kaavassa osoitetulle valtakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle (Kalajokilaakson viljelymaisemat). Vaihtoehto ylittää maakuntakaavassa osoitetut pääsähköjohdon 110 kV, molemmat ohjeelliset pääsähköjohdot 400 kV ja 110 kV, moottorikelkkailureitin/-uran sekä valtatieä 58. Vaihtoehto sijoittuu osittain taajamatoimintojen alueelle.

Vaihtoehto SVE1f haarautuu vaihtoehdon SVE1 yhteiseltä osuudelta ennen valtatieä ja merkittävästi parannettavaa päärataa, jotka se ylittää. Reitti sijoittuu vaihtoehtoa SVE1e noin 200–600 metriä idemmäs. Vaihtoehto ylittää maakuntakaavassa osoitetut pääsähköjohdon 110 kV, molemmat ohjeelliset pääsähköjohdot 400 kV ja 110 kV, moottorikelkkailureitin/-uran sekä valtatieä 58. Vaihtoehto sijoittuu osittain taajamatoimintojen alueelle ja reilun 200 metrin etäisyydellä sijaitsee pienialainen luonnonsuojelualue.

Vaihtoehto SVE1g sijoittuu alussa vaihtoehdon SVE1f mukaisesti, mutta yhtyy vaihtoehtoon SVE1e valtatieä 27 ja radan pohjoispuolella ohjeellisten pääsähkölinjojen 400 kV ja 110 kV kohdalla. Vaihtoehto yhtyy loppuosaltaan kaavassa osoitettuun olevaan pääsähköjohtoon 110 kV. Vaihtoehto sijoittuu osittain taajamatoimintojen alueelle.





Vaihtoehto SVE2 alkaa hankealueen itäisimmältä sähköasemalta, ylittää moottorikelkkailureitin/-uran, sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluvan luonnonsuojelualueen itäpuolelle lyhimmillään noin 200 metrin etäisyydelle ja sivuaa pohjavesialuetta. Lisäksi reitin alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu puolustusvoimien alue, puolustusvoimien suojavyöhyke, luonnonsuojelualue, muinaismuistokohde, pohjavesialue, tärkeä pohjavesivyöhyke, Kalajokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealue, Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon alue, mineraalipotentialinen alue, kyläalue, valtatie ja merkittävästi parannettava rata, ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV sekä pääsähköjohto 110 kV.







Vaihtoehto SVE2a haarautuu valtatieä 27 pohjoispuolella ja sijoittuu ohjeellisen pääsähköjohdon 400 kV linjaan, josta poikkeaa ylittäen valtatieä 58, ohjeellisen pääsähköjohdon 110 kV ja moottorikelkkareitin/-uran ja sijoittuu loppuosastaan pääsähköjohto 110 kV -reitille. Vaihtoehto sijoittuu osittain taajamatoimintojen alueelle.


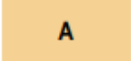
Vaihtoehto SVE2b haarautuu myös valtatie 27 pohjoispuolella ylittäen myöhemmin valtatie 58, ohjeellisen pääsähköjohdon 110 kV ja moottorikelkkareitin/-uran ennen kuin päättyy sähköasemalle. Vaihtoehto SVE2b sijoittuu osittain taajamatoimintojen alueelle ja reilun 200 metrin etäisyydellä sijaitsee pienialainen luonnonsuojelualue.



Vaihtoehdon SVE3 sähköaseman alueelle ei kohdistu merkintöjä maakuntakaavoissa. Alue, jolla vaihtoehdon SVE3 reitti yhdistyy hankealueelta yhteisjohtoon, on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaavassa biotalouden alueeksi.

Voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset sähkönsiirto-
reitinvaihtoehtojen alueella tai niiden ympäristössä:

Merkki	Selite
	<p>PUOLUSTUSVOIMIEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan puolustusvoimien käytössä olevia harjoitus-, ampu- marata-, varikko-, varasto- tai vastaavia alueita, joilla liikkuminen saattaa olla turvallisuus- ym. syistä rajoitettua.</p> <p>Suunnittelumääräys: Ampumamelun leviämisaluetta koskevassa suunnittelussa tulee ottaa huo- mioon ampumaratojen melutasosta annetut ohjearvot.</p>
	<p>PUOLUSTUSVOIMIEN ALUE/ SUOJAVYÖHYKE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi ra- joitettava.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon puolustusvoimien määrittelemät rajoitukset suojavyöhykkeelle A ja suojavyöhykkeelle B sekä varattava puolustusvoimille mahdollisuus lausunnon antamiseen. Vyöhyke- kartat on esitetty kaavaselostuksen liitteessä 9.</p>
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotan- toon.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvai- kutukset vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytyk- set.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alu- eiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja py- rittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoi- tosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalous- maan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p>
	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut veden- hankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p>


Merkki	Selite
	Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.
	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. Rakentamislupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
	NATURA 2000 –VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	MINERAALIVARANTOALUE Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asuminen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
	MUINAISMUISTOKOHDE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, 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

Merkki	Selite
	<p>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.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p>mk-6 Kalajokilaakso Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)</p>
	<p>OULUN ETELÄISEN ALUEEN KAUPUNKIVERKKO Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.</p> <p>Alueen kaupunkikeskuksiin voidaan sijoittaa seutua palvelevia vähittäiskaupan suuryksiköjä, jotka tulee sijoittaa siten, että ne ovat hyvin kevyt- ja joukkoliikenteen saavutettavissa.</p>
	<p>TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekonaisuuksien toiminnallis-taloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottuvaksi keskukseksi. Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi.</p> <p>Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnitte-</p>

Merkki	Selite
	<p>lussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät.</p> <p>Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki.</p> <p>Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin.</p>
	<p>KYLÄ</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>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 kohtauspaikaksi.</p> <p>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikennetyksien läheisyyteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p>
	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kalajokilaakson viljelymaisemat <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota kaavaselostuksen luvussa 3.2.1. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>

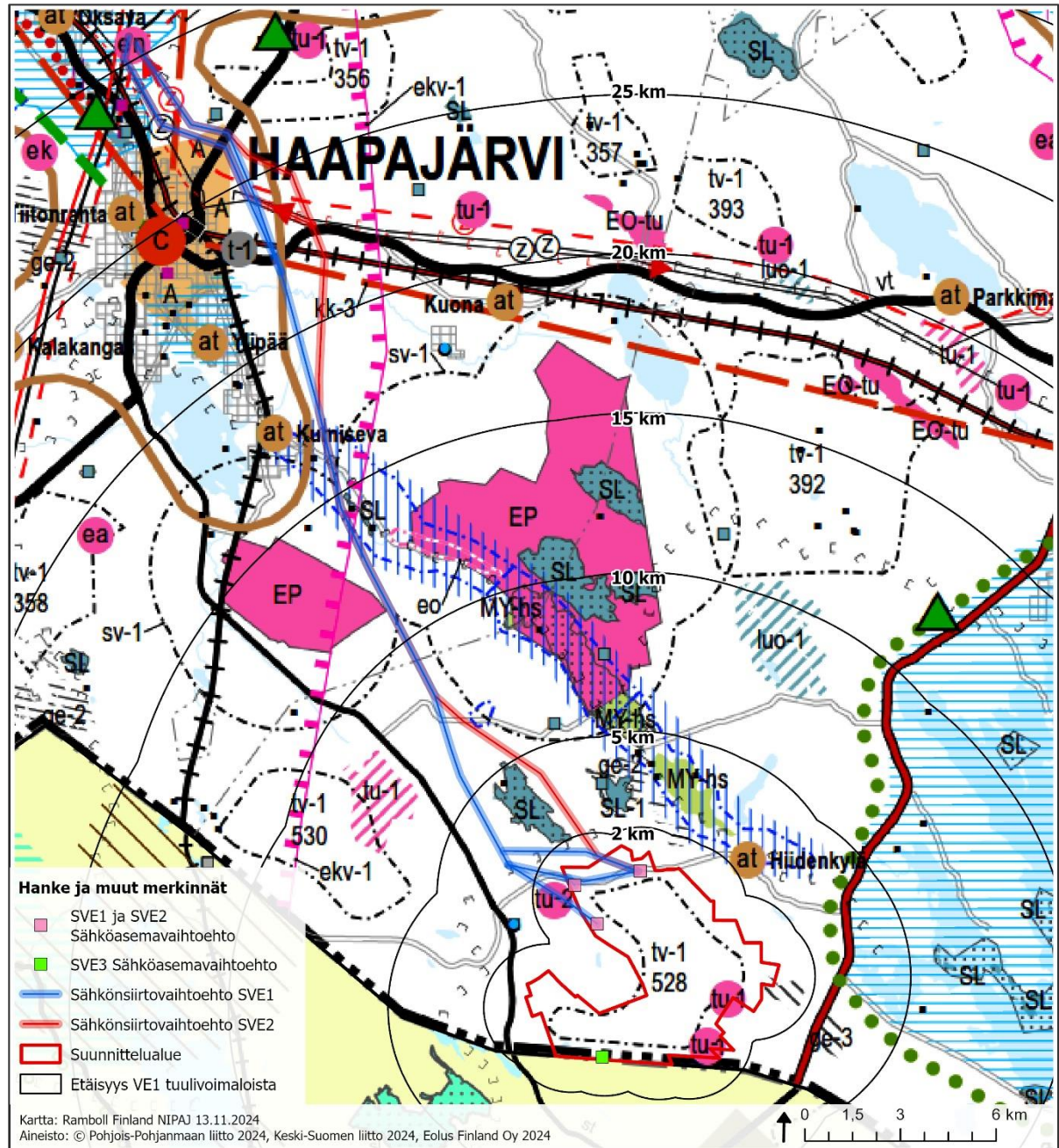
Merkki	Selite
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen
	VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV
	UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohtojen reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.
	PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

Keski-Suomen maakuntakaavan merkintä vaihtoehdon SVE3 alueella:

KESKI-SUOMEN STRATEGIAA PAINOTTAVAT MERKINNÄT	
	<p>Biotalousalueen tukeutuva alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.</p>

Vireillä olevat maakuntakaavat

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilla vireillä olevasta maakuntakaavasta on selostettu luvussa 18.4.4.2. Alla olevassa kuvassa (Kuva 32-16) on esitetty vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reittien sekä vaihtoehdon SVE3 sähköaseman sijoittuminen maakuntakaavaehdotuksessa.



Kuva 32-16. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 sijoittuminen voimaan jäävien maakuntakaavamerkintöjen ja energia- ja ilmastovaihtoehtojen karttayhdistelmässä.




Vaihtoehdot SVE1a-d ja SVE2 alkavat maakuntakaavaehdotuksessa osoitetulta tuulivoimaloiden alueelta. SVE1 yhteinen osuus ja SVE2 kulkevat pohjavesialueen kautta. Haapajarven taajaman



ympäristössä merkittävin muutos maakuntakaavaehdotuksessa voimassa oleviin maakuntakaavoihin nähden on Pysäysperän sähköasemaa koskeva merkintä (energiahuollon alue), johon vaihtoehdot SVE1e–g ja SVE2a–b päättyvät. Sähköasema sijoittuu maakuntakaavaehdotuksessa osoitetulle valtakunnalliselle maisema-alueelle.

Maakuntakaavaehdotuksessa on tehty muutoksia voimajohtoja koskevien merkintöjen osalta, mutta ne eivät poikkea merkittävästi voimassa olevista maakuntakaavamerkinnöistä Hallakallion hankkeen vaihtoehtoisten sähkönsiirtolinjojen ympäristössä.

Maakuntakaavaehdotuksessa ei ole merkintöjä vaihtoehdon SVE3 sähköaseman alueella.

Vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen merkinnät ja määräykset sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella ja ympäristössä:

Merkki	Selite
KEHITTÄMISPERIAATEMERKINNÄT	
	<p>VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5–20 vuotta.</p>
OSA-ALUEIDEN ERITYISOMINAISUUKSIA KUVAAVAT MERKINNÄT	
	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesitai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojeleminen 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 esitettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.</p>
	<p>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalajokilaakson viljelymaisemat <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen.</p>

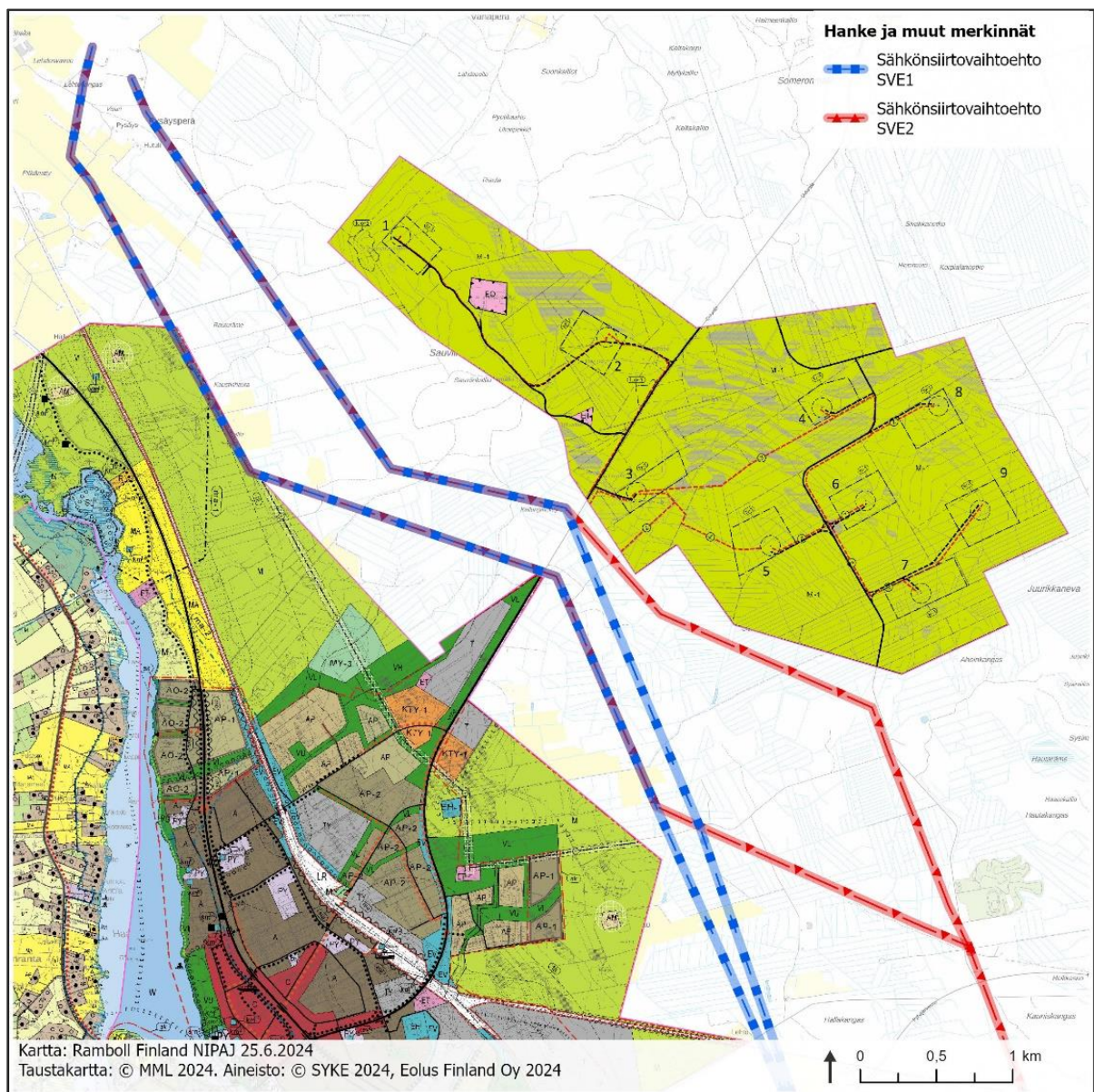
Merkki	Selite
	<p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisaluet tulee turvata.</p> <p>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.</p>
ALUEVARAUS-, VIIVA- JA KOHDEMERKINNÄT	
	<p>ENERGIAHUOLLON ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.</p> <p>Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa.</p>
	<p>VOIMAJOHTO 110 kV</p> <p>Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>

Tuulivoimaloiden rakentamista koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukaan muun muassa lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtoaukeaan ja yhteispylväisiin.

Yleiskaavat

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueilla ei pääosin ole voimassa olevia yleiskaavoja. SVE1e, SVE1g ja SVE2a sijoittuvat kuitenkin **Haapajärven keskustan osayleiskaavan 2035** reunaan olevan voimajohton viereen yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, osittain maisemallisesti arvokkaalle alueelle ja junaradan tärinäriskialueelle. Kaavassa osoitetulle voimajohtoalueelle kohdistuu myös merkintä 'Alueet, joille maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista lukuun ottamatta ei suositella uutta rakentamista'. Lisäksi vaihtoehtojen SVE1e, SVE1g ja SVE2a keskilinjat sijoittuvat valtatie 58 (Ouluntie) kohdalla noin 30 metrin etäisyydelle yleiskaavassa osoitetusta virkistysalueesta.

Reittivaihtoehdot SVE1f ja SVE2b sivuavat **Sauviinmäen tuulipuiston osayleiskaavaa**. Tuulivoimaloiden alueen kaavamääräyksen mukaan alueen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 210 metriä. Vaihtoehdon SVE3 läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Kaavojen sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 32-17).



Kuva 32-17. Ote Haapajärven keskustan osayleiskaavasta 2035 (2014) ja Sauvinmäen tuulivoimapuiston osayleiskaavasta (2015).

Voimassa olevan Haapajärven keskustan osayleiskaavan 2035 merkinnät ja määräykset sähkösiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä:

Merkki	Selite
M	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE</p> <p>Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen. Uusien asuinrakennuspaikkojen osoittaminen ei ole sallittua. Ainoastaan kaavan laatimishetkellä olemassa oleviin pihapiireihin sallitaan täydennysrakentaminen ja rakennusten korjaaminen. Maisemallisesti arvokas avoin maisema ja yleisiin teihin rajoittuvat metsänreunat tulee säilyttää mahdollisimman ehjinä.</p>

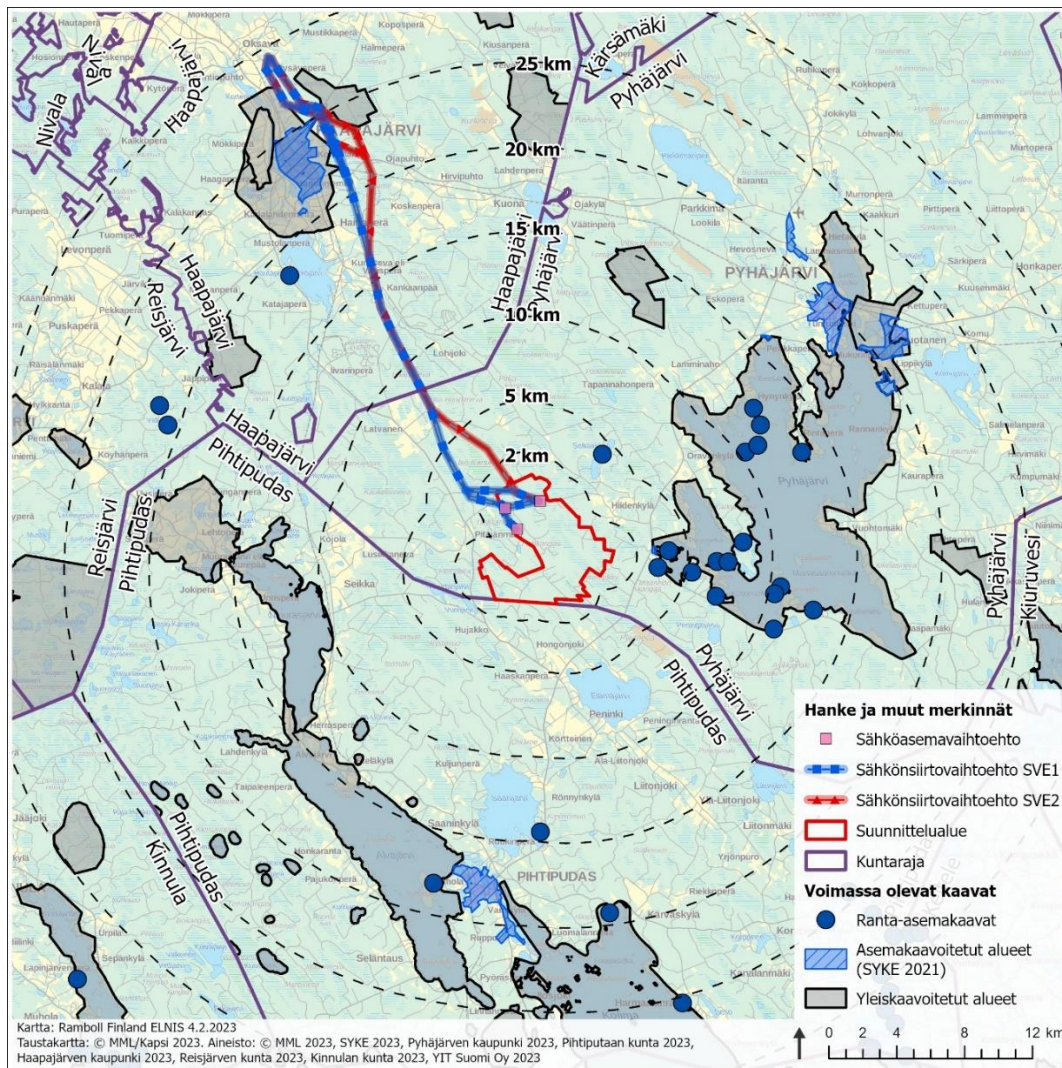
Merkki	Selite
	<p>MAISEMALLISESTI ARVOKAS ALUE Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon kulttuuriympäristön kokonaisuus ja erityispiirteet sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.</p>
	<p>JUNARADAN TÄRINÄRISKIALUE Rakennettaessa tärinän riskialueelle, tulee rakentamisen perustua rakennuspaikkakohtaiseen tai asemakaavan laatimisen yhteydessä toteutettuun tärinämitaukseen, jotta alueen sopivuudesta suunniteltuun käyttötarkoitukseen voidaan varmistua. Poikkeuksena edelliseen, erillistä tärinämittausta ei tarvita niissä uusissa rakennuskohteissa, jotka (1.) ovat yli viisikerroksisia, (2.) niissä 1–2 kerroksisissa pientaloissa jotka on perustettu paaluille, (3.) niissä 1 kerroksisissa pientaloissa joissa on maanvarainen perustus ja (4.) liikerakennuksissa.</p>
	<p>JOHTO TAI LINJA Voimalinja 400 kV ja 110 kV sekä linjan suojavyöhyke.</p>
	<p>ALUEET, JOILLE MAA- JA METSÄTALOUTEEN LIITTYVÄÄ RAKENTAMISTA LUKUUN OTTAMATTA EI SUOSITELLA UUTTA RAKENTAMISTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maatalouden suojavyöhykkeet, suojavyöhykkeen koko on tapauskohtainen ja riippuu eläinyksikön koosta ja kotieläinlajista - voimalinjojen vaara-alueet <p>Lisäksi MA-alue on arvokasta maisema-aluetta, jolle rakentamista rajoitetaan kaavamerkinnän mukaisesti.</p>

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 alueilla tai niiden läheisyydessä ei ole vireillä yleiskaavoja.

Asemakaavat

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Reittivaihtoehdot SVE1e, SVE1g ja SVE2a sivuavat läheltä Ouluntien teollisuusalueen asemakaavan muutosta ja laajennusta (Palomäki, hyväksytty vuonna 2009). Edellä mainittua asemakaava-aluetta koskien on vireillä asemakaavan muutos, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä talvella 2024. Samassa kaavahankkeessa laaditaan myös Hallan bioteollisuusalueen asemakaava, jonka suunnittelualue sijoittuu vaihtoehdon SVE1 viereen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 32-18) on esitetty sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen yleis- ja asemakaavoitettuihin alueisiin nähden.



Kuva 32-18. Sähkösäemavaihtoehtojen sijoittuminen yleis- ja asemakaavoitettuihin alueisiin nähden.

32.9.5 Vaikutuskohteen herkkyyks

Vaikutuskohteen herkkyyks maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy johtoalueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä sekä maankäytön suunnitelutilanteesta. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla on tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa häiriintyä muutoksesta.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Vaikutuskohteen herkkyyks on arvioitu yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta sähkönsäemareittien vaikutusalueella. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Kaikki sähkönsäemirron vaihtoehdot SVE1a-g, SVE2a-b ja SVE3 yhteisosuuksineen sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejaon mukaisille harvan maaseutuasutuksen alueille tai asumattomille alueille. Vaihtoehdot SVE1e, SVE1g ja SVE2a sijoittuvat kyläalueen viereen, ja vaihtoehdojen SVE1 ja SVE2

yhteiset osuudet sivuavat kyläasutusta noin 500 metrin etäisyydellä. Vaihtoehdot SVE1e-g sekä osittain myös SVE2a sijoittuvat lähemmäksi taajama-aluetta, lähimmillään noin 900 metrin etäisyydelle, kun taas vaihtoehto SVE2b sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle taajama-alueesta. Vaihtoehto SVE3 sijoittuu harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeen ulkopuolelle asumattomalle alueelle.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1a-d, SVE1e-g ja SVE2a-b yhteisosuuksineen sekä SVE3 sijoittuvat varsin etäälle asuin- ja lomarakennuksista. Alle sadan metrin etäisyydellä ei ole asuin- tai lomarakennuksia missään vaihtoehdossa, ja alle 200 metrin etäisyydellä on vain yksittäisiä vakituisia asuinrakennuksia vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteisten osuuksien ja vaihtoehtojen SVE1f ja SVE2b varsilla. Lähin asuin- tai lomarakennus sijoittuu molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteiselle osuudelle, ja rakennuksen etäisyys on noin 165 metriä kyseisen osuuden keskilinjasta. Vaihtoehtoa SV3 lähin asuin- sekä lomarakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä.

Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueet ovat metsätalousalueita ja tavanomaista virkistysympäristöä, ja luonnonsuojelualueet ja muinaisjäännökset sijaitsevat vähintään noin 200 metrin etäisyydellä reittien keskilinjasta. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteiset osuudet kulkevat noin kolmen kilometrin pituudelta pohjavesialueen ja maakuntakaavassa osoitetun tärkeän pohjavesivyöhykkeen läpi. Lisäksi vaihtoehdon SVE2 yhteinen osuus sivuaa pienempää pohjavesialuetta. Kaikki SVE1 ja SVE2 alavaihtoehdot päättyvät valtakunnallisen maisema-alueen reuna-alueelle, jolla sijaitsee olemassa olevia voimajohtolinjoja.

Vaihtoehdot SVE1e, SVE1g ja SVE2a sijoittuvat osittain voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetulle pääsähköjohto 110 kv -linjaukselle ja kaikki vaihtoehdot SVE1e-g ja SVE2a-b osittain pääsähköjohdon yhteystarve -linjauksen läheisyyteen Haapajärven taajaman kohdalla. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijoitu maakuntakaavoissa osoitetuille pääsähköjohtolinjauksille. Vireillä oleva maakuntakaavaehdotus vastaa pääpiirteissään voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettuja pääsähköjohto-merkintöjä Hallakallion sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilla. Pääsähköjohdon yhteystarve -linjaus on vähäisesti siirtynyt Haapajärven taajaman kohdalla.

Molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteiset osuudet sijoittuvat voimassa olevassa maakuntakaavassa puolustusvoimien alueiden viereen ja puolustusvoimien alueen suojavyöhykkeelle. Sähkönsiirtolinjan toteuttaminen kyseiselle alueelle edellyttää maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan puolustusvoimien määrittelemien rajoitusten huomioimista ja puolustusvoimien lausuntoa. Olemassa olevien lähtötietojen ja maakuntakaavoituksen perusteella suoranaista estettä sähkönsiirron sijoittumiseksi kyseiselle alueelle muilta osin ei arvioida olevan.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta

- vähäiseksi vaihtoehtojen SVE1a-d osalta,
- kohtalaiseksi SVE1 yhteisen osuuden osalta (pohjavesialue),
- **kohtalaiseksi** vaihtoehtojen **SVE1e-g** osalta (maisema-alue),
- kohtalaiseksi SVE2 yhteisen osuuden osalta (pohjavesialue),
- **kohtalaiseksi** vaihtoehtojen **SVE2a-b** osalta (maisema-alue) ja
- vähäiseksi vaihtoehdon SVE3 osalta.

32.9.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaihtoehdot SVE1a-d

Yhdyskuntarakenne

Kaikki vaihtoehdot SVE1a-d sijoittuvat YKR-aluejaossa harvan maaseudun ulkopuoliselle eli asu-mattomalle alueelle, eivätkä ne siten ole yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tärkeällä alueella. Vaihtoehtojen SVE1a-d muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteeseen ovat **pieniä kiel-teisiä**.

Asutus

Vaihtoehtoja SVE1a-d lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat jokaisen vaihtoehdon osalta yli kilometrin etäisyydellä. Jokaisen vaihtoehdon toteuttaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehtojen SVE1a-d muutosten suuruudet uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehtojen SVE1a-d muutosten suuruudet nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat **merkityksettömiä (ei muutosta)**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehtojen SVE1a-d alueilla ei ole peltoja, joten vaihtoehdoissa **ei** kohdistu **muutosta** maata-louteen.

Vaihtoehdot SVE1a-d sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle siten, että vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueille sijoittuu myös harvapuustoisia alueita ja vaihtoehdon SVE1d alueelle sijoittuu hie-man avosuota. Vaihtoehto SVE1c on puolestaan hieman muita lyhyempi. Metsätalousalueiden osuus uuden ilmajohdon edellyttämällä 62 metriä leveällä johtoalueella on eri vaihtoehtojen välillä arviolta enimmillään noin 17–28 hehtaaria, mikä vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsäta-louskäyttöön maanomistajan kannalta. Vaihtoehtojen SVE1a-d muutosten suuruudet metsätalou-teen ovat **keskisuuria kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei nähdä muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Turvetuotanto

Vaihtoehto SVE1d sijoittuu vähäisesti avosualueelle ja maakuntakaavassa osoitetulle turvetuotan-toon soveltuvalla alueella. Voimajohto on sovitettavissa yhteen turvetuotannon kanssa. Vaihtoeh-don SVE1d muutoksen suuruus turvetuotantoon on **pieni kielteinen**. Vaihtoehtojen SVE1a-c osalta turvetuotantoon **ei aiheudu muutosta**.

Kaavoitus

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa eikä maakuntakaavaehdotuksessa ole osoitettu pääsähköjohtoyhteyttä vaihtoehtojen SVE1a-d alueille. Vaihtoehto SVE1d sijoittuu osittain maakuntakaavassa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle. Kaikkien vaihtoehtojen SVE1a-d arvioidaan olevan yhteensovittavissa muiden maakuntakaavamerkintöjen kanssa eikä niiden arvioida vaarantavan maakuntakaavan tavoitteita.

Vaihtoehtojen SVE1a-d alueilla ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Valituksi tuleva vaihtoehto otetaan huomioon tuulivoimaloiden aluetta koskevassa yleiskaavoituksessa, mutta vaihtoehtojen toteuttaminen ei edellytä yleiskaavan laatimista tuulivoimala-alueen ulkopuolisten reittien osalta. Vaihtoehtojen alueella tai niiden lähiympäristössä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei edellytä asemakaavoitusta.

Vaihtoehdot SVE1a-d ovat linjassa voimassa ja vireillä olevan kaavoituksen kanssa. Vaihtoehtojen SVE1a-d muutosten suuruudet kaavoitukseen ovat **merkityksettömiä (ei muutosta)**.

Vaihtoehto SVE1 yhteinen osuus

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehto SVE1 yhteinen osuus sijoittuu YKR-aluejaossa harvan maaseutuasutuksen alueille tai asumattomille alueille. Vaihtoehto sijoittuu Haapajärven alueella Hautaperän tekojärven rannan tuntumaan syntyneen kyläalueen vierestä lähimmillään noin 500 metrin etäisyydeltä. Haapajärven keskustan osayleiskaava ei ulotu yhteisen osuuden alueelle, eikä reitin alueelle kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

Asutus

Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden 200 metrin vaikutusalueelle johtolinjan keskilinjasta sijoittuu ainoastaan yksi vakituinen asuinrakennus, joka sijaitsee noin 170 metrin etäisyydellä. Vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden muutosten suuruus uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen on **keskisuuri kielteinen**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehdon muutosten suuruudet nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat **pieni kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdon SVE1 yhteiselle osuudelle sijoittuu maatalousalueita noin kahden kilometrin matkalta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesti haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden muutoksen suuruus maatalouteen on **pieni kielteinen**.

Vaihtoehto SVE1 yhteinen osuus sijoittuu noin 15 kilometrin pituudelta metsätalousalueelle. Tällöin 62 metriä leveän johtoalueen ala metsätalousalueella on enintään noin 90 hehtaaria, mikä vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Poistuma metsätaloudesta jakaantuu kymmenien kiinteistönomistajien

kesken. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätalouskäyttöön maanomistajan kannalta. Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden muutoksen suuruus metsätalouteen on **keskisuuri kielteinen**.

Kaavoitus

Voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu pääsähköjohtoyhteyttä vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden kohdalle. Vaihtoehdon SVE1 yhteinen osuus sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle Puolustusvoimien alueelle, mutta vaihtoehdon arvioidaan olevan yhteensovitettavissa maakuntakaavassa osoitettujen muiden toimintojen kanssa eikä se niiltä osin vaaranna maakuntakaavan tavoitteita.

Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden alueilla ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä yleis- ja asemakaavan laatimista, mutta sähkönsiirtolinja tulee ottaa huomioon, mikäli sen alueella tulee kaavoja vireille.

Vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden muutosten suuruudet kaavoitukseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Vaihtoehto SVE1e-g

Yhdyskuntarakenne

Kaikki vaihtoehdot SVE1e-g sijoittuvat YKR-aluejaossa harvan maaseudun alueelle tai sen ulkopuoliselle alueelle. Vaihtoehdot SVE1e ja SVE1g sijoittuvat Kortejärven rannan tuntumaan muodostuneen kyläalueen viereen ennen Pysäysperän sähköasemaa. Ne sijoittuvat Haapajärven keskustan osayleiskaavan 2035 reunaan olevan voimajohdon viereen yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, osittain maisemallisesti arvokkaalle alueelle ja junaradan tärinäriskialueelle. Vaihtoehto SVE1f sijoittuu edellisiä noin 650 metriä idemmäksi. Vaihtoehto SVE1e-g alueita ei ole osoitettu yleiskaavassa yhdyskuntarakentamiseen eikä niille kohdistu merkittävää rakentamispainetta, joten vaihtoehto SVE1e-g toteuttaminen ei vaaranna yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tavoitetta. Vaihtoehto SVE1e-g muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteeseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Asutus

Vaihtoehto SVE1e ja SVE1g 200 metrin vaikutusalueelle johtolinjan keskilinjasta ei sijoitu asuintai lomarakennuksia, ja vaihtoehdon SVE1f vaikutusalueelle sijoittuu yksi vakituinen asuinrakennus. Lähimmät asuintai lomarakennukset sijaitsevat vaihtoehto SVE1e-g välillä noin 170–250 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Jokaisen vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehto SVE1e-g vaikutukset uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehto SVE1e-g muutosten suuruudet nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehto SVE1e ja SVE1g osuuksille sijoittuu maatalousalueita noin 1,5 kilometrin matkalta ja vaihtoehdon SVE1f osuudelle noin 600 metrin matkalta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohtoreitin rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesti haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle

muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Vaihtoehtojen SVE1e–g muutosten suuruudet maatalouteen ovat **pieniä kielteisiä**. Vaihtoehtojen SVE1e–g välillä ei nähdä muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Vaihtoehdot SVE1e–g sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle. Metsätalousalueiden osuus uuden ilmajohdon edellyttämän 62 metriä leveän johtoalueen alasta eri vaihtoehtojen välillä on enimmillään noin 48–52 hehtaaria, mikä vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätaloukseen maanomistajan kannalta. Vaihtoehtojen SVE1e–g muutosten suuruudet metsätalouteen ovat **keskisuuria kielteisiä**. Vaihtoehtojen SVE1e–g välillä ei nähdä muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Kaavoitus

Vaihtoehdot SVE1e ja SVE1g sijoittuvat osittain voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetun pääsähkijohdon 110 kV yhteyteen. Kaikki vaihtoehdot SVE1e–g sijoittuvat maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen osittain vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitetun pääsähkijohdon 400 kV yhteystarve -merkinnän kohdalle. Kaikki vaihtoehdot päättyvät vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitetun energiahuollon alueelle, joka sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Kaikkien vaihtoehtojen arvioidaan olevan yhteensovittavissa muiden voimassa olevissa ja vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitettujen merkintöjen kanssa.

Vaihtoehdot SVE1e ja SVE1g sijoittuvat osittain Haapajärven keskustan osayleiskaava-alueelle kaavaan osoitetun voimajohdon viereen maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Vaihtoehtojen ei arvioida vaarantava yleiskaavan tavoitteita tai vaikeuttavan kaavan toteuttamista. Muilta osin vaihtoehtojen SVE1e–g toteuttaminen ei edellytä yleiskaavan laatimista, mutta vaihtoehto tulee ottaa huomioon, mikäli sen alueella tulee vireille yleiskaavoja. Vaihtoehdon alueella tai sen lähiympäristössä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Toteutettava vaihtoehto tulee huomioida tarvittaessa vireillä olevissa tai vireille tulevilla asemakaavoissa.

Vaihtoehtojen SVE1e–g muutosten suuruudet kaavoitukseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-32) on esitetty sähkönsiirron SVE1 vaihtoehtoja koskevat muutosten suuruudet yhteenvetona.

Taulukko 32-32. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien muutosten suuruudet (++++ erittäin suuri myönteinen, +++ suuri myönteinen, ++ kohtalainen myönteinen, + vähäinen myönteinen, 0 ei muutosta, - vähäinen kielteinen, - - kohtalainen kielteinen, - - - suuri kielteinen, - - - - erittäin suuri kielteinen).

Muutoksen suuruus	SVE1a	SVE1b	SVE1c	SVE1d	SVE1 yht.	SVE1e	SVE1f	SVE1g
Yhdyskuntarakenne	-	-	-	-	-	-	-	-
Uusi haja-asutus	-	-	-	-	--	--	--	--
Nykyinen asutus	0	0	0	0	-	-	-	-
Maatalous	0	0	0	0	-	-	-	-
Metsätalous	--	--	--	--	--	--	--	--
Turvetuotanto	0	0	0	-	0	0	0	0
Kaavoitus	0	0	0	0	-	-	-	-
Muutoksen suuruus keskimäärin	-	-	-	-	-	-	-	-

Vaihtoehto SVE2 yhteinen osuus

Yhdyskuntarakenne

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 yhteinen osuus sijoittuu YKR-aluejakoluokituksen mukaan harvan maaseutuasuutuksen alueille tai sen ulkopuoliselle alueelle. Haapajärven keskustan osayleiskaava ei ulotu yhteisen osuuden alueelle, eikä reitin alueelle kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Vaihtoehdon SVE2 yhteinen osuus sivuaa kyläasuutusta, mutta kuitenkin varsin etäällä, vähintään noin 500 metrin etäisyydellä. Vaihtoehdon SVE2 yhteisen osuuden muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

Asutus

SVE2 yhteisen osuuden 200 metrin vaikutusalueelle johtolinjan keskilinjasta sijoittuu yksi vakituinen asunto eikä yhtään loma-asuntoa. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 165 metrin etäisyydellä vaihtoehdon keskilinjasta. Vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehdon SVE2 yhteisen osuuden muutoksen suuruus uuden asuutuksen ja loma-asuutuksen sijoittumiseen on **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehdon muutoksen suuruus nykyiseen asuutukseen ja loma-asuutukseen on **pieni kielteinen**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdon SVE2 yhteiselle osuudelle sijoittuu maatalousalueita noin kahden kilometrin matkalta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesti haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljelylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Vaihtoehdon muutoksen suuruus maatalouteen on **pieni kielteinen**.

Vaihtoehto SVE2 yhteinen osuus sijoittuu noin 18 kilometrin pituudelta metsätalousalueelle. Metsätalousalueiden osuus uuden ilmajohdon edellyttämän 62 metriä leveän johtoalueen alasta on arviolta enimmillään noin 114 hehtaaria, mikä vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Poistuma metsätaloudesta jakaantuu kymmenien kiinteistönomistajien kesken. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätaloudeen käyttöön maanomistajan kannalta. Vaihtoehdon SVE2 yhteisen osuuden muutoksen suuruus metsätalouteen on **keskisuuri kielteinen**.

Kaavoitus

Voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu pääsähköjohtoyhteyttä vaihtoehdon SVE2 yhteisen osuuden kohdalle. Vaihtoehto sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa Puolustusvoimien suoja-alueelle. Muilta osin vaihtoehdon SVE2 yhteinen osuus katsotaan olevan yhteensovittavissa maakuntakaavoissa osoitettujen toimintojen kanssa eikä se siten vaaranna maakuntakaavan tavoitteita, mikäli Puolustusvoimat antaa hankkeelle myönteisen lausunnon.

Vaihtoehdon SVE2 yhteisen osuuden alueilla ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä yleiskaavan laatimista, mutta se tulee ottaa huomioon, mikäli sen alueella tulee vireille yleiskaavoja. Vaihtoehdon alueella tai sen lähiympäristössä ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja eikä vaihtoehdon toteuttaminen edellytä asemakaavan laatimista.

Vaihtoehdon SVE2 yhteisen osuuden muutosten suuruudet kaavoitukseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Vaihtoehto SVE2a-b

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdot SVE2a-b sijoittuvat YKR-aluejaossa harvan maaseudun alueelle tai sen ulkopuoliselle alueelle. Vaihtoehto SVE2a sijoittuu Kortejärven rannan tuntumaan muodostuneen kyläalueen viereen ennen Pysäysperän sähköasemaa. Se sijoittuu Haapajärven keskustan osayleiskaavan 2035 reunaan olevan voimajohdon viereen yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, osittain maisemallisesti arvokkaalle alueelle ja junaradan tärinäriskialueelle. Vaihtoehto SVE2b sijoittuu edellistä noin 300–650 metriä idemmäksi Ouluntien länsipuolelle. Vaihtoehtojen SVE2a-b alueita ei ole osoitettu yleiskaavassa yhdyskuntarakentamiseen eikä niille kohdistu merkittävää rakentamispainetta, joten vaihtoehtojen toteuttaminen ei vaaranna yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tavoitetta. Vaihtoehtojen SVE2a-b muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteeseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Asutus

Vaihtoehdon SVE2a 200 metrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään asuin- tai lomarakennusta. Vaihtoehdon SVE2b vaikutusalueelle sijoittuu kaksi vakituista asuinrakennusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 170 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Jokaisen vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehtojen SVE2a-b muutosten suuruudet uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehdon SVE2a muutoksen suuruus nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on **merkityksetön (ei muutosta)**. Vaihtoehdon SVE2b muutoksen suuruus nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on **pieni kielteinen**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdon SVE2a osuudelle sijoittuu maatalousalueita noin yhden kilometrin matkalta. Vaihtoehdon SVE2b alueelle ei sijoitu maatalousalueita. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen rajoittaa peltoaluiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesti haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Vaihtoehdon SVE2a muutoksen suuruus maatalouteen on **pieni kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2b muutoksen suuruus maatalouteen on **merkityksetön (ei muutosta)**.

Vaihtoehdot SVE2a-b sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle. Metsätalousalueiden osuus uuden ilmajohdon edellyttämän 62 metriä leveän johtoalueen alasta on eri vaihtoehtojen välillä arviolta noin 49–52 hehtaaria, mikä vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätaloudeksi käyttöönoton maanomistajan kannalta. Vaihtoehtojen SVE2a-b muutosten suuruudet metsätalouteen ovat **keskisuuria kielteisiä**. Vaihtoehtojen SVE2a-b välillä ei nähdä muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Kaavoitus

Vaihtoehto SVE2a sijoittuu osittain voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetun pääsähkijohdon 110 kV yhteyteen. Molemmat vaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen osittain vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitetun pääsähkijohdon 400 kV yhteystarve -merkinnän kohdalle. Molemmat vaihtoehdot päättyvät vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitetun energiahuollon alueelle, joka sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Molempien vaihtoehtojen arvioidaan olevan yhteensovittavissa muiden voimassa olevissa ja vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitettujen merkintöjen kanssa.

Vaihtoehto SVE2a sijoittuu osittain Haapajärven keskustan osayleiskaava-alueelle kaavaan osoitetun voimajohdon viereen maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Lisäksi voimajohdon keskilinja sijoittuu Ouluntien kohdalla noin 30 metrin etäisyydelle yleiskaavassa osoitetusta virkistysalueesta. Vaihtoehdon ei arvioida vaarantavan yleiskaavan tavoitteita tai vaikeuttavan kaavan toteuttamista.

Vaihtoehdon SVE2b keskilinja sijoittuu lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle Sauviinmäen tuulipuiston osayleiskaava-alueesta ja noin 285 metrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimaloiden alueesta. Tuulivoimayleiskaavan kaavamääräyksen mukaan tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 210 metriä, ja muun muassa tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisaluetulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Sauviinmäen tuulivoimapuisto on tuotantovaiheessa, ja lähimpään rakennettuun tuulivoimalaan on noin 410 metrin etäisyys suunnitellun sähkölinjan keskilinjasta. Vaihtoehto SVE2b ei vaikeuta tuulivoimapuiston yleiskaavan toteuttamista.

Muilta osin vaihtoehtojen SVE2a-b toteuttaminen ei edellytä yleiskaavan laatimista, mutta vaihtoehto tulee ottaa huomioon, mikäli sen alueella tulee vireille yleiskaavoja. Vaihtoehdon alueella tai sen lähiympäristössä ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

Vaihtoehdon SVE2a-b muutosten suuruudet kaavoitukseen ovat **pieniä kielteisiä**.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-33) on esitetty sähkönsiirron SVE2 vaihtoehtoja koskevat muutosten suuruudet yhteenvetona.

Taulukko 32-33. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien muutosten suuruudet (++++ erittäin suuri myönteinen, +++ suuri myönteinen, ++ kohtalainen myönteinen, + vähäinen myönteinen, 0 ei muutosta, - vähäinen kielteinen, - - kohtalainen kielteinen, - - - suuri kielteinen, - - - - erittäin suuri kielteinen).

Muutoksen suuruus	SV2 yht.	SVE2a	SVE2b
Yhdyskuntarakenne	-	-	-
Uusi haja-asutus	- -	- -	- -
Nykyinen asutus	-	0	-
Maatalous	-	-	0
Metsätalous	- -	- -	- -
Turvetuotanto	0	0	0
Kaavoitus	-	-	-
Muutoksen suuruus keskimäärin	-	-	-

Vaihtoehto SVE3

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu YKR-aluejaon mukaiselle harvan maaseutuasutuksen ulkopuoliselle eli asumattomalle alueelle. Vaihtoehtoa lähin kyläalue sijaitsee reilun kolmen kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Asutus

Sähkönsiirtolinjan 200 metrin vaikutusalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuin- sekä lomarakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle, mutta rakennusrajoitealue on pinta-alaltaan vain vajaan hehtaarin suuruinen, mikä on tavanomaisen haja-asutuksen rakennuspaikkaa vähäisempi ala. Vaihtoehdon SVE3 muutosten suuruudet uuden ja nykyisen vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat **merkityksettömiä (ei muutosta)**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu kokonaan metsätalousalueelle. Uuden ilmajohdon 62 metriä leveän johtoalueen edellyttämä pinta-ala metsätalousalueilla on alle hehtaari, mikä vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus metsätalouteen on **pieni kielteinen**.

Kaavoitus

Vaihtoehdon SVE3 sähköaseman alueelle ei kohdistu merkintöjä maakuntakaavoissa. Alue, jolla vaihtoehdon SVE3 reitti yhdistyy hankealueelta yhteisjohtoon, on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaavassa biotalouden alueeksi. Vaihtoehdon alueella tai ympäristössä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja eikä vaihtoehdon toteuttaminen edellytä niiden laatimista. Vaihtoehdon muutosten suuruudet kaavoitukseen ovat **merkityksettömiä (ei muutosta)**.

Muutoksen suuruus	SVE3
Yhdyskuntarakenne	-
Uusi haja-asutus	0
Nykyinen asutus	0
Maatalous	0
Metsätalous	-
Turvetuotanto	0
Kaavoitus	0
Muutoksen suuruus keskimäärin	0

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenvedona sähkönsiirron vaihtoehtoja koskevat herkkydet ja muutosten suuruudet.

Taulukko 32-34. Yhteenvedo vaikutusten merkittävyydestä.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus keskimäärin	Vaikutuksen merkittävyys
SVE1a	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1b	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1c	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1d	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1 yhteinen osuus	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1e	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1f	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1g	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE2 yhteinen osuus	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE2a	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE2b	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE3	vähäinen	ei muutosta	vähäinen kielteinen

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-35) on esitetty sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Ristiintaulukoinnin perusteella kaikkien sähkönsiirtoreittien vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 32-35. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1a-d	SVE3	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	SVE1 yht. SVE1e-g SVE2 yht. SVE2a-b	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

32.9.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hallakallion sähkönsiirtohankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu alla olevassa taulukossa.

Taulukko 32-36. Hallakallion sähkönsiirron suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritys-toiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Sähkönsiirtohanke mahdollistaa tuulivoimatuotantoa ja siten edistää osaltaan valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Sähkönsiirtoreitit on sijoitettu pääasiassa siten, etteivät ne heikennä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen mahdollisuuksia eivätkä aiheuta merkittäviä muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Sähkönsiirto ei sijoitu taajama-alueille. Sähkönsiirron toteuttaminen tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat osittain olemassa olevien sähkösiirtolinjojen yhteyteen ja suunnitteilla on myös liittyminen yhteisjohtoon.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Sähkönsiirron toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Sähkönsiirron toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista.
Tehokas liikennejärjestelmä	
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 solmu-kohtien toimivuudelle.	Sähkönsiirron reittivaihtoehdot eivät heikennä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja sen kehittämistä.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Voimajohtoreitit eivät sijoitu tulvariskialueille.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimajohtoreittien sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimajohtoreittien sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske Hallakallion sähkönsiirtoa.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Sähkönsiirtohanke parantaa osaltaan sähkönsaannin luotettavuutta ja edistää energihuollon tarpeiden turvaamista sekä maanpuolustuksen kannalta valtakunnallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Voimajohtohankkeessa arvioidaan eri reittien vaikutukset luonnonmonimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien osalta.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Osa suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle olevien voimajohtojen yhteyteen. Sähkönsiirtoreittien alueilla tai lähiympäristössä ei ole arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Reittien toteuttaminen on mahdollista siten, ettei heikennetä arkeologista kulttuuriperintöä. Hankkeessa arvioidaan eri reittien vaikutukset edellä mainittuihin arvokohteisiin.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Sähkönsiirtoreitit eivät heikennä virkistysyhteyksien jatkuvuutta eivätkä sijoitu merkittäville virkistysalueille.
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.	Voimajohtojen toteuttaminen vähentää pääasiassa metsäalueiden pinta-alaa. Maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää esim. pylvässi-joittelulla ja pylvästyypillä. YVA-menettelyssä on arvioitu kolme sähkönsiirron pääreittiä, joista yksi sijoittuu tuulivoimala-alueen läheisyyteen. YVA-menettelyssä hanketta arvioidaan myös kiertotalouden osalta.
Uusiutumiskykyinen energihuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita ja ilmastotavoitteita mahdollistamalla tuulivoimatuotantoa.
Turvataan valtakunnallisen energihuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtoaukeita.	Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit eivät vaaranna merkittävien voimajohtojen linjauksia. Voimajohtoreitit on pyritty sijoittamaan siten, että sijaitsevat olemassa olevien johtoaukeiden yhteydessä tai liittyvät yhteisjohtoon.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
	Hankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista yksi on usean tuulivoimapuiston yhteisjohto.

32.9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirtoreitin yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla ja sen yhteensovittamisella kaavoituksen kanssa voidaan vaikuttaa haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen. Voimajohtoreitin sijainti tarkentuu yksityiskohtaisemman suunnittelun edetessä, jolloin myös pylväiden sijainnit suunnitellaan.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, riittävät suojaetäisyydet ja -vyöhykkeet. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää erityisesti peltoalueilla pylväiden huolellisella sijoittelulla. Myös pylvästyypillä voidaan lieventää haitallisia vaikutuksia viljelyyn. Pylvässuunnittelulla voidaan vaikuttaa myös luonto- ja ympäristöarvoja sisältävien kohteiden ja erilaisten virkistysreitistöjen ohitukseen ja ylityksiin, jotta kielteisiä vaikutuksia ei syntyisi tai niitä syntyisi vähemmän.

32.9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu pääasiassa voimassa ja vireillä oleviin maakunta- ja yleiskaavoihin. Arviointia tehdessä Puolustusvoimat ei ollut vielä toimittanut lausuntoa hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta Puolustusvoimien alueella. Arvioinnissa on oletettu, että hanke on yhteensovitettavissa Puolustusvoimien alueen kanssa.

Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, eikä arviointiin siltä osin liity merkittävää epävarmuutta.

32.10 Maisema ja kulttuuriympäristö

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa SVE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa eikä maisemassa tapahdu muutosta.

Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reittien pituudet eivät juurikaan eroa eli ne ovat alavaihtoehtoistaan huolimatta lähes saman pituisia. Yli puolet matkasta SVE1 ja SVE2 reitit ovat yhtenäiset. Maisemakuva molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueilla on enimmäkseen sulkeutunutta talousmetsää. Näin ollen vaihtoehtojen maisemavaikutukset eroavat vain vähän toisistaan. SVE3 käsittää sähköaseman perustamisen tuulivoimapuiston eteläreunalle. Paikallisesti poistettavan metsän kohdalla vaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen, mutta puuston peitevaikutuksen ansiosta sähköasemalle suuntautuvat näkymät estyvät nopeasti ympäröivässä metsässä. **Voimajohtovaihtoehtojen pinta-alalliseen vaikutukseen suhteutettuna SVE3 maisemavaikutuksia voidaan pitää vähäisinä kielteisinä.**

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat muutokset näkyvät lähivaikutusvyöhykkeellä voimajohdon välittömässä läheisyydessä, missä muutokset metsäisessä maisemakuvassa ovat kaikissa vaihtoehtoissa merkittävydeltään suuria kielteisiä. On kuitenkin huomioitava, että puuston peitevaikutus estää näkymiä heti lähivaikutusvyöhykkeen ulkopuolella (yli 90 m voimajohdosta), missä maisemaan ei aiheudu muutosta.

SVE1 ja SVE2 aiheuttavat merkittävydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia suoalueille kuten Pieni Haapaneva ja Iso Haapaneva, joiden maiseman luonne muuttuu luonnonmaisemasta sähköntuotantomaiseman suuntaan. Voimajohtoilla on metsiä ja luontoa pirstova vaikutus. Vaihtoehto SVE2a kulkee pisimmän matkan olemassa olevien voimajohtojen kanssa samassa johtoauekassa, jolloin sen maisemakuvaa muuttavaa vaikutusta voidaan pitää pienempänä kuin SVE2b tai SVE1 pohjoisosan alavaihtoehtoja.

Pysäysperän kohdalla SVE1 ja SVE2 aiheuttavat enintään kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia läheiselle asutukselle ja viljelymaisemalle. Pysäysperän kohdalla alavaihtoehdot SVE1f ja SVE2b eivät näy pihapiireihin ja avoimille alueille. **Harakkaperäntien kohdalla vaikutukset ovat niin ikään enintään kohtalaisia kielteisiä.** Valtakunnallisesti arvokkaalle Kalajokilaakson viljelymaisemalle kohdistuvat maisemavaikutukset ovat enintään kohtalaisia kielteisiä. Vaihtoehtojen vaikutukset muihin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin jäävät vähäisiksi tai niillä ei ole vaikutusta.

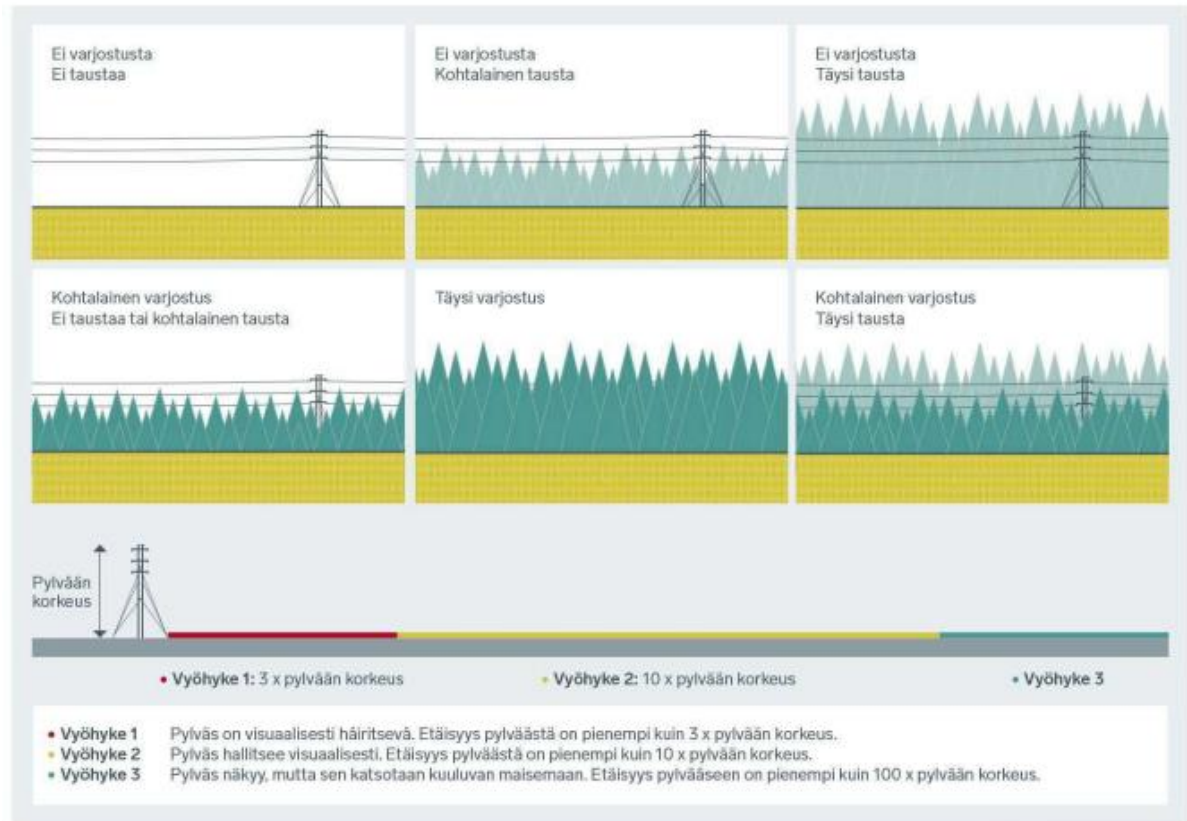
32.10.1 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja arvojen muutoksista. Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimajohdon ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman ominaispiirteillä ja muutoksensietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten voimakkuuteen. Voimajohto saattaa esimerkiksi muuttaa luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai vaikuttaa pienipiirteiseen maisematilan ja siinä olevien rakenteiden mittasuhteisiin ja hierarkiaan. Toisaalta valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristöissä, voimajohtoja ei koeta usein maisemassa häiritsevinä. (Ympäristöministeriö 2024) Voimajohdon vaikutuksia kulttuuriympäristöön voivat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen voimajohdon visuaalisten vaikutusten seurauksena tai maisema-alueiden erityispiirteiden häviäminen tai muuttuminen voimajohdon rakentamisen myötä.

Voimajohtojen havaittavuus maisemassa sekä visuaalisten vaikutusten voimakkuus riippuvat paljon tarkastelupaikasta ja -ajankohdasta. Voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat lisäksi maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 32-19). Voimajohtojen näkyvyys korostuu, jos taustalle ei sijoitu esimerkiksi metsäistä taustaa.

Peitteisessä maastossa, kuten esimerkiksi metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupaikkaa on puustoa, rakenteita, rakennuksia tai muita näkyviä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pelot tai vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät. Näkymiin ja niissä tapahtuviin visuaalisiin muutoksiin vaikuttavat myös vuodenajat, säätila, vuorokaudenaika ja katselupisteen korkeus. (Ympäristöministeriö 2024)

Useat rinnakkaiset voimajohdot voivat muodostaa leveän yhtenäisen johtoaukean, joka voi erityisesti avoimessa maisemassa ja yksittäisissä kohteissa hallita maisemaa. Voimajohtoreitit voivat muuttaa maiseman hierarkiaa alistaen ympäristönsä. Rinnakkaisten voimajohtojen pylvästyypit voivat olla erilaisia, mikä aiheuttaa visuaalista kontrastia ja kiinnittää huomion. Usean rinnakkaisen voimajohdon pylväiden sijoittelulla suhteessa toisiinsa voidaan vaikuttaa voimajohtoreitin rytmiin ja visuaaliseen hahmotukseen. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien ja muiden yksittäisten haasteellisten kohteiden kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää. (Ympäristöministeriö 2024)



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 32-19. Taustan ja varjostuksen vaikutus voimajohdon visuaaliseen näkyvyyteen sekä visuaaliset etäisyusvyöhykkeet (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

32.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määriteltiin vaikutusalueen maiseman herkkyys muutoksille ja voimajohdon aiheuttama muutoksen suuruus sekä vaikutuksen merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytettiin maisema-analyysiä, kartta-, paikkatieto- ja valokuva-aineistoon perustuvaa asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista ja maiseman muutosherkyydestä sekä näihin kohdistuvista vaikutuksista. Maisema-analyysia varten tehdyt kartat on esitetty Maisema- ja kulttuuriympäristö -luvussa 18, sillä tuulivoimavaihtoehtojen vaikutusalue käsittää myös sähkönsiirron maiseman (Kuva 19-5, Kuva 19-16, Kuva 19-17, Kuva 19-8).

Hankkeen maisemalliset vaikutukset maalla muodostuvat pääosin voimajohtojen johtoaukeista sekä pylväistä ja johdoista. Voimajohtopylvästyyppeiden kokonaiskorkeus vaihtoehdoissa on arvioitu olevan keskimäärin noin 30 metriä. Johtoaukean leveys on maksimissaan 42 m ja reunavyöhykkeiden kanssa johtoalue on 62 m. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä kymmenen metriä. Reunavyöhykkeellä puuston kasvukorkeus on rajoitettua, jotta puu mahdollisesti kaatuessaan ei ulotu johtoon.

Maisema-analyysin ja karttatarkastelujen perusteella todettiin, että pisimmät avoimet näkymät voimajohtojen vaikutusalueella ovat noin yhden kilometrin pituisia. Analyysin aikana ei tunnistettu kauempina alueita, joihin voisi kohdistua merkittäviä vaikutuksia. Selvitysalueen maisema on suurelta osin suljettua metsäistä maisemaa, jossa voimajohdot erottuvat pääosin vain johtoaukean läheisyydessä. Voimajohtojen läheisyyteen sijoittuvat peltoalueet ovat pääsääntöisesti suhteellisen

pienialaisia avoimia maisematiloja, joita rikkovat puustoiset ojanvarret. Pidempiä näkymiä syntyy vain paikoin, esimerkiksi suoalueilla.

Maisemavaikutuksen merkittävyys on oleellisesti riippuvainen katsojan ja voimajohdon etäisyydestä. Maisemavaikutusten arviointiin käytettiin tarkasteluvyöhykkeitä arvioitaessa maisemavaikutusten merkittävyyttä etäisyyteen perustuen. **Tarkasteluvyöhykkeet** on määritelty Mastot maisemassa -oppaan (Ympäristöministeriö 2003) ohjeistusta apuna käyttäen. Vyöhykkeiden raja-arvot ovat suuntaa antavia.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2, 400 kV:n pylvä, pylvään korkeus keskimäärin 30 m

Voimajohdon lähivyöhyke (n. 3 x maston korkeus): **< 90 m**

Dominanssivyöhyke (n. 12 x maston korkeus): **90–360 m**

Näkyvyysvyöhyke: > 360 metristä niin pitkälle kuin masto näkyy.

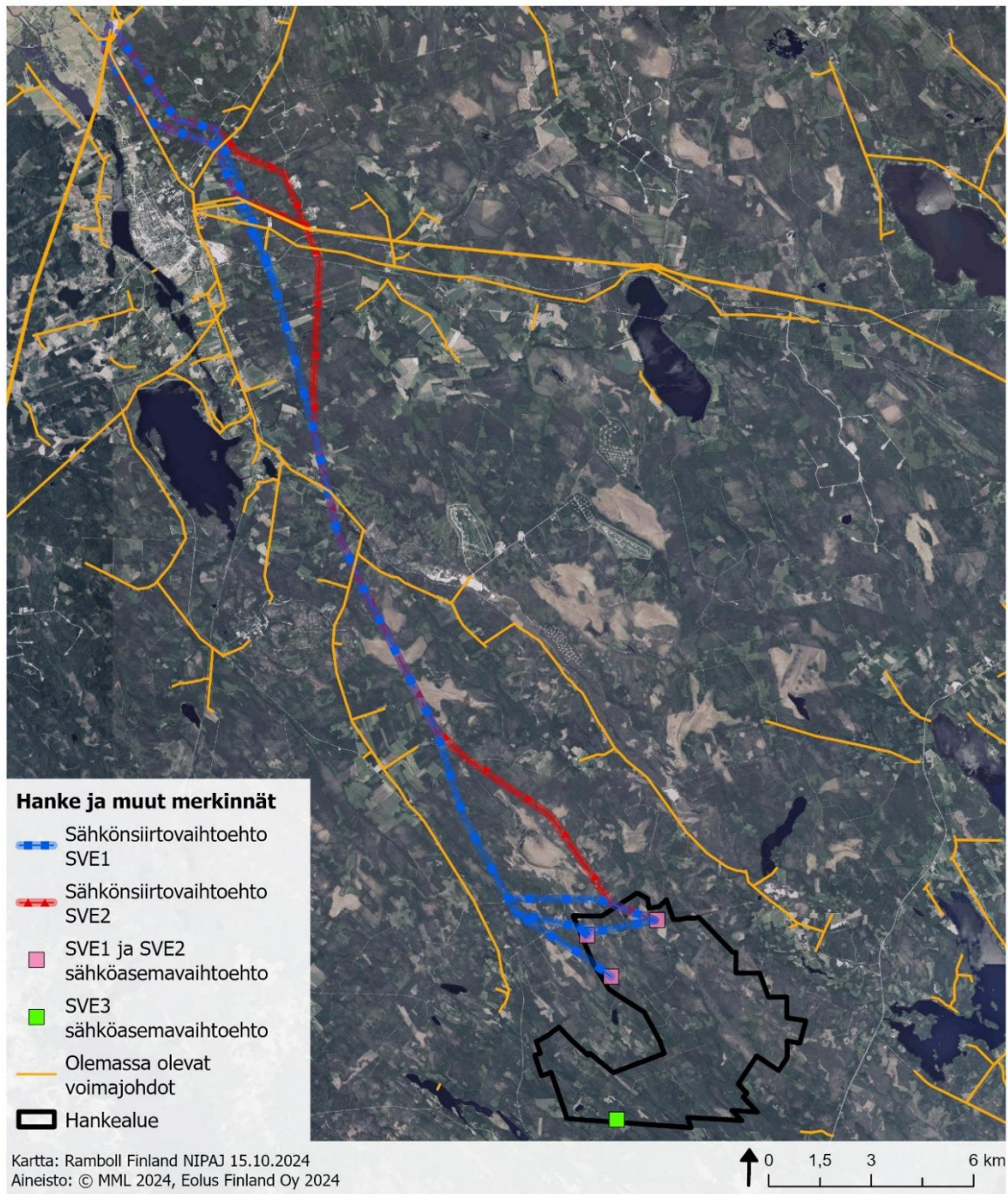
Voimajohdon lähivyöhykkeellä kannatinpylväs hallitsee maisemaa täysin. Dominanssivyöhykkeellä voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita edelleen maisemakuva. Näkyvyysvyöhykkeellä voimajohdon kannatinpylväs asettuu osaksi maisemaa, eikä kannatinpylvään korkeus ole enää helposti hahmotettavissa.

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu valokuviiin tehdyillä **kuvasovitteilla**, joiden pohjana on useasta valokuvasta koottu panoraamakuva. Kuvasovitteiden valikoitiin maisemallisesti herkimmistä kohteista. Valokuvat kuvattiin 50 mm:n polttovälillä, joka vastaa kinokoon normaaliobjektiivin ja ihmissilmän näkymää syvyysuunnan etäisyyksien puolesta. Kuvat otettiin vuonna 2023 syyskuussa tehtyjen maastokäyntien yhteydessä. Kuvien ottopaikat on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 19-3).

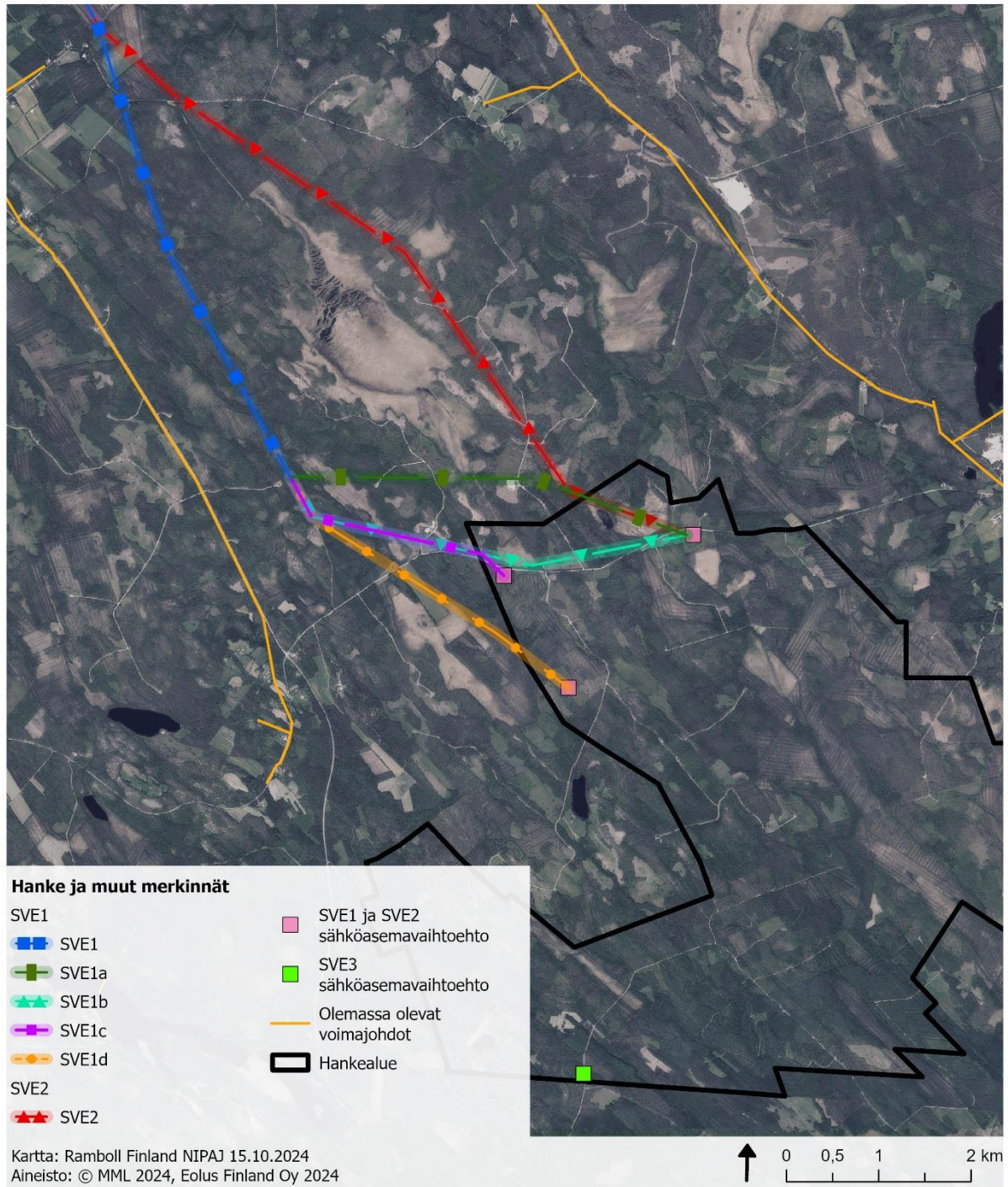
32.10.3 Nykytila ja kehitys

Maisema

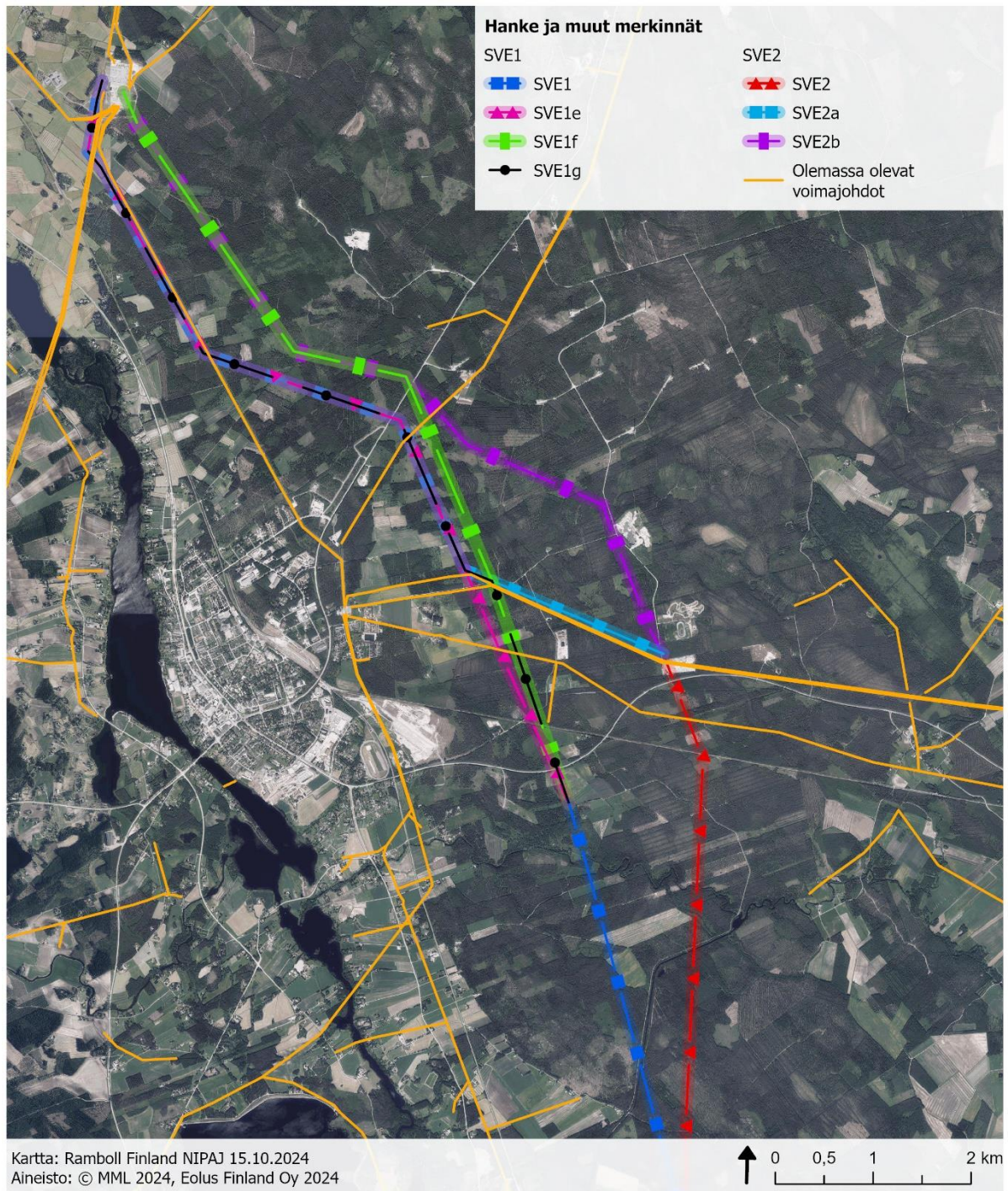
Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 pituudet vaihtelevat vain hieman ollen noin 34 km. SVE3 käsittää lähinnä sähköaseman rakentamisen tuulivoimapuiston eteläreunalle. Ympäristön maisemakuva on sähkönsiirron vaikutusalueella enimmäkseen sulkeutunut, sillä kaikki vaihtoehdot sijoittuvat talousmetsäalueille ja harvapuustoisille ojitetuille suoalueille (Kuva 32-20, Kuva 32-21, Kuva 32-22). Vaihtoehdot päättyvät Haapajärven Pysäysperän asemalle, missä ympäröivä maisema on tasaista avonaista jokilaaksoa, joka on maatalouskäytössä. Pysäysperän sähköasema on osoitettu maakuntakaavassa tärkeäksi sähköasemaksi (Kuva 32-23). Haapajärven taajama sijoittuu lähimmillään alle kilometrin etäisyydelle voimajohtovaihtoehdoista. Vaihtoehdot sijoittuvat eri johtoaukeisiin kuin nykyiset läheisyydessä olevat voimajohdot. Noin viidessä kohdassa olemassa olevat voimajohdot risteävät suunniteltujen voimajohtojen kanssa. Vain vaihtoehto SVE2a sijaitisi osan matkaa olevan voimajohdon vieressä samassa johtoaukeassa.



Kuva 32-20. Hallakallion tuulivoimapuiston hankealue, sähkösiirron vaihtoehdot SVE1-SVE3 ja olemassa olevat voimajohdot ilmakuvan päälle asetettuna.



Kuva 32-21. SVE1 ja SVE2 alavaihtoehdot hankealueen läheisyydessä sekä sähköasemavaihtoeto SVE3 ilmakuvan päälle asetettuna. Vaihtoehtoien SVE1 ja SVE2 väliin sijoittuu Iso Karsikkonevan avoin suomisema. SVE1d alavaihtoehdon eteläpuolelle sijoittuu Hoikkanevan suo.



Kuva 32-22. SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoinen Haapajärven läheisyydessä ilmakuvan päälle asetettuna.



Kuva 32-23. Pysäysperän sähköasema Haapajärvellä on maakunnallisesti tärkeä sähköasema, joka sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen reunalla avoimessa viljelysmaisemassa.

Maasto on sähkönsiirron alueella tasaista ja vähitellen noin 30 kilometrin matkalla Haapajärven suunnalle laskevaa (Kuva 19-8). Korkeimmat alueet ovat tuulivoimapuiston hankealueella n. 180 m mpy ja matalimmat Haapajärven päässä n. 100 m mpy. Reitin varrella ei sijaitse yksittäisiä selkeästi korkeampia maastonmuotoja vaan reitit kiertelevät enimmäkseen alavissa maastonkohdissa. Metsäistä maisemaa pirstovat yksittäiset pienialaiset peltoaukeat, joiden läheisyydessä on vain vähäisesti tai ei ollenkaan asutusta (Kuva 32-24). Dominanssivyöhykkeelle eli noin 360 metriä voimajohdosta sijoittuu yksittäisiä pihapiirejä esim. Löytönevan kohdalla Latvastentiellä, Harakka-peräntien kohdalla ja Pysäysperän kohdalla. Lähivyöhykkeelle eli alle 90 metrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu asutusta. Pääosin näkymät pihapiireistä kuitenkin peittyvät viereisen metsän ja pihapiirien puustoisuuden vuoksi.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 sijaitsee tuulivoimapuiston eteläreunalla ja käsittää lähinnä sähköaseman. Sähköaseman ympäristö on nykyisin kangasmetsää, jossa kulkee sähköaseman kohdalla metsätie. Maisemakuva alueella on sulkeutunutta. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin neljä hehtaaria, jossa on huomioitu aluevaraus myös mahdolliselle akkuvarastolle.

Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kanssa risteää useampi paikallista ja/tai maakunnallista merkitystä omaava virkistysreitti. Moottorikelkkareitti risteää vaihtoehtojen kanssa seitsemän kertaa ja Sauvi-Somero ulkoilureitti kaksi kertaa. Kylätalolta kylätalolle maastopyöräreitti risteää SVE1 kanssa yhden ja SVE2 kanssa kolme kertaa. SVE3 läheisyydessä ei sijaitse virkistysreittejä. Reitit on osoitettu kartalla (Kuva 32-31).



Kuva 32-24. Suunnitellun sähkönsiirron vaikutusalueella sijaitsee pienialaisia peltoaukeita, kuten kuvassa Harakkaperäntien kohdalla noin 8 km Haapajärveltä etelään päin.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä Pyhäjärvellä ja Haapavedellä sijaitsee lukuisia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Seuraavassa on kuitenkin esitelty vain lähimmät kohteet, sillä voimajohdot aiheuttavat maisema-vaikutuksia hyvin lyhyellä etäisyydellä verrattuna tuulivoimaloihin.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijaitsevat sähkönsiirron pohjoisosassa noin kilometrin verran valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelymaisemat (Kuva 19-25). Kalajokilaakson viljelymaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Muut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli yhdeksän kilometrin päässä reiteistä. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet on esitetty erillisellä kartalla (Kuva 19-25).

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijaitsevat osittain maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelymaisemat, joka on myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Reittien lähialueella sijaitsee myös useita muita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joista lähin on noin kilometrin etäisyydellä sijaitseva Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa. Alueesta tekevät omaleimaisen maastonmuotojen, vesistöalueiden ja viljelysaluiden monimuotoisuus. Maisemaan avautuvat näkymät ovat moninaisia ja vaihtelevia. Alueella on

paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennusperintöä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015). Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet on esitetty erillisellä kartalla (Kuva 19-26).

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 lähin RKY-kohde sijoittuu lähimmillään noin kolmen kilometrin päähän (Haapajärven kirkkoranta). Haapajärven kirkkoranta puukirkkoineen ja pappiloineen ilmentää 1600-luvulla perustetun ja 1800-luvun puolivälissä itsenäistyneen seurakunnan keskuksen kehitystä. Kirkko on 1802 valmistunut ristikirkko, joka on ulkoasultaan perusteellisesti muutettu 1880-luvulla. Tapuli on rakennettu 1813 ja uudistettu 1851 (Haapajärven kirkkoranta 2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty erillisellä kartalla (Kuva 19-25).



Kuva 32-25. Haapajärven kirkkorantaa Uitonsalmen sillalta katsottuna.

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 läheisyydessä sijaitsee useita maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä:

- Vehkapuhto n. 500 m
- Siiponkoski ja Isosaari n. 1 km
- Kaakilanpuhto n. 1 km
- Haapajärven rautatieasema-alue n. 2 km
- Haapajärven Kauppakatu n. 2,5 km

Vehkapuhto on edustava esimerkki Kalajokivarren vanhasta asutuksesta. Se sijoittuu Kalajokilaakson viljelymaisemaan, lähelle Isosaarta ja Siiponkoskea. Siiponkoskentien varressa sijaitsevat Loskun ja Sepän pihapiirit muodostavat yhdessä arvokkaan ja eheän kokonaisuuden. Historiallisesti katsoen myös arvokas Jaakonahon tila sekä Siiponkosken alue kuuluvat Vehkapuhtoon.

Siiponkoski ja Isosaari muodostavat maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden, johon liittyy historiallisia ja maisemallisia arvoja. Isosaaren kohdalla Kalajoen itärannalla on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Kaakilanpuhto on arvokas esimerkki Kalajokivarren perinteisestä, vuosisatojen kuluessa muotoutuneesta asutuksesta. Alueella on useita komeiden talonpoikaisrakennusten muodostamia pihapiirejä sekä 1900-luvun alussa ja 1900-luvun puolivälin tienoilla rakennettuja rakennuksia. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita ovat talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavat Järvelä, Kontio ja Kontiola.

Haapajärven rautatieasema-alue on yksi parhaiten säilyneitä asema-alueita maakunnan alueella. Kokonaisuuteen kuuluu asemarakennuksen lisäksi talous- ja varistorakennuksia sekä rautateiden työntekijöiden asuin- ja talousrakennuksia. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita alueella ovat rakennukset (asemarakennus, vanha ulkosauna, asemapäällikön rakennus, rautateiden työntekijöiden asunnot, vanhat piharakennukset, tavaramakasiini, lastauslaituri ja vesitorni) sekä Haapajärven entisen osuusmeijerin rakennukset. Haapajärven rautatieaseman viherympäristö on kokonaisuutena maakunnallisesti arvokas.

Haapajärven Kauppakatu on edustava ja arvokas esimerkki maaseututaajamille vanhastaan tyypillisistä liikerakennusten rajaamista kauppakaduista. Kadun varsilla sijaitsevat eri-ikäiset liikerakennukset, asuinrakennukset ja julkiset rakennukset muodostavat mittakaavaltaan yhtenäisen ja miellyttävän kokonaisuuden, joka kertoo tarinoita taajaman historiasta ja elinkeinotoiminnan kehitymisestä.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty erillisellä kartalla (Kuva 19-27).

Erityislaeilla suojellut rakennukset

Haapajärven kirkko on sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja lähin suojeltu rakennus, lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Erityislaeilla suojellut rakennukset on esitetty kartalla (Kuva 19-25).

Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusalueille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. Lähimpiin arvokkaisiin moreenimuodostumiin on reiteistä noin 1,5 km (Rautionharju-Kansanharju) ja 4 km (Lämäkangas, MOR-Y11-080).

Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaikutuskohteiden herkkyys arvioitiin ja perusteltiin seuraavassa esitettyyn taulukkoon (Taulukko 32-37). Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähistöllä sijaitsee erilaisia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Tarkemman

karttatarkastelun perusteella kuitenkin todettiin, että suljetun maisemakuvan vuoksi vaikutuksia arvioitiin voivan muodostua vain pariin arvokohteeseen, jotka on esitetty herkkyystaulukossa (Taulukko 32-37). Selvitystyön yhteydessä pyrittiin tunnistamaan maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkökulmasta olennaisimmat kohteet. Herkkyys arvioitiin niille kohteille, joihin on maisemaselvityksen yhteydessä arvioitu muodostuvan näkyvyyttä ja muutosta hankkeesta. Voimajohdon vaikutusalueella (noin kilometrin etäisyydellä) sijaitsee joitakin asuinrakennuksia pihapiireineen. Metsän aiheuttaman peitevaikutuksen vuoksi merkittävää muutosta aiheuttavia näkymiä asutukseen ei arvioitu muodostuvan muualla kuin Pysäysperällä ja Harakkaperäntien (Haapajärven Kankaanpään) kohdalla.

Taulukko 32-37. Vaikutuskohteiden herkkydet

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Virkistyskäytössä olevat talousmetsät voimajohdon lähivyöhykkeellä (etäisyys <90m)	Kohtalainen	Maisemallista merkitystä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle Maisemakuva risteämiskohdilla on karttatarkastelun perusteella tavanomaista tällä hetkellä suljettua talousmetsämaisemaa
Virkistyskäytössä olevat talousmetsät voimajohdon läheisyydessä (>90 m voimajohdosta)	Kohtalainen	Maisemallista merkitystä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle Maisemakuva risteämiskohdilla on karttatarkastelun perusteella tavanomaista tällä hetkellä suljettua talousmetsämaisemaa
Voimajohtojen kanssa risteävät virkistysreitit	Kohtalainen	Maisemallista merkitystä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle Maisemakuva tavanomaista suljettua talousmetsämaisemaa
Luonnonmaisemat: avoimet suoalueet kuten Järvineva, Pieni Haapaneva ja Iso Haapaneva	Suuri	Luonnontilaisen kaltaiset maisemat Avoimet ojittamattomat suoalueet, jotka poikkeavat talousmetsien ja ojitettujen metsien maisemasta
Pysäysperän avoimet viljelysmaisemat ja niiden läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset	Kohtalainen	Maisemallista merkitystä vakituiselle asumiselle. Vaikutuskohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan
Harakkaperäntien avoimet viljelysmaisemat ja niiden läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset	Kohtalainen	Maisemallista merkitystä vakituiselle asumiselle. Vaikutuskohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Kalajokilaakson viljelymaisema – VAMA2021 maisema-alue	Suuri	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja maakunnallisesti arvokas alue (lainsäädäntö, luokiteltu arvo) Laajojen viljelysmaisemien yli kantautuvat näkymät, joissa maamerkkeinä kirkontorneja (maiseman kyky sietää muutoksia). Vaikutuskohteelta avautuu Pysäysperän lähiympäristössä näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan. Pysäysperän kohdalla maisema-alueen luonne on jo muuttunut sähköaseman ja lukuisten voimajohtojen vuoksi. Lisäksi Pysäysperän alueelle näkyy jo olemassa olevia tuulivoimaloita. Toiminnot ovat aiheuttaneet häiriötä maisema-alueelle. Perinteinen viljelysmaisema on haavoittunut sietokyvyn näkökulmasta.
Kaakilanpuhto – maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (lainsäädäntö, luokiteltu arvo). Agraarimaisemaa, joka on esimerkki Kalajokivarren perinteisestä, vuosisatojen kuluessa muotoutuneesta asutuksesta.
Virkistyskäytössä oleva talousmetsä suunnitellun sähköaseman SVE3 kohdalla	Kohtalainen	Maisemallista merkitystä paikalliselle virkistyskäytölle. Maisemakuva tavanomaista nykyisin suljettua talousmetsämaisemaa.

32.10.4 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Vaikutusten suuruuden määrittäminen perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (Liite 2).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisaikaiset maisemavaikutukset ovat kestoaltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin pari vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Lisäksi uudelle johtoalueelle johtavien nykyisten teiden ja johtoalueiden vahvistaminen aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia maisemaan. Johtoalueelta joudutaan poistamaan puus-toa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittaa laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Toiminnan jälkeen voimajohdot pylväineen poistetaan, jolloin maisema palautuu ajan myötä nykyiseen tilaansa. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 32-38, Taulukko 32-39, Taulukko 32-40) on eritelty sähkönsiirtovaihtoehtojen aiheuttamia maisemavaikutuksia hankkeen toiminnan aikana.

Vaihtoehto SVE1**Taulukko 32-38. Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys vaikutuskohdeittain.**

Vaikutuskohde ja vaihtoehto, jonka läheisyydessä kohde sijaitsee	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Virkistyskäytössä olevat talousmetsät voimajohdon lähivyöhykkeellä (etäisyys <90m) SVE1 ja kaikki alavaihtoehdot	Kohtalainen	Suuri kielteinen Voimajohto sijaitsee lähivyöhykkeellä Maisemallista merkitystä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle. Maisemakuva tavanomaista nykyisin suljettua talousmetsämaisemaa, joka muuttuu voimajohdon ympäristössä täysin toisenlaiseksi. Maiseman kokeminen muuttuu selvästi lähivyöhykkeen alueella.	Suuri kielteinen
Virkistyskäytössä olevat talousmetsät voimajohdon läheisyydessä (>90 m voimajohdosta)	Kohtalainen	Ei muutosta Voimajohto ei näy puuston peitevaikutuksen vuoksi, joten maiseman kokemiseen ei muutosta.	Ei muutosta
Voimajohtojen kanssa risteävät virkistysreitit SVE1 ja kaikki alavaihtoehdot	Kohtalainen	Pieni kielteinen Voimajohtojen vaikutus reitin maisemakuvan on pienialainen suhteessa reitin pituuteen. Maiseman kokeminen muuttuu hieman. Muutos aiheuttaa vähäisen muutoksen maisemakuvan eheyteen.	Vähäinen kielteinen
Luonnonmaisemat: avoimet suoalueet kuten Järvineva, Pieni Haapaneva ja Iso Haapaneva SVE1	Suuri	Suuri kielteinen Sijainti voimajohdon lähi-, dominanssi- ja näkyvyysvyöhykkeillä Maiseman luonne muuttuu luonnontilaisen kaltaisesta maisemasta sähköntuotantomaisemaksi, kun voimajohdot ja pylvät näkyvät suoalueen keskellä. Huom. SVE1 alavaihtoehtoineen ei aiheuta vaikutuksia Järvinevan kohdalla.	Suuri kielteinen
Pysäysperän avoimet viljelysmaisemat ja niiden läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennekset SVE1e ja SVE1g	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Sijainti voimajohdon dominanssivyöhykkeellä (etäisyys 90–360 m) Maisemallista merkitystä vakituiselle asumiselle.	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde ja vaihtoehto, jonka läheisyydessä kohde sijaitsee	Herkkyyks	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Kuva 32-26		<p>Vaikutuskohteelta avautuu paikoitellen näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan (pihapiirien reunoilta ja/tai pihapuuston läpi siivilöityen, peltoaukeiden tiestön kohdalta esteetön näkymä).</p> <p>Voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita maisemakuvaa.</p> <p>Maisemakuvaa hallitsevat olemassa oleva sähköasema ja useat nykyiset voimajohdot (vaikutus maiseman sietokykyyn asumisen kannalta).</p>	
<p>Harakkaperäntien avoimet viljelysmaisemat ja niiden läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset</p> <p>SVE1</p> <p>Kuva 32-27</p>	Kohtalainen	<p>Keskisuuri kielteinen</p> <p>Sijainti voimajohdon dominanssivyöhykkeellä (etäisyys 90–360 m)</p> <p>Maisemallista merkitystä vakitukselle asumiselle</p> <p>Vaikutuskohteelta avautuu paikoitellen näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan (parin pihapiirin reunoilta ja/tai pihapuuston läpi siivilöityen, peltoaukealla olevan tien kohdalta esteetön näkymä).</p> <p>Voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita maisemakuvaa.</p>	Kohtalainen kielteinen
<p>Kalajokilaakson viljelymaisema – VAMA2021 maisema-alue</p> <p>SVE1e, SVE1f, SVE1g</p>	Suuri	<p>Pieni kielteinen</p> <p>Sijainti voimajohdon lähi-, dominanssi- ja näkyvyysvyöhykkeillä</p> <p>Maisema-alue on todella suuri alue (n. 28 000 ha), joten muutokset Pysäysperällä ovat pienialaisia ja varsin paikallisia suhteutettuna maisema-alueen kokoon. Muutokset maisemassa eivät aiheuta maiseman ominaispiirteiden ja visuaalisen luonteen muutosta tai ainakin muutokset ovat hyvin vähäisiä.</p>	Kohtalainen kielteinen
<p>Kaakilanpuhto – maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö</p> <p>SVE1e, SVE1g</p>	Kohtalainen	<p>Pieni kielteinen</p> <p>Sijainti voimajohdon näkyvyysvyöhykkeellä.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti, kapeat näkymäsektorit maisema-alueen rajalla. Lisäksi vaikutuskohteesta katsottuna maisemassa näkyy jo olemassa</p>	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde ja vaihtoehto, jonka läheisyydessä kohde sijaitsee	Herkkyyks	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		<p>olevia voimajohtoja. Näkyvyysvyöhykkeellä voimajohto asettuu osaksi maisemaa.</p> <p>Voimajohdot sijaitsevat näkyvyysvyöhykkeellä noin kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVE1e, SVE1g ja SVE2a.</p> <p>Alavaihtoehto SVE1f ei näy vaikutuskohteeseen</p>	



Kuva 32-26. Havainnekuva vaihtoehtoista SVE1e, SVE1g ja SVE2a Pysäysperän kohdalla. Vasemmalla on suunniteltu voimajohto ja oikealla puolella on olemassa olevia voimajohtoja.



Kuva 32-27. Havainnekuva vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 Harakkaperäntien peltoaukean kohdalla.

Vaihtoehto SVE2

Taulukko 32-39. Vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde ja vaihtoehto, jonka läheisyydessä kohde sijaitsee	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Virkistyskäytössä olevat talousmetsät voimajohdon lähivyöhykkeellä (etäisyys <90m) SVE2 ja molemmat alavaihtoehdot	Kohtalainen	Suuri kielteinen Voimajohto sijaitsee lähivyöhykkeellä Maisemallista merkitystä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle. Maisemakuva tavanomaista nykyisin suljettua talousmetsämaisemaa, joka muuttuu voimajohdon ympäristössä täysin toisenlaiseksi. Maiseman kokeminen muuttuu selvästi lähivyöhykkeen alueella.	Suuri kielteinen
Virkistyskäytössä olevat talousmetsät voimajohdon läheisyydessä (>90 m voimajohdosta)	Kohtalainen	Ei muutosta Voimajohto ei näy puuston peitevaikutuksen vuoksi, joten maiseman kokemiseen ei muutosta.	Ei muutosta

Vaikutuskohde ja vaihtoehto, jonka läheisyydessä kohde sijaitsee	Herkkyyden	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
<p>Voimajohtojen kanssa risteävät virkistysreitit</p> <p>SVE2 ja molemmat alavaihtoehdot</p>	Kohtalainen	<p>Pieni kielteinen</p> <p>Voimajohtojen vaikutus reitin maisemakuvaan on pienialainen suhteessa reitin pituuteen.</p> <p>Maiseman kokeminen muuttuu hieman. Muutos aiheuttaa vähäisen muutoksen maisemakuvan eheyteen.</p>	Vähäinen kielteinen
<p>Luonnonmaisemat: avoimet suoalueet kuten Järvineva, Pieni Haapaneva ja Iso Haapaneva</p> <p>SVE2</p>	Suuri	<p>Suuri kielteinen</p> <p>Sijainti voimajohdon lähi-, dominanssi- ja näkyvyysvyöhykkeillä</p> <p>Maiseman luonne muuttuu luonnontilaisen kaltaisesta maisemasta sähköntuotantomaisemaksi, kun voimajohdot ja pylväävät näkyvät suoalueen keskellä.</p> <p>Huom. SVE1 alavaihtoehtoineen ei aiheuta vaikutuksia Järvinevan kohdalla.</p>	Suuri kielteinen
<p>Pysäysperän avoimet viljelysmaisemat ja niiden läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset</p> <p>SVE2a</p> <p>Kuva 32-26</p>	Kohtalainen	<p>Keskisuuri kielteinen</p> <p>Sijainti voimajohdon dominanssivyöhykkeellä (etäisyys 90–360 m)</p> <p>Maisemallista merkitystä vakitukselle asumiselle</p> <p>Vaikutuskohteelta avautuu paikoitellen näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan (pihapiirien reunoilta ja/tai pihapuuston läpi siivilöityen, peltoaukeiden tiestön kohdalta esteetön näkymä).</p> <p>Voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita maisemakuvaa.</p> <p>Maisemakuvaa hallitsevat olemassa oleva sähköasema ja useat nykyiset voimajohdot (vaikutus maiseman sietokykyyn asumisen kannalta).</p> <p>Alavaihtoehto SVE2b ei näy vaikutuskohteeseen.</p>	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde ja vaihtoehto, jonka läheisyydessä kohde sijaitsee	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Harakkaperäntien avoimet viljelysmaisemat ja niiden läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset SVE2 Kuva 32-27	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Sijainti voimajohdon dominanssivyöhykkeellä (etäisyys 90–360 m) Maisemallista merkitystä vakituiselle asumiselle Vaikutuskohteelta avautuu paikoitellen näkymiä suunniteltujen voimajohtojen suuntaan (parin pihapiirin reunoilta ja/tai pihapuuston läpi siivilöityen, peltoaukealla olevan tien kohdalta esteetön näkymä). Voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita maisemakuvaa.	Kohtalainen kielteinen
Kalajokilaakson viljelymaisema – VAMA2021 maisema-alue SVE2a ja SVE2b	Suuri	Pieni kielteinen Sijainti voimajohdon lähi-, dominanssi- ja näkyvyysvyöhykkeillä Maisema-alue on todella suuri alue (n. 28 000 ha), joten muutokset Pysäysperällä ovat pienialaisia ja varsin paikallisia suhteutettuna maisema-alueen kokoon. Muutokset maisemassa eivät aiheuta maiseman ominaispiirteiden ja visuaalisen luonteen muutosta tai ainakin muutokset ovat hyvin vähäisiä.	Kohtalainen kielteinen
Kaakilanpuhto – maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö SVE2a	Kohtalainen	Pieni kielteinen Sijainti voimajohdon näkyvyysvyöhykkeellä Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti, kapeat näkymäsektorit maisema-alueen rajalla. Lisäksi vaikutuskohteesta katsottuna maisemassa näkyy jo olemassa olevia voimajohtoja. Näkyvyysvyöhykkeellä voimajohto asettuu osaksi maisemaa. Voimajohdot sijaitsevat näkyvyysvyöhykkeellä noin kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVE1e, SVE1g ja SVE2a. Voimajohtovaihtoehdot SVE1f ja SVE2b eivät näy vaikutuskohteeseen.	Vähäinen kielteinen

Vaihtoehto SVE3

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa SVE3 maiseman muutos on paikallinen ja hyvin pienialainen verrattuna edellisiin vaihtoehtoihin. Maiseman muutos liittyy sähköaseman rakentamiseen ja aiheuttaa noin neljän hehtaarin aukon tuulivoimapuiston hankealueen eteläreunalla. Paikallisesti kyseisellä kohdalla vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi. **Maisemavaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kuitenkin olevan kokonaiskuvassa vähäinen kielteinen, sillä pinta-alallisesti poistettavan metsän määrä on vähäinen verrattuna vaihtoehtoihin SVE1 ja SVE2.** Puuston peitevaikutuksen vuoksi muutos ei myöskään näy kuin sähköaseman välittömään ympäristöön. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Taulukko 32-40. Vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Virkistyskäytössä oleva talousmetsä suunnitellun sähköaseman SVE3 kohdalla	Kohtalainen	Suuri kielteinen Maisemallista merkitystä paikalliselle virkistyskäytölle. Maisemakuva tavanomaista nykyisin suljettua talousmetsämaisemaa, joka poistuu sähköaseman kohdalla. Maiseman kokeminen muuttuu selvästi vaikutuskohteessa.	Suuri kielteinen

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reittien pituudet eivät juurikaan eroa eli ne ovat alavaihtoehtoistaan huolimatta lähes saman pituisia. Yli puolet matkasta SVE1 ja SVE2 reitit ovat yhtenäiset. Maisemakuva molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueilla on enimmäkseen sulkeutunutta talousmetsää. Näin ollen vaihtoehtojen maisemavaikutukset eroavat vain vähän toisistaan. SVE3 käsittää sähköaseman perustamisen tuulivoimapuiston eteläreunalle. Paikallisesti poistettavan metsän kohdalla vaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen, mutta puuston peitevaikutuksen ansiosta sähköasemalle suuntautuvat näkymät estyvät nopeasti ympäröivässä metsässä. **Voimajohtovaihtoehtojen pinta-alalliseen vaikutukseen suhteutettuna SVE3 maisemavaikutuksia voidaan pitää vähäisinä kielteinä.**

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat muutokset näkyvät lähivaikutusvyöhykkeellä voimajohdon välittömässä läheisyydessä, missä muutokset metsäisessä maisemakuvassa ovat kaikissa vaihtoehtoisissa merkittävyydeltään suuria kielteisiä. On kuitenkin huomioitava, että puuston peitevaikutus estää näkymiä heti lähivaikutusvyöhykkeen ulkopuolella (yli 90 m voimajohdosta), missä maisemaan ei aiheudu muutosta.

SVE1 ja SVE2 aiheuttavat merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia suoalueille kuten Pieni Haapaneva ja Iso Haapaneva, joiden maiseman luonne muuttuu luonnonmaisemasta sähköntuotantomaiseman suuntaan. Voimajohdoilla on metsiä ja luontoa pirstova vaikutus. Vaihtoehto SVE2a kulkee pisimmän matkan olemassa olevien voimajohtojen kanssa samassa johtoaukeassa, jolloin

sen maisemakuvaa muuttavaa vaikutusta voidaan pitää pienempänä kuin SVE2b tai SVE1 pohjoisosan alavaihtoehtoja.

Pysäysperän kohdalla SVE1 ja SVE2 aiheuttavat enintään kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia läheiselle asutukselle ja viljelysmaisemalle. Pysäysperän kohdalla alavaihtoehtot SVE1f ja SVE2b eivät näy pihapiireihin ja avoimille alueille. **Harakkaperäntien kohdalla vaikutukset ovat niin ikään enintään kohtalaisia kielteisiä.** Valtakunnallisesti arvokkaalle Kalajokilaakson viljelysmaisemalle kohdistuvat maisemavaikutukset ovat enintään kohtalaisia kielteisiä. Vaihtoehtojen vaikutukset muihin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin jäävät vähäisiksi tai niillä ei ole vaikutusta.

Taulukko 32-41. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	SVE1 ^A SVE2 ^A	SVE1 ^V SVE2 ^V SVE3 ^V	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	SVE1 ^L SVE2 ^L	Suuri	SVE1 ^K SVE2 ^K	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

V: Virkistyskäyttö (metsät ja virkistysreitit)

L: Luonnonmaisemat (avosuot) ja voimajohdon lähivyöhyke (<90 m) metsäalueilla

A: Asuinympäristö

K: Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet /-kohteet (valtakunnalliset ja maakunnalliset)

32.10.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (pienipiirteiset kulttuuriympäristöt, asutuksen tai tiemaiseman kannalta merkittävät näkymäsuunnat, tärkeät näkymäakselit ja niin edelleen) voidaan lieventää valitun johtoreitin tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää.

Pylvästyypin valinnalla voidaan lieventää vaikutuksia maisemaan, esimerkiksi silloin, kun jo olemassa olevien voimajohtojen viereen tarvitaan uusi 400 kV:n voimajohto. Tällainen tilanne on Pysäysperän sähköaseman läheisyydessä avoimessa maisematilassa, jossa maiseman sietokyvyn kannalta olisi tärkeä optimoida tilan käyttö yhteisjohtopylväillä. Pylvästyypin valinta tulee suorittaa huolella, jotta se ei aiheuta epätoivottua visuaalista kontrastia olevien pylvästyypin kanssa.

Metsäsaarekkeet, puusto ja kasvillisuus rajaavat näkymäakseleiden muodostumista voimajohtorei-
tille sekä lieventävät usein myös voimajohdon näkyvyyttä avoimilla alueilla. Reunametsät puoles-
taan antavat taustasuojaa, jolla on myös voimajohdon näkyvyyttä vähentävä vaikutus. Suojapuus-
toistutukset ovat myös mahdollisia pienialaisissa ja erityisen herkissä kohdissa. Käytöstä poistami-
sen jälkeen alueet tulee maisemoida käyttötarkoituksen mukaan, esimerkiksi johtolinja metsittä.

32.10.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirtovaihtoehtojen reitit ovat pitkiä ja vaikutukset kohdistuvat luonteeltaan erilaisiin maise-
miin. Vaikutusalueilla voi olla yksittäisiä pienialaisia kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioin-
nissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen
herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen voimajoh-
doilla voi olla eniten vaikutusta. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja
ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja
maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuviissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maise-
man pieniipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista
luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

32.11 Arkeologinen kulttuuriperintö

32.11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuripe-
rinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa sähkönsiirron lä-
heisyydestä löytyi muutama aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita,
minkä ansiosta vaikutusten merkittävyys on **vähäinen myönteinen**.

**Hallakallion hankkeen vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 muodostuu erittäin suuri kielteinen
vaikutus kohteelle Hutuli 2 (1000047828, tervahauta), jos kohdetta ei huomioida suunnit-
telussa ja kohde jää voimajohtopylvään alle. Lisäksi suuri kielteinen vaikutus muodostuu
kohteelle Pöyrynkangas (1000051721, tervahauta), jos kohdetta ei huomioida suunnitte-
lussa ja se tuhoutuu sähköaseman 101 rakentamisen yhteydessä. Muille voimajohtovaihtoehto-
jen läheisyyteen sijoittuville arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille ei arvioitu muodostuvan vai-
kutusta hankkeesta. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välille ei muodostu merkittävyyden näkökul-
masta eroavaisuutta.**

Vaihtoehdon SVE3 sähköaseman läheisyyteen sijoittuu kolme kiinteää muinaisjäännöstä, joista
**tervahautaan Turkkiräme (1000051834) muodostuu suuri kielteinen vaikutus sähkö-
aseman rakentamisesta, mikäli kohdetta ei huomioida suunnittelussa.**

**Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön
on arvioitu olevan kohtalainen kielteinen, sillä kaiken kaikkiaan vaikutuksia muodostuu vain
pieneen osaan alueen muinaisjäännöksistä. Vaikutukset ovat myös kokonaan ehkäistävissä huo-
lellisella suunnittelulla.**

32.11.2 Vaikutusmekanismi

Muinaisjäännöksiä koskeva vaikutusmekanismi on esitetty kohdassa 20.2. Arkeologinen kulttuuriperintö.

32.11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa. Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen on kuvattu rakentamisen vaatimia pinta-aloja ja rakentamistoimenpiteitä.

Muinaisjäännöksiä koskevat lähtötiedot ja arviointimenetelmät on esitetty luvussa 20.3. Muinaisjäännökset. Arvioinneissa on huomioitu maksimi 4 hehtaarin ala, minkä on arvioitu olevan noin 200 m x 200 m.

32.11.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueelle ja vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille sijoittuu kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on esitetty luvussa 19 nykytilan kuvauksessa ja kartoilla (Kuva 20-1, Kuva 20-2). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 20-1). Suurin osa hankealueen kiinteistä muinaisjäännöksistä on tervahautoja.

Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Seuraavassa taulukossa on esitetty sähkönsiirron vaikutuspiirissä olevien kohteiden herkkyydet (Taulukko 32-42). Hankealueen osalta vaikutukset on arvioitu luvussa 20.

Taulukko 32-42. Muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyydet.

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys
Arkeologisen inventoinnin kohteet				
1	Kaustinhauta Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta		67 SVE1e, SVE1g, SVE2a	Suuri
2	Kivikangas Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000037659	489 SVE2	Suuri
3	Kettukivenkangas Tunnettu muu kulttuuriperintökohte: kämpä	1000037701	83 SVE1c, SVE1b	Kohtalainen
4	Kettukivenkangas 2 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051717	84 SVE1c, SVE1b	Suuri
5	Kivimäki etelä Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051718	162 SVE1b	Suuri

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys
7	Pöyrynkangas Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051721	144 Sähköasemavaihtoehto 101	Suuri
20	Elämäjärvi Rajalampi Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: rajamerkki	1000002121	873 SVE3 sähköasema 104	Suuri
Museoviraston rekisterin kohteet				
21	Savineva Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-28)	1000047829	21 SVE1f	Suuri
22	Sauviinmäki lounas Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000050145	174 SVE1f, SVE2b	Suuri
23	Hutuli 2 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-29)	1000047828	0 SVE1f, SVE2b	Suuri
24	Hutuli 1 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-29)	1000047831	37 SVE1f, SVE2b	Suuri
25	Turkkiräme kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051834	150 SVE3 sähköasema 104	Suuri
26	Turkkiräme Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051833	325 SVE3 sähköasema 104	Suuri

32.11.5 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Vaihtoehto VE0

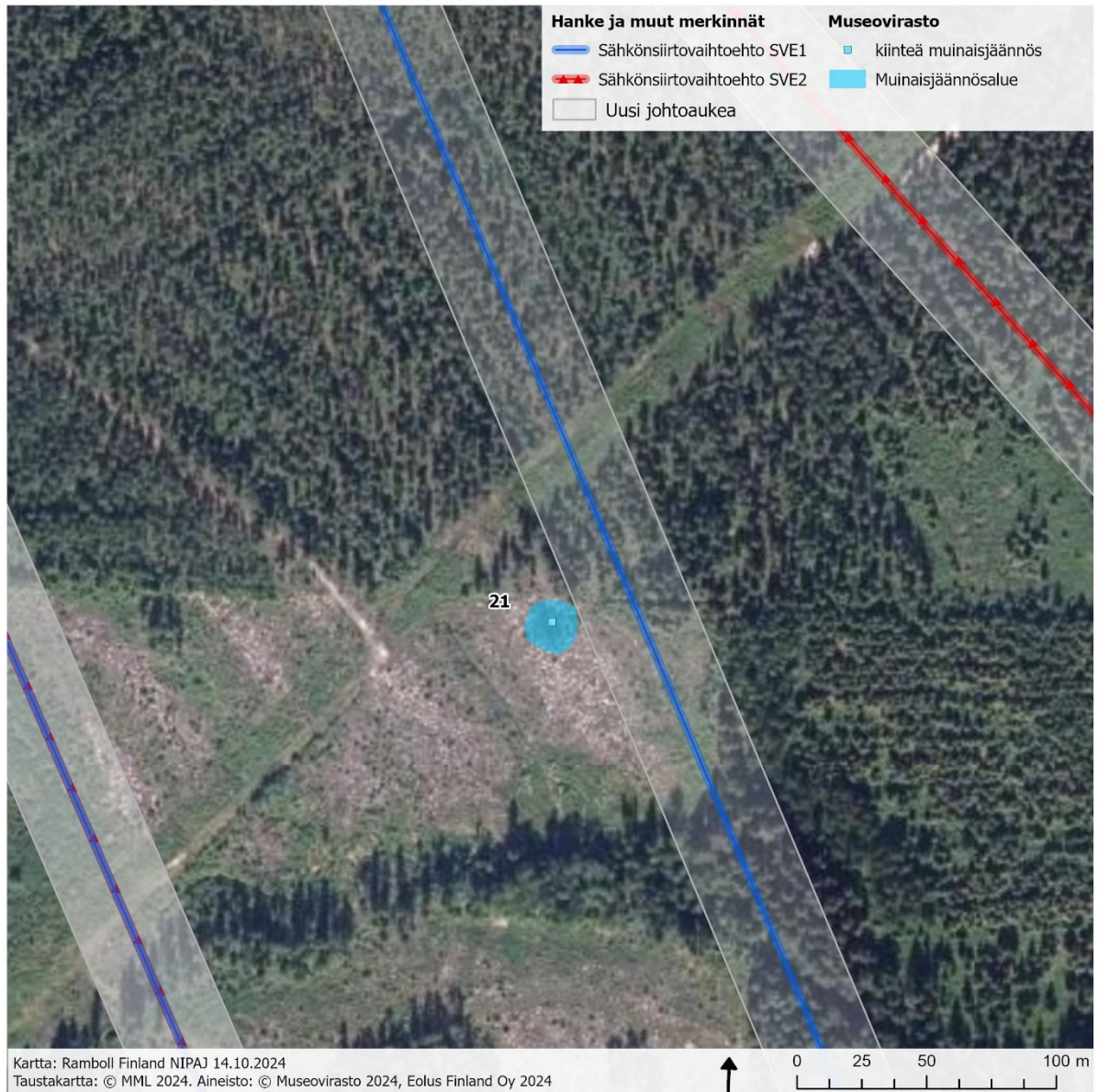
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä myöskään verkkoliittynän osalta. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydestä löytyi muutama aiemmin tuntematon arkeologisen kulttuuriperinnön kohde, minkä ansiosta muutoksen suuruus on **vähäinen myönteinen**.

Vaihtoehto SVE1

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-43) on esitetty kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyudet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet SVE1 vaikutuspiirissä.

Taulukko 32-43. SVE1 vaikutuskohteiden herkkyudet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet.

Numero kartalla	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1	Kaustinhauta Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	67 SVE1e, SVE1g, SVE2a	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
3	Kettukivenkangas 1000037701 Tunnettu muu kulttuuriperintökohte: kämpä	83 SVE1c, SVE1b	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
4	Kettukivenkangas 2 1000051717 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	84 SVE1c, SVE1b	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
5	Kivimäki etelä 1000051718 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	162 SVE1b	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
7	Pöyrynkangas 1000051721 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	144 Sähköasemavaihtoehto 101	Suuri	Suuri kielteinen (jos ei huomioida suunnittelussa)	Suuri kielteinen
21	Savineva 1000047829 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-28)	21 SVE1f	Suuri	Ei muutosta (sijaitsee nykyisin hakkuuaukealla ja jää reuna- vyöhykkeelle)	Ei vaikutusta
22	Sauviinmäki lounas 1000050145 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	174 SVE1f, SVE2b	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
23	Hutuli 2 1000047828 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-29)	0 SVE1f, SVE2b	Suuri	Erittäin suuri kielteinen (jos ei huomioida suunnittelussa ja jää pylvään alle)	Erittäin suuri kielteinen
24	Hutuli 1 1000047831 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-29)	37 SVE1f, SVE2b	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta



Kuva 32-28. Kiinteä muinaisjäänös Savineva (tervahauta) sijaitsee voimajohtovaihtoehdon SVE1 läheisyydessä.



Kuva 32-29. Kiinteät muinaisjäännökset Hutuli 2 ja Hutuli 1 (tervahautoja) sijaitsevat sähkösiirronvaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 läheisyydessä.

Vaihtoehto SVE2

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-44) on esitetty kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkydet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet SVE2 vaikutuspiirissä.

Taulukko 32-44. SVE2 vaikutuskohteiden herkkydet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet.

Numero kartalla	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1	Kaustinhauta Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	67 SVE1e, SVE1g, SVE2a	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
2	Kivikangas 1000037659 Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	489 SVE2	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
7	Pöyrynkangas 1000051721 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	144 Sähköasemavaihtoehto 101	Suuri	Suuri kielteinen (jos ei huomioida suunnittelussa)	Suuri kielteinen
22	Sauviinmäki lounas 1000050145 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	174 SVE1f, SVE2b	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
23	Hutuli 2 1000047828 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-29)	0 SVE1f, SVE2b	Suuri	Erittäin suuri kielteinen (jos ei huomioida suunnittelussa ja jää pylvään alle)	Erittäin suuri kielteinen
24	Hutuli 1 1000047831 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta (Kuva 32-29)	37 SVE1f, SVE2b	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Vaihtoehto SVE3

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-45) on esitetty kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyudet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet SVE3 vaikutuspiirissä. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Taulukko 32-45. SVE3 vaikutuskohteiden herkkyudet, muutoksen suuruudet ja vaikutuksen merkittävyydet.

Numero kartalla	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta tai tiestä	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
20	Elämäjärvi Rajalampi 1000002121 Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: rajamerkki	873 SVE3 sähköasema 104	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
25	Turkkiräme 1000051834 kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	150 SVE3 sähköasema 104	Suuri	Suuri kielteinen (jos ei huomioida suunnittelussa)	Suuri kielteinen
26	Turkkiräme 2 1000051833 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	325 SVE3 sähköasema 104	Suuri	Ei muutosta (sähköaseman ja akkuvaraston aluevarauksen muoto vaikuttaa kohteen säilymisen edellytyksiin)	Ei vaikutusta

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä myöskään verkkoliittymän osalta. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydestä löytyi muutama aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, minkä ansiosta vaikutusten merkittävyys **vähäinen myönteinen** (Taulukko 32-46).

Vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 aiheutuu erittäin suuri kielteinen vaikutus hankkeesta kohteelle Hutuli 2 (1000047828, tervahauta), jos kohdetta ei huomioida suunnittelussa ja kohde jää voimajohtopylvään alle. Lisäksi **suuri kielteinen vaikutus kohteelle Pöyrynkangas (1000051721, tervahauta),** jos kohdetta ei huomioida suunnittelussa ja se tuhoutuu sähköaseman 101 rakentamisen yhteydessä. Muille voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoitettaville arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille ei arvioitu muodostuvan vaikutusta hankkeesta. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välille ei muodostu merkittävyyden näkökulmasta eroavaisuutta.

Vaihtoehdon SVE3 sähköaseman läheisyyteen sijoittuu kolme kiinteää muinaisjäännöstä, joista **tervahautaan Turkkiräme (1000051834) muodostuu suuri kielteinen vaikutus** sähköaseman rakentamisesta, mikäli kohdetta ei huomioida suunnittelussa.

Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön on kohtalainen kielteinen, sillä kaiken kaikkiaan vaikutuksia muodostuu vain pieneen osaan alueen muinaisjäännöksistä (Taulukko 32-46). Vaikutukset ovat myös kokonaan ehkäistävissä huolellisella suunnittelulla.

Taulukko 32-46. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	VEO	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	SVE1 SVE2 SVE3	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Suuri	SVE3	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

32.11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueen rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja käytöstä poiston jälkeiset toimet on tehtävä siten, että arkeologinen kulttuuriperintö otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat pienialaisia, minkä vuoksi ne on mahdollista huomioida esim. voimajohtojen linjauksia ja pylväspaikkoja suunniteltaessa. **Jos toimet eivät aiheuta arkeologisen kulttuuriperinnön tuhoutumista, muuttumista tai häiriintymistä, voidaan ajatella, että hankkeesta ei muodostu vaikutusta arkeologiselle kulttuuriperinnölle.**

Ulkoisen sähkönsiirron osalta ilmajohtot eivät suoraan vaikuta arkeologisen kulttuuriperinnön säilymisedellytyksiin, mutta sähkönsiirron suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota pylväspaikkojen sijoitteluun ja linjan rakentamisen aikaisiin työmaajärjestelyihin. Vaikutuksia voidaan lieventää työtavoilla, kuten poistamalla puusto johtoauekelta ja reunavyöhykkeiltä kohteiden läheisyydessä metsurityönä metsäkoneen sijaan. Tällöin vaikutus kohteen maastoon jää vähäiseksi tai vaikutusta ei muodostu.

Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät, ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kohteet ovat syytä merkitä maastoon rakentamisajaksi, niiden havaittavuuden parantamiseksi. Tarvittaessa kysytään alueelliselta vastuumuseolta ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

Väli aikaisten rakenteiden, kuten kokoamis-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden, suunnittelussa on huomioitava arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Myös hankealueen ulkopuolelle kohdistuvien toimenpiteiden, kuten tiestön perusrakennuksen, osalta on huomioitava vaikutus kulttuuriperintöön. Lisäksi arkeologinen kulttuuriperintö tulee huomioida tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä voimaloiden käytöstä poistamisen aikana.

32.11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu arkeologinen inventointi hankealueelle. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät suunnitteluvaiheen epätarkkaan tasoon, jolloin ei voida olla varmoja rakentamistoimenpiteiden ulottuvuuksista. Arkeologinen kulttuuriperintö tulee ottaa huomioon seuraavissa, tarkentuviissa suunnitteluvaiheissa. Jos sähkönsiirron yhteyteen suunnitellaan maa-ainesten ottoa tai läjitystä, on inventointeja täydennettävä tarpeen mukaan ennen toimenpiteitä.

Arvioinneissa huomiota on sähkösäntämisen ja mahdollisen akkuvaraston aluevaraukselle maksimi 4 hehtaarin ala, minkä on tulkittu olevan noin 200 m x 200 m. Todellisuudessa alueen muoto voi olla erilainen, mitä ei pystytty huomioimaan arvioinnissa.

32.12 Luonnonvarojen hyödyntäminen

32.12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat pääasiassa metsätalouden käytöstä poistuvasta metsäalasta sekä rakentamiseen tarvittavista raaka-aineista. Voimajohtojen osien rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita (mm. terästä ja metalleja) ja energiaa. Perustusten rakentamisen yhteydessä joudutaan kaivamaan maa-aineksia ja betoniperustusten valmistamiseen tarvitaan kiviaineksia. Voimajohtojen toiminnan aikana johtoaukea tulee pitää raivattuna puustosta, eikä johtoaukean alueella voida harjoittaa metsätaloutta. Voimajohto ei estä alueen käyttöä maatalouden ja virkistyskäytön osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen. Voimajohtojen käytöstä poiston jälkeen alueet palautuvat metsätaloustalouteen. Pääosa voimajohtojen osista voidaan kierrättää. Vaikutuskohteen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin sähkönsiirron osalta **suureksi**.

Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisestä **VE0 ei aiheudu muutosta** nykytilaan.

Ilmajohtovaihtoehdoissa **SVE1** ja **SVE2** muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

Vaihtoehdon **SVE3**, sähköasemien ja maakaapeliin vaikutukset on arvioitu hankkeen vaikutusten yhteydessä luvussa 21.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia johtoaukeita ja liityntäasemia sekä huolellisella suunnittelulla ja pylväsijointelulla.

32.12.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvarojen käyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan voimajohtolinjojen kohdalle sijoittuvaa maanpeitettä sekä alueelle sijoittuvia toimintoja ja niihin kohdistuvia vaikutuksia. Voimajohtolinjat eivät estä peltojen käyttöä, mutta metsiin sijoitessa metsää joudutaan raivaamaan, jolloin raivauksen vaikutukset vaihtelevat metsätyypin mukaan ja ovat pitkälti pysyviä toiminnan keston mukaan, sillä voimajohtolinjat pidetään niiden toiminta-aikana puuttomina tai kasvillisuus matalana. Metsään raivattava voimajohtolinja rajoittaa metsätaloustaloutta ja voi vaikuttaa virkistysarvoihin.

Sähkönsiirron osalta välittömiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuu pääsääntöisesti voimajohtojen, sähköasemien ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä. Voimajohtoreitiltä raivataan puusto ja kaivetaan perustukset maahan. Voimajohtojen komponenttien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli niitä on saatavilla.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella myös sähkönsiirron osalta. Voimajohtojen rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, kasaamisalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon. Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava maa-ainesten määrä on pienempi verrattuna hankealueen rakentamiseen tarvittavan maa-aineksen määrään verrattuna. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli se on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Sähkönsiirron toiminnasta ei aiheudu uusia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun johtoaukeaa, huoltoiteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole metsätalouden käytössä. Voimajohtodot eivät estä alueen hyödyntämistä esimerkiksi marjastukseen ja metsästyksen tai muuhun virkistyskäyttöön.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia voimajohtojen purkamisen myötä. Alueen ennallistaminen tuo myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun johtoalueet palautuvat metsätalouden käyttöön. Suuri osa voimajohtojen purkujätteestä voidaan kierrättää.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron aiheuttamia vaikutuksia luonnonvaroihin arvioitiin tarvittavien materiaalien ja poistuvan metsä- ja peltoalan osalta. Arvioinnissa huomioitiin yleisellä tasolla voimajohtojen valmistamisessa sekä voimajohtojen rakentamisessa tarvittavia materiaaleja. Lisäksi arvioitiin raaka-aineiden kierrätettävyyttä ja mahdolliset lieventämistoimet raaka-aineiden hyödyntämisen osalta. Lisäksi arvioitiin hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsien monikäytön ja maatalouden osalta. Arvioinnissa hyödynnettiin saatavilla olevaa tietoa materiaalivarannoista ja kierrätettävyydestä, paikkatietoainestoa sekä hankkeen suunnitelmia. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

32.12.3 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreitit ovat nykyisellään pääosin metsätaloussuunnitelmien, jonka takia luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Metsiä hyödynnetään paikallisten toimien jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Alueita hyödynnetään myös metsästyksen. Lisäksi reiteille sijoittuu muutama peltoalue, joten reittien varrella luonnonvaroja hyödynnetään myös maatalouden käyttöön.

Reitin SVE2 välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa, Ahoinkallio (5188) ja Kauniskangas (5736). Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu yksi muu maa-aineksen ottolupa, Mannakorpi (5189), ja alavaihtoehdon SVE1a läheisyyteen kalliokiviaineksen ottolupa, Kivimäki (5342) (Kuva 21-2). Muita alueen läheisyyteen sijoittuvia kalliokiviaineksen ottolupia on lueteltu hankkeen arvioinnin yhteydessä (Taulukko 21-2).

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu useita tutkittuja turvealueita, mutta ei turvetuotantoalueita. Sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuu Kingsrose Exploration Oy:n voimassa oleva malminetsin-

nän varausilmoitus. Voimajohtoreittien länsipuolelle, noin 5 km etäisyydelle sijoittuu Gemdale Limitedin voimassa oleva malminetsintälupa ja noin 2,5 km etäisyydelle Fennia Gold Oy:n voimassa olevat kaivospiirihakemus ja valtaus (Kuva 21-2).

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreittien alueella luonnonvarojen hyödyntäminen koostuu pääosin metsien hyödyntämisestä metsätalouden ja virkistyskäytön osalta (mm. marjastus, sienestys, metsästys). Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu myös joitakin peltoalueita. Sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen sijoittuu lisäksi maa-aineksen ottoa. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**.

Herkkyiden ja muutoksen suuruuden tarkemmat kriteerit on esitetty liitteessä 2.

32.12.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat, kun voimajohtoreitin alueelta joudutaan raivaamaan puustoa ja metsät eivät ole enää metsätalouden ja virkistyskäytön hyödynnettävissä. Lisäksi vaikutuksia muodostuu voimajohtojen komponenttien rakentamiseen tarvittavista raaka-aineista (mm. teräs) sekä betoniperustusten rakentamiseen tarvittavien neitseellisten maa-ainesten käytöstä.

Ilmajohdoreittien osalta yli 75 % niiden viemästä alasta sijoittuu metsämaalle, joten vaikutukset metsätalouteen ovat luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta merkittävimpiä. Voimajohtoaukea (leveys 42 m) tulee pitää raivattuna myös voimajohdon toiminnan ajan. Reunavyöhykkeellä puuston kasvua on rajoitettu (max. 10 m johtoaukean molemmin puolin). Karkea arvio enimmillään poistuvasta metsäalasta vaihtoehdoittain on esitetty alla (Taulukko 32-47). Arvio on laskettu olettamuksella, että koko johtoalueen (leveys 62 m) alueelta raivataan puut. Voimajohtoreittivaihtoehdot kulkevat useiden kymmenien eri metsäpalstojen alueella ja voivat aiheuttaa metsätaloustyössä olevien kiinteistöjen pirstoutumista. Tästä syystä yksittäisiin tiloihin voi koitua suuriakin vaikutuksia.

Sähkönsiirto ei estä alueen virkistyskäyttöä rakentamisvaiheen jälkeen – rakentamisen aikana alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan. Ilmajohdon rakentamisella voi kuitenkin olla vaikutus ihmisten kokemukseen luonnonvarojen hyödyntämisestä virkistyskäyttämielessä. Ilmajohdoreitin rakentamisella voi toisaalta olla myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytössä metsästyksen osalta, kun näkyvyys johtoaukealla paranee. Tarkemmin virkistyskäyttöä on kuvattu luvussa 32.18.

Maatalouden osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäisiä ja ne kohdistuvat ainoastaan ilmajohdon pylväiden alueelle. Vaikutuksia maatalouteen voidaan lieventää pylvässijoittelulla. Voimajohdon rakentaminen ei aiheuta kiinteistöjen pirstoutumista maatalouden osalta, sillä ilmajohdote ei estä toiminnan harjoittamista.

Voimajohdon vaikutukset neitseellisten maa-ainesten hyödyntämiseen rajoittuvat rakentamisen aikaan. Voimajohtojen betoniperustusten rakentamiseen tarvitaan kiviaineksiä ja maa-aineksiä voidaan tarvita myös mm. mahdollisten massanvaihtojen osalta. Rakentamisen yhteydessä poistettavia kaivuumassoja voidaan hyödyntää muualla alueella, mikäli niiden osalta varmistetaan käyttökelppoisuus. Maata kaivetaan pylväiden perustusten alueelta enimmillään noin 200 m² alueelta 2–3

metrin syvyydelle. Tämän perusteella maata joudutaan kaivamaan karkean arvion mukaan enimmillään noin 600 m³ per pylväspaikka. Kaivettuja maa-aineksia voidaan hyödyntää perustusten alueen maisemoinnissa. Lisäksi maanmuokkaustoimia ja maa-aineksia voidaan tarvita huoltoteiden rakentamisen osalta. Tarvittavien maa-ainesten määrä vaihtelee vaihtoehtojen välillä. Ilmajohdoreittien alueella on voimassa olevia maa-ainesten ottolupia ja rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset voidaan todennäköisesti hankkia voimajohtoreitin lähialueilta. Tarkemmat maa-ainesten ottoalueet ja maa-ainemäärät varmistuvat vasta hankkeen suunnittelun edetessä.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia turvetuotannolle, koska sähkönsiirtoreittien alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu edellä mainittuja toimintoja. Ilmajohdon rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen malminetsintään tai lähialueen mahdollisiin kaivos-toimiin.

Taulukko 32-47. Karkea arvio sähkönsiirtoreiteiltä enimmillään poistuvan metsän pinta-aloista.

Vaihtoehto	Muokattava ala (ha)	Metsän osuus %	Metsä pinta-ala (ha)
SVE1	121	77	93
SVE1a	27	100	27
SVE1b	29	100	29
SVE1c	17	100	17
SVE1d	24	95	23
SVE1e	52	77	40
SVE1f	56	94	53
SVE1g	53	75	40
SVE2	151	84	127
SVE2a	44	87	38
SVE2b	52	100	52
SVE3*	4,9	100	4,9

*Mukana sähköaseman pinta-ala, max. 4 ha.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohdon tai maakaapelin toiminnasta ei aiheudu metsäalan menetyksen lisäksi muita vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikainen vaikutus metsätaloudelle on kielteinen, kun johtoaukea ja lunastusalue tulee pitää puuttomana. Toisaalta johtoalueen reunavyöhykkeen alue saa metsittyä uudelleen (kasvukorkeus max. 10 m), mikäli se on jouduttu raivaamaan rakentamisen aikana. Toisaalta virkistyskäytön osalta toiminnan aikainen vaikutus voi olla jopa myönteinen.

Käytöstä poiston vaikutukset

Voimajohtojen käytöstä poistosta aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun rakenteiden purkamisen jälkeen alueen maisemointiin tarvitaan maa-aineksia. Voimajohtojen osat voidaan pääosin kierrättää. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat metsätalouden ja muun maankäytön hyödynnettäväksi. Metsätalouden osalta käytöstä poistolla voidaan katsoa olevan myönteisiä vaikutuksia, mikäli johtoaukean alueet palautuvat metsätalouden käyttöön.

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 joudutaan raivaamaan metsää noin 150–175 ha riippuen siitä mitä alavaihtoehtojen reittiä ilmajohto kulkee. Hankealueen päässä pienin ala on vaihtoehdossa SVE1c ja Pysäysperän päässä vaihtoehdossa SVE1f. Vaihtoehdossa SVE1d ylitetään yksi peltoalue sekä vaihtoehdoissa SVE1e ja SVE1g useampia peltoalueita Pysäysperän lähistöllä. Vaihtoehdon SVE1a läheisyyteen sijoittuu kalliokiviaineksen ottolupa. Kaikille vaihtoehdoille yhteisellä osuudella ilmajohto ylittää useamman peltoalueen ja ilmajohtojen läheisyyteen sijoittuu yksi muu maa-aineksen ottolupa.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja, erot muodostuvat lähinnä raivattavan alueen koosta ja tarvittavien raaka-aineiden määrästä. Joissakin vaihtoehdoissa myös ylitetään useampi peltoalue, mutta ilmajohtojen vaikutukset maatalouteen jäävät vähäiseksi, koska ilmajohto ei estä alueen käyttöä maanviljelyyn. Vaikutukset maa-ainesten ottoon jäävät myös vähäiseksi, sillä ilmajohto ei estä maa-aineksen ottoa. Maa-ainesten ottoalue on huomioitava voimajohtojen linjauksen ja pylvässihoitellun suunnittelussa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE1 ilmajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä muuten kuin metsätalouden osalta. Ilmajohtojen rakentaminen ei estä alueen hyödyntämistä maatalous- ja virkistyskäyttöön. Metsätalouden kannalta yksittäisille tiloille voi koitua suuria vaikutuksia metsäalan menetyksenä, mutta pääosin johtoaukean raivaaminen vaatii vain osan kiinteistön alasta. Johtoaukean rakentaminen aiheuttaa kuitenkin kiinteistöjen pirstoutumista. Raivattava ala ei merkittävästi poikkea alueellisella tasolla tehtävistä metsänhoidollisista toimista.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 joudutaan raivaamaan metsää noin 165–179 ha riippuen siitä mitä alavaihtoehtojen reittiä ilmajohto kulkee. Alavaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei kuitenkaan ole suurta eroa. Vaihtoehdossa SVE2a ylitetään neljä peltoaluetta, kun vaihtoehdossa SVE2b reitti kulkee ainoastaan metsäalueella. Vaihtoehdon SVE2 läheisyyteen sijoittuu kaksi kalliokiviaineksen ottolupaa ja yhteisellä osuudella ilmajohto ylittää useamman peltoalueen ja kolme avosuota.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 alavaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja, erot muodostuvat lähinnä raivattavan alueen koosta ja tarvittavien raaka-aineiden määrästä. Vaihtoehdossa SVE2 myös ylitetään useampi peltoalue, mutta ilmajohtojen vaikutukset maatalouteen jäävät vähäiseksi, koska ilmajohto ei estä alueen käyttöä maanviljelyyn.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE2 ilmajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä muuten kuin metsätalouden osalta. Ilmajohtojen rakentaminen ei estä alueen hyödyntämistä maatalous- ja virkistyskäyttöön. Metsätalouden kannalta yksittäisille tiloille voi koitua suuria vaikutuksia metsäalan menetyksenä, mutta pääosin johtoaukean raivaaminen vaatii vain osan kiinteistön alasta. Johtoaukean rakentaminen aiheuttaa kuitenkin kiinteistöjen pirstoutumista. Raivattava ala ei merkittävästi poikkea alueellisella tasolla tehtävistä metsänhoidollisista toimista.

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdossa SVE3 muokattava ala on enimmillään noin 4,9 ha, mihin sisältyy lyhyt ilmajohto sekä sähköasema (1–4 ha). Tämä ei merkittävästi lisää hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen eikä vaihtoehdosta aiheudu merkittävää muutosta nykytilaan. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

32.12.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkösiiirron toteuttamatta jättämisestä **VE0 ei aiheudu muutosta** alueen nykytilaan.

Sähkösiiirron osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi** ja ilmajohtovaihtoehdoissa **SVE1 ja SVE2** muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaihtoehdosta SVE3 ei aiheudu muutosta. Ilmajohdon aiheuttamien vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi** (Taulukko 32-48). Vaihtoehdosta SVE3 **ei aiheudu merkittävää vaikutusta**. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välillä ei ole merkittäviä eroja. Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat toteuttamisvaihtoehdoista vähäisimmät.

Sähköaseman ja maakaapeliin vaikutusten merkittävyys on arvioitu hankkeen yhteydessä luvussa 21.5.

Taulukko 32-48. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	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	SVE1 SVE2	VE0 SVE3	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

32.12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa ja olemassa olevia voimajohtoauekkeitä mahdollisimman paljon. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Ulkopuolisten maa-ainesten tarve tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla ja pylvässiijoittelulla. Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutuksia voidaan lieventää raaka-aineiden kierrättämisellä ja johtoauekan uudelleen metsittämisellä. Maanrakentamisen osalta neitseellisten raaka-aineiden käyttöä voidaan pyrkiä vähentämään hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja.

32.12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin laatimisen aikana ei ollut tiedossa tarkempia pylväiden sijoittelusuunnitelmia eikä tarkkaa arvioita rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten tai muiden raaka-aineiden määrästä. Arvio poistuvasta metsäalasta karkea arvio enimmäismäärästä. Epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätösten kannalta.

32.13 Elinkeinoelämä ja palvelut

32.13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaikutuksia syntyy, kun sähkönsiirtolinjaus vie maapinta-alaan alueen muilta, kuten maa ja metsätalouden elinkeinoilta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE3 ei arvioida aiheutuvan **vaikutusta**. Vaikutusta ei myöskään synny sähkönsiirron osalta, mikäli hanke jää toteuttamatta (VE0).

32.13.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Kielteisiä elinkeinovaikutuksia syntyy maa- ja metsätalouteen sähkönsiirron viedessä maapinta-ala. Toisaalta myönteisiä vaikutuksia syntyy sähkönsiirtolinjausten suunnittelun, rakentamisen, käytön ja kunnossapidon osalta.

32.13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinkeinoihin arviotiin asiantuntija-arvioina huomioiden sähkönsiirtolinjausten alle jäävä maa-ala ja rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus.

32.13.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Pyhäjärven lisäksi Haapajärvelle. Haapajärvi on noin 6 600 asukkaan kaupunki. Vuonna 2022 alueella oli noin 2 700 työpaikkaa, joista 8,9 % oli alkutuotannossa, 27,4 % jalostuksessa ja 62,7 % palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli 8,8 % vuonna 2020 (Tilastokeskus 2024).

Sähkönsiirtolinjaukset alavaihtoehtoineen kulkevat pääasiassa metsäisillä alueilla, mutta myös osittain peltoalueiden läpi.

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Sähkönsiirtolinjauksen elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, värinä, liikenne), mutta toisaalta ovat paikkaan sidottuja.

32.13.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Vaihtoehto SVE1

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä. Sähkönsiirron alla sijaitsevilla maa-alueilla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy huomattavasti, sillä uuden rakennettavan voimajohdon pituus on noin 22 km. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon.

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, metsä- ja maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Yhteenvedona muutos on arvioitu **pie-neksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirrosta syntyvät vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvat muutokset sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdon SVE3 toteuttaminen **ei** aiheuta **muutosta** elinkeinoin tai palveluihin. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirtoreittien elinkeinotoiminta perustuu maa- ja metsätalouteen, jonka takia herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Muutosta aiheutuu maa- ja metsätaloudesta poistuvan maa-alueiden kautta. Hankkeesta syntyvä muutos maa- ja metsätalouteen arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi sen jakautuessa useammalle kiinteistönomistajalle. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 32-49).

Mikäli hanke jää toteutumatta (VE0), **ei** tällöin aiheudu **vaikutusta** myöskään sähkönsiirron osalta. Myöskään toteutusvaihtoehdosta SVE3 ei arvioitu aiheutuvan vaikutusta nykytilaan.

Taulukko 32-49. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	SVE3	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

32.13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Metsätaloutteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta.

32.13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa ei ole tarkkaa tietoa siitä, kuinka moni sähkönsiirtolinjauksen alla sijaitsevista metsätalouskiinteistöistä sijoittuu saman omistajan maille. Tämän saattaa johtaa poikkeamiin yksittäisten omistajien kohdalla yleisesti ennustettuihin vaikutuksiin verrattuna.

32.14 Liikenne

32.14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaiheessa saattaa liikenteelle koitua lyhytkestoisia viivytyksiä ja liikenne saatetaan joutua pysäyttämään hetkellisesti vedettäessä voimajohtoja teiden yli. Tuulivoimaloiden rakentamiseen kohdistuva muutoksen suuruus vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 on arvioitu pieneksi kielteiseksi. Liikennevaikutusten merkittävyys toteutusvaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdosta SVE3 **ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan verrattuna. Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta (VE0).

Toiminnan aikana **ei** koidu liikenteellisiä **vaikutuksia** lukuun ottamatta satunnaisia huolto- ja kunnossapitotöitä.

Käytöstä poistamisen vaikutukset ovat rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia.

32.14.2 Vaikutusmekanismi

Suurin osa sähkönsiirtoreitin vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjan rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse liikenne saatetaan hetkellisesti pysäyttää.

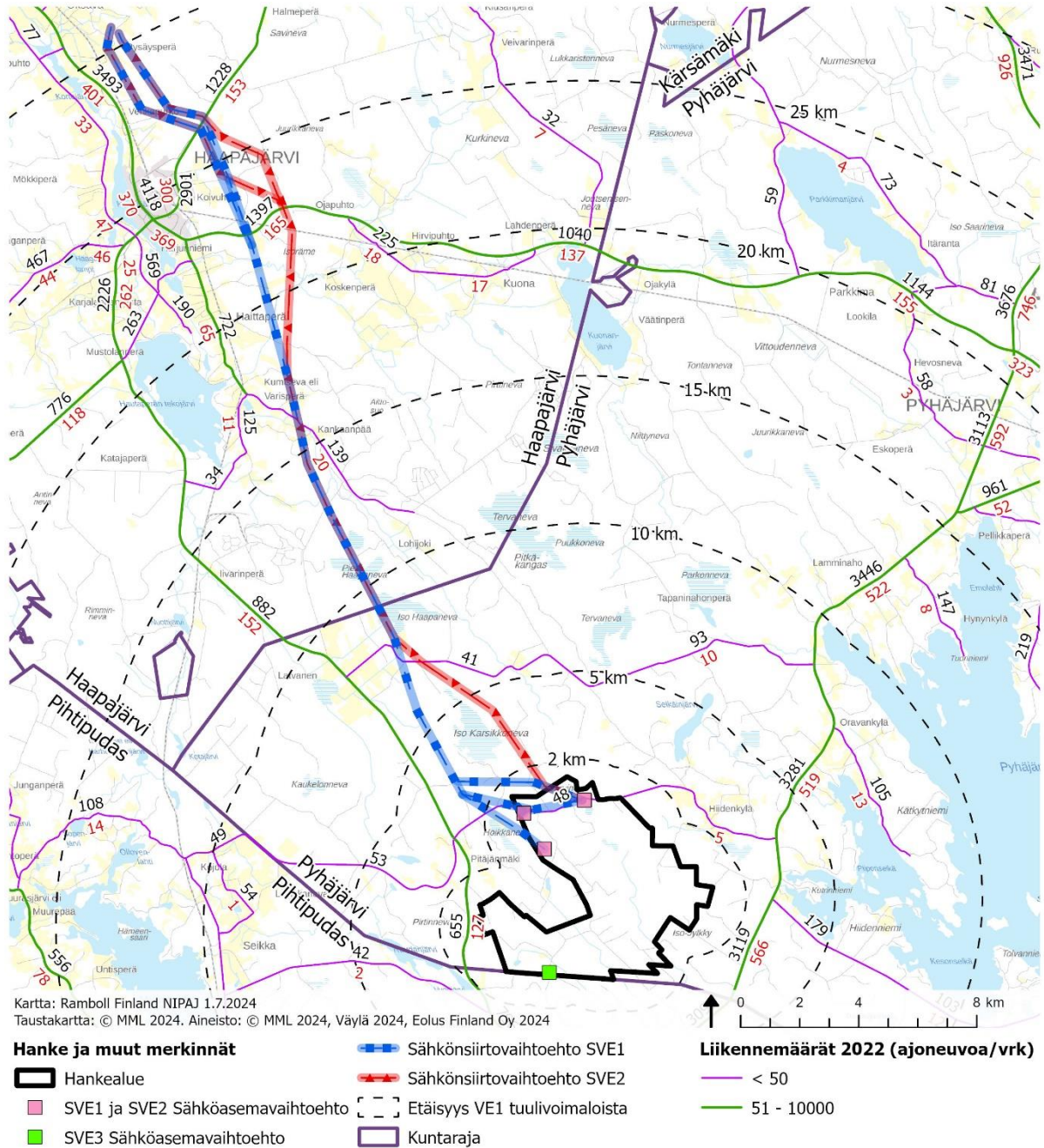
Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä. Tällöin vaikutuksia syntyy vain voimajohdon huoltotoimenpiteistä sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta. Huoltotoimenpiteet saattavat vaatia raskaiden työkoneiden käyttämistä, jolloin pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia kulkuyhteyksiä maanomistajan luvalla. Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat ajoittaisia ja paikallisia, huolto- tai korjaustoimenpiteistä johtuvia.

Käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkutyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

32.14.3 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä olevilla teillä raskaimmin liikennöidyt tiet sijoittuvat Haapajärven keskustaa jaman ympäristöön. Lähialueen tiestön keskimääräiset vuoden 2021 liikennemäärät on esitetty kartalla (Kuva 32-30).

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinnilla, joka toteutetaan huoltoteiden yhteyteen.



Kuva 32-30. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristön liikennemäärät (Väylävirasto 2022).

32.14.4 Vaikutukset liikenteeseen

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. hankealueen lähialueen teiden liikennemääriin, raskaan liikenteen osuuteen liikenteen kokonaismäärästä, häiriintyvien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien ja loma-asuntojen sijaintiin sekä liikenteen sujuvuuteen nykytilanteessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Hankealueen ja -alueelle johtavien teiden herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin vähäiseksi. Liikenteen kokonaismäärä on teiden välityskykyihin nähden tavanomainen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä kohtalainen. Myös liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen, eikä sähkönsiirtoreiteillä ole kouluja tai muita herkästi häiriintyviä kohteita. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtuulliset, eivätkä ne heikkene merkittävästi liikenteen lisääntyessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi vaikeuttaa liikenteen sujuvuutta vähän rakentamisen aikana.

Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi.

Vaihtoehto SVE1 ja SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 kulkee Elämäjärventien suuntaisesti luoteeseen hankealueesta katsoen ja ylittää valtatie 27, rautatien Haapajärven kohdalla sekä Ouluntien (kantatie 58) jatkaen Pysäysperän sähköasemalle. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ylittää tien 7622 sekä muutaman pienemmän metsäautotien.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee pohjoiseen hankealueesta katsoen ja ylittää valtatie 27, rautatien Haapajärven kohdalla sekä Ouluntien (kantatie 58) jatkaen Pysäysperän sähköasemalle. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 ylittää tien 7622 sekä muutaman pienemmän metsäautotien.

Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät rautatien Haapajärven kohdalla, jossa kulkee keskimäärin alle viisi henkilöjunaa ja alle kymmenen tavarajunaa päivittäin. Rautateille saattaa koitua hetkellisiä viivästyksiä voimalinjan rakentamisaikavaiheessa, mutta ne ovat kertaluontoisia ja lyhytkestoisia. Muutoksen suuruus vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 liittyy hankealueen läheisyydessä olevaan sähköasemaan, jolloin sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset sisältyvät hankealueen rakentamisen vaikutuksiin eikä erillisiä vaikutuksia koidu. Vaihtoehdosta SVE3 **ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan verrattuna. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyys saadaan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 32-50). Hankevaihtoehdon SVE3 osalta vaikutukset liikenteeseen sähkönsiirron osalta ovat merkityksettömiä eli vaihtoehdosta **ei** aiheudu **vaikutusta**.

Taulukko 32-50. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	SVE3	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

32.14.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirron reitit pyritään suunnittelemaan siten, että rakentaminen ei aiheuttaisi kohtuuttomasti haittaa liikenteelle. Rakentaminen tulisi ajoittaa sellaisiin ajankohtiin, kun muuta liikennettä on vähemmän.

32.14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty koko kahden vuoden rakentamisen ajalle, vaikka todellisuudessa rakentamisesta aiheutuva haitta liikenteelle on hetkellistä ja lyhytkestoista. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

32.15 Ilmanlaatu**32.15.1 Arvioinnin päätulokset****Arvioinnin päätulokset**

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat lähinnä rakentamisvaiheen liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Päästöt ilmaan ovat kuitenkin hyvin vähäisiä, joten sähkönsiirron vaihtoehtoilla **SVE1, SVE2 ja SVE3 ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan.**

32.15.2 Vaikutusmekanismi

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat sähköaseman rakentamisesta, maakaapeleiden ja voimajohdon valmistamisesta sekä rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkonien käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

32.15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määrästä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla. Maakaapeleiden ja voimajohtojen raaka-aineiden hankinta ja osien valmistaminen voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta eivätkä ne näin ollen vaikuta hankealueen ilmanlaatuun.

32.15.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tietävästi suoritettu ilmanlaadun mittauksia. Mittauksissa huomioitavia epäpuhtauksia ovat tyypillisesti hiukkaset (PM₁₀), ja pienhiukkaset (PM_{2,5}), typen (NO₂) ja rikin (SO₂) oksidit, hiilimonoksidi (CO) eli häkä sekä otsoni (O₃). Näitä muodostuu pääosin polttoon perustuvasta energiantuotannosta sekä liikenteestä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla merkittävimpiä päästölähteitä ovat reitin kanssa risteävät valtatie 27 ja kantatie 58. Haapa-järvellä lämpöä tuottaa Haapajärven biolämpölaitos. Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä ei nykyisellään ole muita ilmanlaatu heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti vähäisiä ilmanlaatu heikentäviä tekijöitä voivat olla muun muassa liikenne ja haja-asutuksen tulisijojen käyttö.

Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta arvioidaan **vähäiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

32.15.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

Suoria päästöjä syntyy sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikaisista päästöistä, joita syntyy pääsääntöisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Toimintavaiheessa voimajohtolinja ei synnytä ilmanlaatu heikentäviä päästöjä. Voimajohtolinjan rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöt arvioidaan olevan Pyhäjärven liikenteeseen suhteutettuna merkityksetöntä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti. Voimajohtolinjan voidaan olettaa jäävän paikoilleen ja palvelevan kasvavaa sähkönsiirron tarvetta tulevaisuudessa, jolloin voimajohtoja ei pureta tuulivoimapuiston toiminnan loputtua eikä siihen liittyviä päästöjä toteudu.

Sähkönsiirron toteuttaminen millä tahansa vaihtoehdolla aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupungin tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatu laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähdessä lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Haapajärven kaupungin alueella. Sähkönsiirron **ei** arvioidu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehtoilla SVE1, SVE2 ja SVE3 ei arvioitu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**. Vaihtoehtoilla ei arvioitu olevan vaikutusta nykytilaan.

Taulukko 32-51. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	SVE1 SVE2 SVE3	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

32.15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa liikennöinnistä aiheutuva lyhytkestoista vaikutusta voidaan lieventää hyödyntämällä vähäpäästöistä tekniikkaa, kuten sähköenergialla ja biopolttoaineilla toimivia kuljetusajoneuvoja ja työkoneita. Lisäksi käytön aikaisessa huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan tulevaisuudessa toimivan ympäristöystävällisten polttoaineiden avulla, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

32.15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät laskennallisen arvioinnin puutteeseen. Epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

32.16 Melu

32.16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron voimajohtolinjojen vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä erityisesti Haapajärven keskustan läheisyydessä alueella esiintyy jonkin verran melua. Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia sekä yksittäisiä virkistyskäytössä olevia kohteita. Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä meluvaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä.

32.16.2 Vaikutusmekanismi

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa pääasiassa työ-koneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyö-maa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä.

32.16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen sähkönsiirron meluvaikutukset on arvioitu karttatarkastelun, aiempien selvitysten, lau-suntojen ja mielipiteiden perusteella sanallisena asiantuntija-arviona.

32.16.4 Nykytila ja kehitys

Nykytilassa sähkönsiirtoreiteille aiheutuu melua liikenteestä sekä metsä- ja maataloustoimista. Eri-tyisesti Haapajärven puolella keskustan läheisyydessä aiheutuu melua liikenteestä. Lisäksi ole-massa olevien johtoaukeiden voimajohdoista voi myös aiheutua melua johtojen ja sähköaseman läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain potentiaaliselle hiljaiselle alueelle sekä hiljaiselle alueelle (maa-seutumainen). Potentiaalisia hiljaisia alueita on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella varsin runsaasti, kun taas maaseutumaisten hiljaisten alueiden osalta painopiste siirtyy kauemmas ranni-kosta ja tiheimmin asutuilta alueilta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirron voimajohtolinjojen vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioitiin **kohta-laiseksi**, sillä erityisesti Haapajärven keskustan läheisyydessä alueella esiintyy jonkin verran me-lua. Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia sekä yksittäisiä virkistyskäytössä olevia kohteita. Muita herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkotia ei esiinny sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

32.16.5 Meluvaikutukset

Vaihtoehto SVE1, SVE2 ja SVE3

Voimajohdon rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka vastaavat normaalia maanrankentamisesta aiheutuvaa melua. Voimajohtojen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä, paikallisia ja ajallisesti rajattuja.

Valmistumisen jälkeen voimajohdoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan säh-kölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapur-kauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä. Fingrid Oyj:n teettämien 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittausten perusteella toimin-nan aikainen äänitaso oli johtoalueen reunalla noin 25–45 dB (20 metriä sivussa johdon keskilin-jasta) ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB. (Voimajohtojen sähkö- ja magneetti-kentät 2020). Valtioneuvoston asetuksen (993/1992) mukaan asumiseen käytettävillä alueilla, vir-kistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia pal-velevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttita-son (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen

käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöaikaista ohjearvoa 40 dB. Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset voitiin siten arvioida vähäisiksi ja paikallisiksi.

Näiden tulosten valossa sekä kohteiden ja sähkönsiirtolinjan etäisyydet huomioon ottaen sähkönsiirron melutaso on johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä- ja yöajan ohjearvojen (55/50 dB), joten vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa pystytysvaiheen tilannetta. Tästä syystä sähkönsiirron vaihtoehtojen meluvaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieniksi kielteiksi**. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirron osalta meluvaikutusten herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, sillä meluvaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä. Tällöin vaikutusten merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 32-52).

Mikäli hanke ei toteudu (VE0), **ei** sähkönsiirtoakaan toteuteta eikä siitä synny meluvaikutuksia.

Taulukko 32-52. Meluvaikutusten merkittävyys.

		Kielteinen					Myönteinen			
		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	kohtalainen	SVE1 SVE2 SVE3	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

32.16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Mikäli toiminnan seurauksena syntyy riski melun ohjearvojen ylittymiseen ulkona, voidaan haitallisia vaikutuksia ehkäistä esimerkiksi toteuttamalla sähkönsiirto maakaapelina. Meluvaikutuksia voidaan lieventää, kun johtoaukean ja melua vastaanottavan kohteen väliin jätetään tarpeeksi metsää, joka suodattaa voimajohdoista aiheutuvaa melua.

32.16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirrosta aiheutuvat meluvaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona olemassa olevaan tietoon sekä kohteiden ja sähkönsiirron välisiin etäisyyksiin perustuen. Melun ohjearvojen rajoissa

pysymiseen erityisesti rakennus- ja purkuvaiheessa liittyy epävarmuuksia, sillä niiden osalta tiettyjä sillä erillistä melumallinnusta ei sähkönsiirron osalta toteutettu.

32.17 Terveys

32.17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirtovaihtoehtoista **ei arvioida aiheutuvan muutoksia nykytilanteeseen.**

32.17.2 Vaikutusmekanismi

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ovat tutkimusten mukaan niin pieniä, etteivät ne aiheuta terveysvaikutuksia. Magneettikentillä tunnettuja akuutteja terveysvaikutuksia, kuten hermoston tai lihasten ärsytystä, ei esiinny nykyisten altistustasojen yhteydessä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus määrittää magneettikentän toimenpidetason 200 mikrotleslaksi, joka on suunniteltu ehkäisemään tunnetut akuutit vaikutukset.

32.17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisen asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arvioinnissa huomioitiin myös pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

32.17.4 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevia asuin- ja lomarakennuksia on esitelty luvussa 32.9.4. Alueen pohjavedenottoa on kuvattu luvussa 32.2.4.

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia, mutta sen läheisyydessä on pohjavesialueita.

32.17.5 Vaikutukset terveyteen

Vaihtoehto SVE1

Voimajohtojen läheisyydessä esiintyy sähkö- ja magneettikenttiä. Fingridin (2020b) mukaan STM:n vuonna 2018 päivittämässä asetuksessa (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn raja-arvoa pienitaajuisille magneettikentille nostettiin 100 mikrotleslasta 200 mikrotleslaan. Tämä raja-arvo ei ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Säteilysuojakeskuksen (2011) suosituksen mukaan 400 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 100 metriä, jolloin muodostunut magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikrotleslaa. STM:n asetusta ei sovelleta voimajohtojen sähkökenttiin, koska sähköturvallisuuslaissa säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökenttien voimakkuuden ympäristössä turvalliselle tasolle. 110 kV voimajohdon alla sähkökentän voimakkuus on 2–3 kV/m (Fingrid 2020b). Sähkökenttä vaimenee nopeasti siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon

keskilinjasta, kasvillisuuden ja rakennusten vaimentaessa sähkökenttää tehokkaasti. Tässä hankkeessa lähimpien asuinrakennusten alueella voimajohtojen magneettikentistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. **Muutosta** nykytilanteeseen **ei** arvioida aiheutuvan.

Kun voimajohtorakentamisessa huomioidaan Kinnulan vedenottamon vedenottoluvan kaukosuojavyöhykettä koskevat määräykset, ei terveyteen arvioida pohjaveden kautta kohdistuvan vaikutuksia. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa SVE1 **muutosta** nykytilanteeseen **ei** arvioida aiheutuvan.

Vaihtoehto SVE2

Kuten vaihtoehdossa SVE1, myös vaihtoehdossa SVE2 etäisyys sähkönsiirron linjauksesta lähimpiin rakennuksiin ylittää 100 metriä. Tällöin magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. Myöskään sähkökentistä tai pohjaveden kautta ei arvioida aiheutuvan terveydellisiä vaikutuksia. Näin ollen vaihtoehdosta SVE2 **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** nykytilaan.

Vaihtoehto SVE3

Vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan pelkästään sähköasema, josta **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** nykytilaan. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 osalta ei synny muutosta nykytilaan nähden. Sähkönsiirron terveys**vaikutuksia ei** siten arvioitu muodostuvan (Taulukko 32-53).

Taulukko 32-53. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	SVE1 SVE2 SVE3	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

32.17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia terveyteen ei arvioitu muodostuvan, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta.

32.17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa ei tunnistettu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

32.18 Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys

32.18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona, jonka lähteinä käytettiin muita arviointeja sekä muista yhteyksistä saatua palautetta (kyselyt, seurantaryhmän kokoukset, yleisötilaisuus, mielipiteet). Merkittävimpiä vaikutuksia aiheutuu toiminnan aikana maiseman muutoksesta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset kohdistuvat hankealueelta luoteeseen, kun taas vaihtoehdon SVE3 vaikutukset kohdistuvat etenkin hankealueen eteläosassa aikaa viettäviin virkistyskäyttäjiin.

32.18.2 Vaikutusmekanismi

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana vaikutukset aiheutuvat rakentamistöistä ja niihin liittyvistä kuljetuksista. Toiminnan aikana vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyy etenkin voimajohtolinjauksen aiheuttamasta muutoksesta maisemaan. Maisemamuutos voi heikentää alueen viihtyisyyttä asumiseen tai virkistyskäyttöön.

32.18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron vaikutuksissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on huomioitu muut tehdyt arvioinnit sekä hankkeen aikana saatu palaute esimerkiksi asukaskyselyn (Liite 23), metsästäjäkyselyn, seurantaryhmän tai yleisötilaisuuksien kautta.

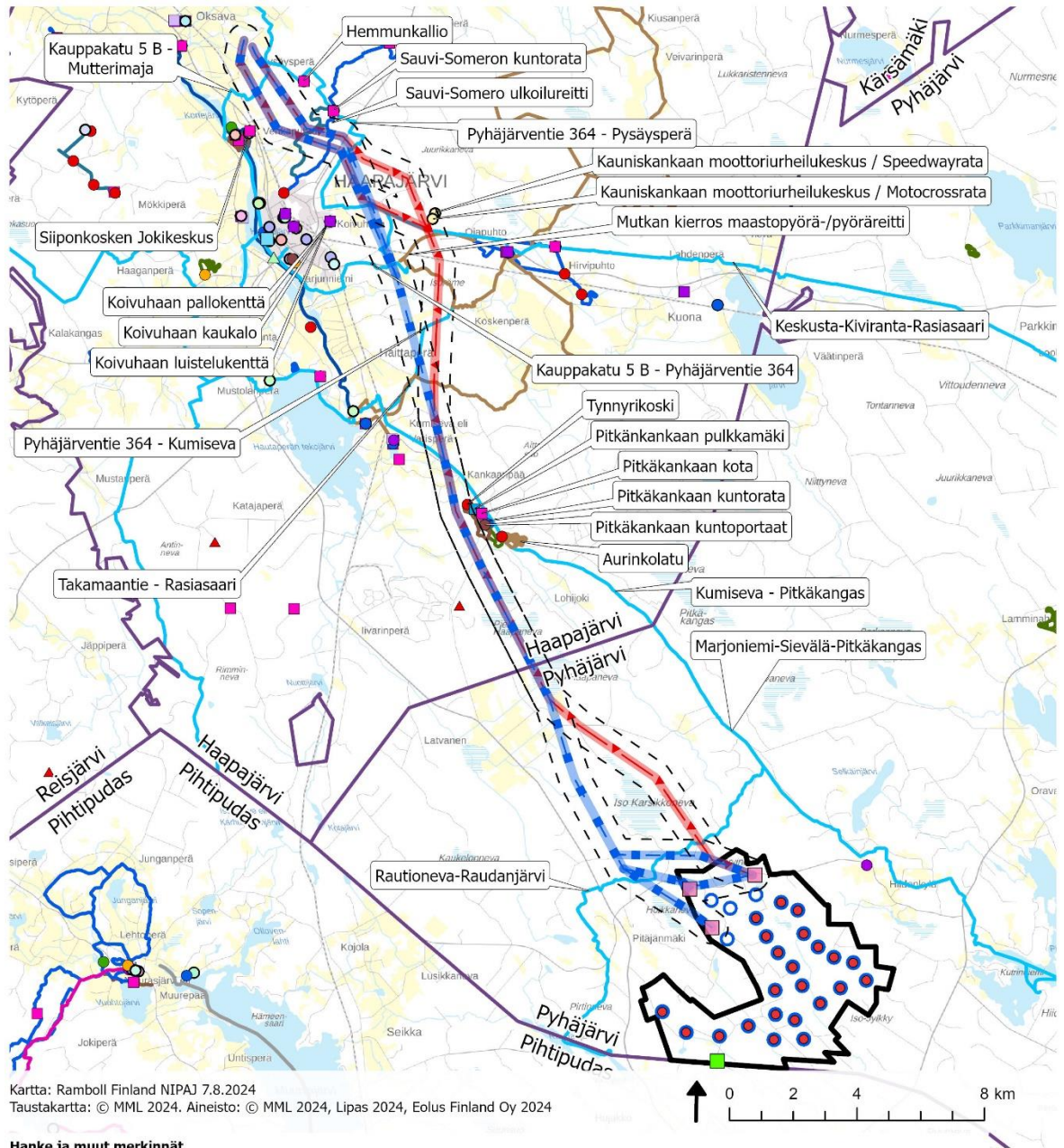
32.18.4 Nykytila ja kehitys

Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijoittuvat sähkönsiirron vaihtoehtoissa noin 170 metrin päähän. Pääasiassa linjaukset kulkevat maaseutumaisilla tai asumattomilla alueilla. Asuin- ja lomarakennusten sekä kylämaisen asumisen sijoittumista on esitetty tarkemmin luvussa 32.9.4. Herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia, ei sijoitu minkään sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 risteävät usean moottorikelkkareitin kanssa: Rautionneva–Raudanjärvi, Kumiseva–Pitkäkangas, Pyhäjärventie 364–Kumiseva, Pyhäjärventie 364–Pysäysperä ja Kauppakatu 5 B–Mutterimaja. Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 risteää Kauppakatu 5 B–Pyhäjärventie 364 moottorikelkkareitin kanssa. Moottorikelkkareitti Keskusta–Kiviranta–Rasiasaari risteää sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2b kanssa ja sähkönsiirtolinjaus SVE2a kulkee sen rinnalla.

Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kaikkine alavaihtoehtoineen risteävät Takamaan–Rasiasaari maastopyöräilyreitin sekä Sauvi–Someron kunto- ja ulkoiluradan kanssa. Maastopyörä-/pyöräreitti Mutkan kierros risteää sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2 kanssa.

Alle 500 metrin etäisyydellä vaihtoehtoista SVE1 ja SVE2 sijoittuu Pitkänkankaan virkistyskäyttöpaikkoja sekä SVE2 osalta Kauniskankaan moottoriurheilukeskus. Pitkänkankaan läheisyydessä sijaitsee myös Lohijoen Tynnyrikosken retkeilykohde. Vaihtoehtojen lähellä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 32-31).



Hanke ja muut merkinnät

- | | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — Etäisyys voimajohtolinjasta 500m SVE 1 ja SVE2 Sähkösäemavaihtoehto SVE3 Sähkösäemavaihtoehto Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 Suunniteltu tuulivoimala (VE2) Suunniteltu tuulivoimala (VE1) Hankealue Kuntaraja | <p>LIPAS 2024</p> <ul style="list-style-type: none"> Kuntorata Kävelyreitti/ulkoilureitti Latu Luontopolku Maastopyöräilyreitti Melontareitti Moottorielkkaura Retkeilyreitti Vesiretkelyreitti Ampumarata Beachvolleykenttä Frisbeegolfra | <ul style="list-style-type: none"> Hiihtomaa Kaukalo Keilahalli Kilpahiihtokeskus Kilpajähalli Kuntokeskus Kuntosali Laavu, kota tai kammi Liikuntahalli Liikuntasali Luistelukenttä Luontotorni Lähiliikuntapaikka | <ul style="list-style-type: none"> Moottoripyöräilyalue Opastuspiste Pallokenttä Pesäpallokenttä Rantautumispaikka Ravirata Ruonlaittopaikka Sisäampumarata Skeitti-/rullaluistelupaikka Talviuintipaikka Telinevoimistelutila Tenniskenttäalue Tupa | <ul style="list-style-type: none"> Uimahalli Uimapaikka Ulkoilmamaja/hiihtomaja Ulkokuntoilupaikka Yksittäinen yleisurheilun suorituspaikka Yleisurheilukenttä Yleisurheilun harjoitusalue Veneilyn palvelupaikka Ratsastuskenttä Padelhalli |
|---|---|--|---|--|

Kuva 32-31. LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat sähkönsiirtoreitti-vaihtoehtojen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2022).

Asukaskyselyn vastauksissa karttamerkinnot keskittyivät hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Pitäjänmäen ympäristöön tehtiin merkintä kulttuurihistoriallisesta kohteesta, jota lähinnä sijaitsee sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b, SVE1c ja SVE1d. Metsähallituksen lupametsästysalueista Korpihovi ja Karsikkoneva sijoittuvat sähkönsiirtolinjausten SVE1 sekä SVE2 ja Hoikkaneva SVE1b, SVE1c ja SVE1d alueelle. Sähkönsiirtoreittien osalta ei ole tehty erillisiä selvityksiä alueella metsästettävien riistaeläinten nykytilasta. Sähkönsiirtoreiteillä arvioitiin esiintyvän samoja lajeja kuin hankealueella, jotka on esitetty luvussa 28.4.

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella on yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia, mutta lähellä esiinny herkkiä, häiriintyviä kohteita. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtolinjausten lähiympäristöllä on harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa esimerkiksi moottorikelkkailun ja pyöräilyn kannalta. Asukaskyselyyn vastanneet olivat huolissaan sähkönsiirron vaikutuksista. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin näiden pohjalta **kohtalaiseksi**.

32.18.5 Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen sekä riistaeläimiin ja metsästyksen

Vaihtoehto SVE1

Elinolot ja viihtyvyys

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 voimajohtoreittien lähialueille sijoittuu hyvin vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia, joista yksikään ei sijaitse alle 100 metrin etäisyydellä reiteistä. Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisajan liikenteestä, melusta ja maiseman muutoksesta. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin kaikissa sähkönsiirron vaikutuksissa vähäisiksi kielteisiksi. Maisemavaikutukset arvioitiin merkittävimmiksi voimajohtojen välittömässä läheisyydessä (alle 90 metrin etäisyydellä) virkistyskäytössä oleviin talousmetsiin ja avoimille suoalueille. Esimerkiksi virkistyskäytössä oleva Tynnyrikosken alue sijoittuu yli 200 metrin etäisyydelle ja siihen kohdistuvat maisemamuutos arvioidaan jäävän puuston taakse. Linjauksen lähialueelle, alle 90 metrin etäisyydelle, ei asukaskyselyn yhteydessä saatu karttamerkintöjä, mutta niiden voidaan arvioida olevan tärkeitä lähivirkistäytymisalueita lähellä asuville.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat sähkölinjan rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin kiinteistöjen arvoon. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy huomattavasti. Sähkönsiirtoreitin vuoksi hakattavan alan suuruutta on arvioitu tarkemmin maankäytön yhteydessä luvussa 32.9. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken, eikä vaihtoehtojen välillä ole eroa metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten osalta. Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttönsä.

Sähkönsiirtoreitti risteää moottorikelkka- ja maastopyöräilyreitin sekä kunto- ja urheiluradan kanssa. Siirtoreitit eivät kuitenkaan estä virkistysalueiden käyttöä, vaan tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida johtoalueiden ja virkistysreittien yhteensovittaminen ja reittien risteäminen. Voimalinja ei myöskään estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua niiden läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa voivat kuitenkin heikentää virkistyskokemusta esimerkiksi ulkoillessa.

Riistaeläimet ja metsästys

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

Todennäköisesti hirvieläinten oleskelu sähkönsiirron alueella tulee vähenemään sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan ensimmäisten vuosien aikana melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Johtoaukean taimettuminen tarjoaa hirvieläimille paljon ravintoa. Tutkimusten mukaan hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tiealueisiin ja ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers ja Colman 2006, Stankowich 2008). Muutoksen suuruus hirvieläinten, jänisten ja pienpetojen osalta arvioitiin sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan korkeintaan **pieni kielteinen**.

Kanalintuja on käsitelty linnusto-osiossa kappaleessa 0. Sähkönsiirron vaikutukset voidaan arvioida olevan rakentamisen aikana alueella lisääntyvä häiriö sekä elinympäristömuutokset erityisesti, mikäli sähkönsiirtoreitti osuu kanalinnuille tärkeiden elinympäristöjen kuten soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen. Myös törmäykset sähkölinjoihin ovat kanalinnuille mahdollisia. Kanalintujen osalta sähkönsiirtoreiteille ei ole tehty erillistä soidinpaikkaselvitystä. Vuonna 2023 tehdyssä voimajohtolinjojen pesimälinnustoseselvityksessä (Liite 18) havaittiin joitain pyyn, teeren ja metson pesiviä pareja. Saatavilla olevien lähtöaineistojen perusteella vaihtoehdon SVE1 arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Rakentamisen häiriövaikutukset vesilintuihin voisivat kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu tärkeitä pesimäalueita tai muuтонаikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Siirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Saatavilla olevien lähtöaineistojen perusteella vaihtoehdon SVE1 metsästettäviin vesilintulajeihin on arvioitu olevan korkeintaan **pieni kielteinen**.

Sepelkyyhkyn ei arvioida olevan herkkä sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuville häiriövaikutuksille, eikä sähkönsiirron arvioida muuttavan sepelkyyhkyn elinpiiriä merkittävästi. Myöskään törmäysriskin ei arvioida olevan merkittävä sepelkyyhkylle. Sähkönsiirron vaikutus sepelkyyhkyn arvioitiin olevan vaihtoehdon SVE1 osalta **merkityksetön**.

Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Uuden voimajohtojon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöihin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla. Metsästettäviin lajeihin kohdistuvat **pienet kielteiset** vaikutukset voivat vaikuttaa riistan määrään ja siten vaikuttaa metsästysharrastukseen.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 vaikutukset riistaeläimiin ja metsästykseseen sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Myös sähkösiirron vaihtoehdossa SVE2 asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä. Linjaus kulkee kauempana Pitäjänmäen kylää ja Haapajärven keskustaa, mutta toisaalta lähempänä Välipuhdon aluetta. Sähkösiirron linjaus kulkee lähempänä Kauniskankaan moottoriurheilukeskusta, mutta melua aiheuttavana ihmistoimintana sen ei arvioida olevan herkkä voimajohdosta tai sen rakentamisesta aiheutuville muutoksilla. Maisemalliset vaikutukset ovat suuruudeltaan vastaavia kuin vaihtoehdoissa SVE1, mutta kohdentuvat hieman eri alueille. Riistaeläimiin ja metsästyksen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vastaaviksi, kun vaihtoehdossa SVE1.

Kokonaisuudessaan sähkösiirtovaihtoehdon SVE2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**.

Vaihtoehto SVE3

Sähkösiirron vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan vain sähköasema. Sähköaseman rakentamisen aikaan alueen virkistyskäyttöön voi syntyä hetkellinen estevaikutus, kun rakentamistoimien vuoksi liikkumista alueella rajoitetaan. Tämä on kuitenkin lyhytaikaista ja kohdistuu rajattuun joukkoon, erityisesti alueella metsästävään Elämjärven Erämiesten metsästysseuraan. Sähkösiirron vaihtoehto SVE3 yhdessä tuulivoimaloiden toteuttamisen kanssa lisää kielteisiä vaikutuksia Elämjärven Erämiesten metsästysalueelle niin alueen pienentymisen kuin muuttumisenkin vuoksi. Rakentamisen aikana aiheutuu myös melua ja mahdollisesti pölyämistä, jotka voivat heikentää alueen virkistyskokemusta.

Toimintavaiheessa vaihtoehdosta SVE3 aiheutuu lähinnä maisemavaikutuksia, jotka on lähialueen virkistyskäytössä oleville alueille arvioitu merkittävydeltään suureksi kielteiseksi. Lisäksi asukas- kyselyssä sähköaseman paikalle tehtiin merkintöjä marjastus- ja sienestysalueista, jotka poistuvat sähköaseman rakentuessa. Yhdessä tuulivoimaloiden kanssa sähkösiirtovaihtoehdon SVE3 toteutuminen voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta lähivirkistysalueena. Sähkösiirron vaihtoehdon SVE3 vaikutukset riistaeläimiin arvioitiin **merkityksettömiksi**.

Sähkösiirtovaihtoehdon SVE3 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**. Liittyminen yhteisjohtoon on esitetty kartalla (Kuva 33-15).

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin kaikissa toteutusvaihtoehdoissa SVE1-SVE3 pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksia aiheutuu etenkin rakentamisen aikaisesta melusta ja pölystä sekä toisaalta toiminnan aikaisesta maiseman muutoksesta. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Koska sähkösiirtolinjauksen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta arvioitiin vähäiseksi, vaihtoehtojen SVE1-SVE3 vaikutukset ovat merkittävydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset kohdentuvat kuitenkin eri alueille: sähkösiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmajohto hankealueelta luoteeseen vaikuttaa esimerkiksi Latvasen kylän suuntaan, kun taas vaihtoehdon SVE3 vaikutukset painottuvat Elämjärven Erämiehiin kohdistuviin vaikutuksiin.

Taulukko 32-54. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei muu- tosta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	SVE1 SVE2 SVE3	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

32.18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen, jotta alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle.

32.18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät sähkönsiirtoreitin vaikutusten osalta liittyvät sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 virkistyskäyttöön. Asukas- tai metsästäjäkyselyssä saatiin tietoa vain hankealueen lähialueen virkistys- ja metsästyskäytöstä. Tietojen puute aiheuttaa pientä epävarmuutta arviointiin.

32.19 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Tampereen teknillisen yliopiston mittauksen mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 400 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suojaa-alueita voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön

asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

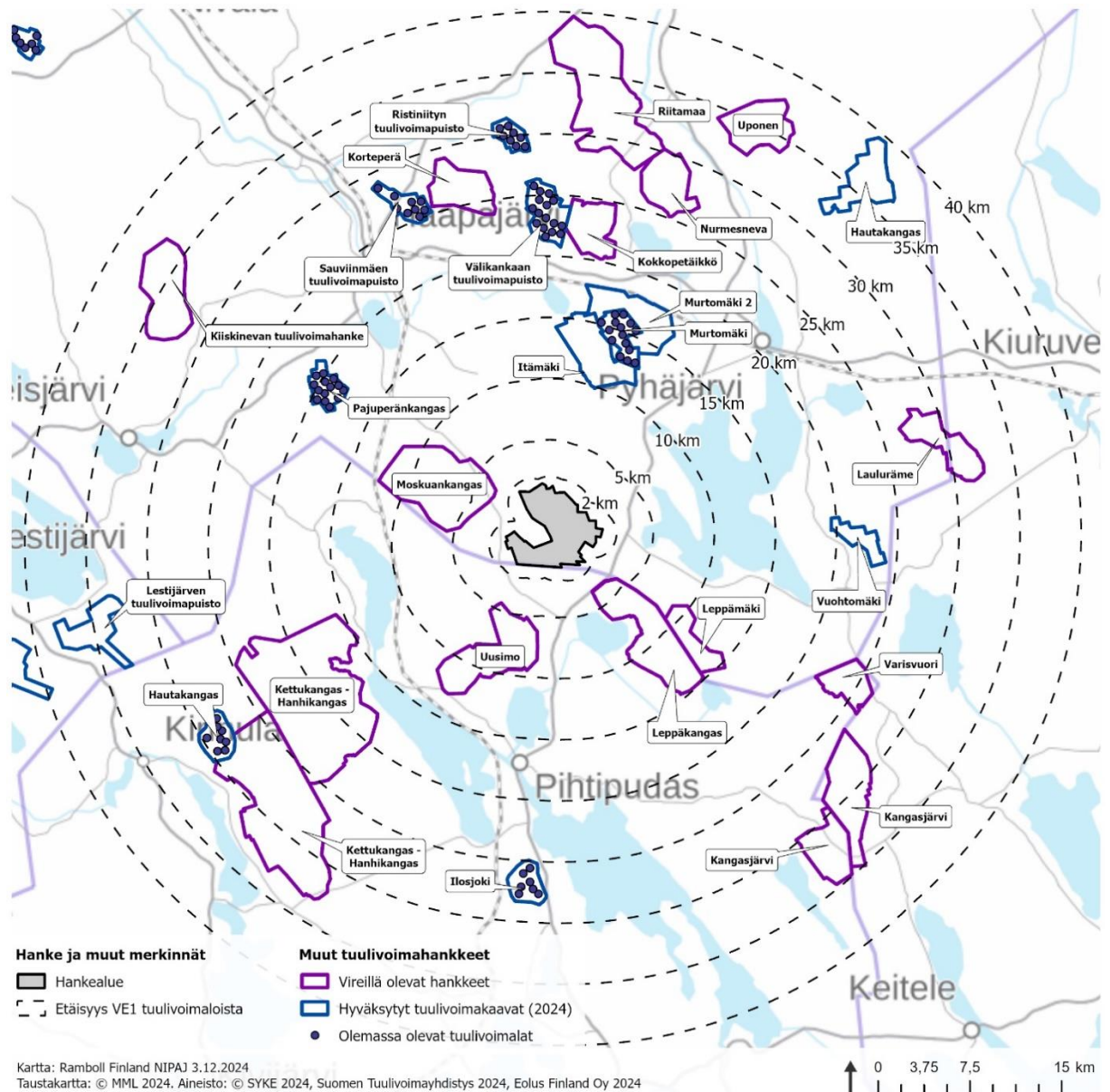
33 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen.

Hallakallion hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Moskuankankaan 28 voimalan tuulivoimahanke, Leppämäen 6 voimalan tuulivoimahanke, sekä Pihtiputaan kunnan puolella sijaitsevat Uusimon 21 voimalan, ja Leppäkankaan 30 voimalan tuulivoimahankeet. Lisäksi Hallakallion pohjoispuolella sijaitsevat Itämäen 35 voimalan, Murtomäki 2 15 voimalan tuulivoimahankeet. Lähialueen hankkeet sekä voimassa olevat tuulivoimapaistot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 33-1) sekä taulukossa (

Taulukko 33-1). YVA-menettelyn aikana hankekehittäjä on pyrkinyt tekemään yhteistyötä lähihankkeiden hankekehittäjien kanssa esimerkiksi pyytämällä voimaloiden teknisiä tietoja sekä hankesuunnitelmia Hallakallion hankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi.

Kaikkien alueelle suunnitella olevien hankkeiden toteutumisesta ei ole varmuutta. Tuulivoimahankkeiden toteutuminen varmistuu vasta YVA-menettelyn, kaavoitusvaiheen sekä tarvittavien lupien hyväksymisen jälkeen.



Kuva 33-1. Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristössä. Näistä yhteisvaikutuksissa huomioidaan muut hankkeet n. 12 km säteellä Hallakallion hankealueesta.

Taulukko 33-1. Hallakallion läheisyydessä olevat tuulivoimahankeet noin 30 km etäisyydeltä.

Hanke	Voimalamäärä	Etäisyys Hallakallion hankealueesta	Arvioinnissa käytetty aineisto	Muodostuvat yhteisvaikutukset huomioitu seuraavissa osioissa
Moskuan-kangas	28	1,91 km	YVA-ohjelma 8.3.2023	Kasvillisuus ja luontotyytit, direktiivilajit, suurepedot, linnusto, ekologiset yhteydet, metsäpeura, ilmasto ja ilmanlaatu, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarat, liikenne, melu ja välke, elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys.
Leppä-kangas	30	2,21 stt	YVA-selostus 30.10.2024	Kasvillisuus ja luontotyytit, direktiivilajit, suurepedot, linnusto, ekologiset yhteydet, metsäpeura, ilmasto ja ilmanlaatu, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarat, liikenne, melu ja välke, elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys.
Uusimo	21	3,41 km	YVA-ohjelma 7.8.2023	Kasvillisuus ja luontotyytit, direktiivilajit, suurepedot, linnusto, ekologiset yhteydet, metsäpeura, ilmasto ja ilmanlaatu, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarat, liikenne, melu ja välke, elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys.
Leppämäki	6	7,99 km	YVA-selostus 23.8.2024	Kasvillisuus ja luontotyytit, direktiivilajit, suurepedot, linnusto, ekologiset yhteydet, metsäpeura, ilmasto ja ilmanlaatu, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarat, liikenne, melu ja välke, elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys.
Itämäki	35	10 km	Osayleiskaava hyväksytty	Kasvillisuus ja luontotyytit, direktiivilajit, suurepedot, linnusto, ekologiset yhteydet, metsäpeura, ilmasto ja ilmanlaatu, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarat, liikenne, melu ja välke, elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys.
Murto-mäki 2	15	11,8 km	Osayleiskaava hyväksytty	Kasvillisuus ja luontotyytit, direktiivilajit, suurepedot, linnusto, ekologiset yhteydet, metsäpeura, ilmasto ja ilmanlaatu, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, luonnonvarat, liikenne, melu ja välke, elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys.
Kettukangas-Hanhikangas	76	14,25 km	YVA-selostus 20.5.2024	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat
Kokkopeitäikkö	12	18,94 km	YVA-selostus 13.4.2023	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat
Varisvuori	7	20,93 km	YVA-ohjelma 5.8.2024	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat

Hanke	Voimalamäärä	Etäisyys Hallakallion hankealueesta	Arvioinnissa käytetty aineisto	Muodostuvat yhteisvaikutukset huomioitu seuraavissa osioissa
Korteperä	18	22,37 km	YVA-ohjelma 16.8.2023	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat
Riitamaa-Nurmesneva	53	23,98 km	YVA-ohjelma 26.10.2022	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat
Kangasjärvi	90	25,22 km	Esisuunniteluvaiheessa	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat
Lauluräme	11	25,59 km	Kaavaehdotus 15.5.2024	Ilmasto ja ilmanlaatu sekä luonnonvarat

Yhteisvaikutusten arviointia varten kootaan tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Mahdollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu niiden teemojen osalta, joille yhteisvaikutuksia on arvioitu syntyvän. Yhteisvaikutuksia on arvioitu pintavesien, kasvillisuuden, eläimistön, ekologisten yhteyksien, linnuston, ilmaston ja ilmanlaadun, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman ja kulttuuriympäristön, luonnonvarojen hyödyntämisen, liikenteen, melu, välkkeen sekä elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen osalta. Erityisesti kiinnitetään huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Maisema-arvioinnin tueksi toteutettiin näkymäalueanalyysi, jossa ovat Hallakallion hankkeen lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, Uusimon, Murtomäen ja Murtomäki 2 hankkeiden voimalakokonaisuudet. Melun ja välkkeen osalta yhteismallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, ja Murtomäki 2, sekä Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki.

Arvioinnin suorittaa Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio, lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

33.1 Pintavedet

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Leppäkankaan ja Leppämäen tuulivoimahankkeiden osalta, koska nämä yhdessä Hallakallion hankkeen kanssa voivat aiheuttaa vaikutuksia Elämäjärveen. Järven herkkyys on edellä (Luvussa 12.2.1) arvioitu kohtalaiseksi. Leppämäen YVA-selostuksessa (Sweco 2023) on kyseisen hankkeen osalta arvioitu, että Elämäjärveen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, eikä sillä ole vaikutusta järven ekologiseen tilaan. Leppäkankaan YVA-selostuksessa hankkeen vaikutukset yksinään on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi. Hankkeen rakentaminen sijoittuu pääosin mineraalimaalle, jolloin, kuten hankkeen vaikutustenarvioinnissa todetaankin, suurin osa vaikutuksista jää lähiojaan. Hallakallion hankealue on nykytilassaan metsätalouskäytössä. Hallakallion hankkeen vaikutukset on edellä arvioitu vähäisiksi kielteiseksi ilman lieventämistoimia johtuen ennen kaikkea rakentamisvaiheesta alkavasta muutoksesta syntyvään humuskuormitukseen. Ilman lieventämistoimenpiteitä arviointiin hankkeiden kumulatiivisen vaikutuksen Elämäjärveen muodostuvan **vähäiseksi kielteiseksi** ja voivan hidastaa hyvän tilan saavuttamista vuoteen 2027. Valuma-alueen (14.493) ja Elämäjärven tilaan vaikuttavat luonnollisesti valuma-alueella tehtävät muut toimet, jotka ylläpitävät, lisäävät tai vähentävät nykyistä valuma-alueelle ja Elämäjärveen kohdistuvaa kuormitusta.

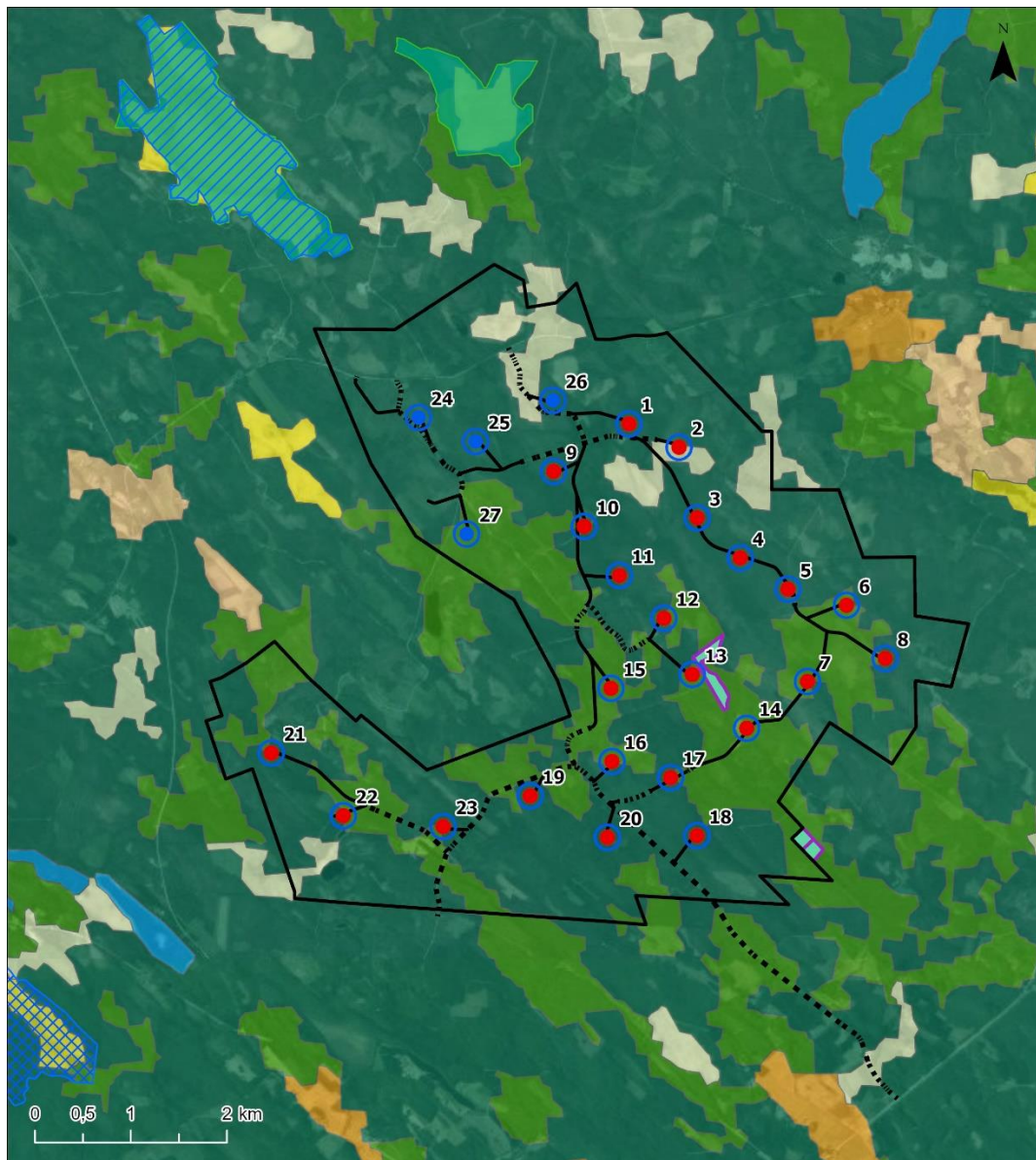
33.2 Kasvillisuus, eläimistö ja ekologiset yhteydet

Ekologiset yhteydet

Rakentamattomat kasvulliset alueet sekä niiden väliset yhteydet muodostavat ekologisen verkoston. Ekologisella verkostolla on merkitystä kytkeytyvyyden kannalta, joka mahdollistaa eliölajien siirtymisen elinympäristölaikkujen välillä ja siten kantojen säilymisen elinkelpoisina. Kytkeytyvyyttä tarkastellaan kunkin kohdelajin leviämiskyvyn kautta, jolloin puhutaan funktionaalisesta kytkeytyvyydestä, joka on mahdollista lajista riippuen myös epäyhtenäisillä alueilla, joilla elinympäristölaikut sijoittuvat lajin kannalta sopivalle etäisyydelle toisistaan. Funktionaalisen kytkeytyvyyden lisäksi maalla liikkuville eläimille sekä ihmisiä vältteleville eläimille rakenteellinen kytkeytyvyys eli laajat yhtenäiset elinympäristöalueet ovat erityisen tärkeitä.

Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa tehdyssä Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021) on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan ekologistia yhteyksiä. Selvityksen perusteella Hallakallion hankealue sijoittuu pohjois-eteläsuunnassa kulkevalle ekologiselle yhteydelle, joka noudattaa hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä ja tienylityspaikkoja. Yhteyden varrelle sijoittuvat alueen Natura-alueet ja vähälukuiset suojelualueet. Hallakallion hankealue sijoittuu myös Corine-maanpeiteaineiston perusteella tehdyn viherrakenneselvityksen mukaan yhtenäiselle metsäiselle alueelle. Alueilla, joilla on niukasti suojeltuja alueita, on erityisen tärkeää turvata yhtenäisten metsäalueiden välisiä yhteyksiä.

Alla olevalla kartalla (Kuva 33-2) on tarkasteltu hankealueen viherrakennetta maanpeiteaineiston avulla. Corine 2018 -maanpeiteaineiston (25 x 25 ha) perusteella hankealue sijoittuu valtaosin metsäiselle alueelle, jota avosuot, harvapuustoiset alueet ja pellot pirstovat. Tarkemman tason ilmakuvatarkastelussa yhtenäinen metsäalue koostuu eri kehitysvaiheissa olevien metsäkuvioiden ja hakuiden mosaiikista. Yksityismaiden suojelualueet ovat alueella pienialaisia, ja ekologisen verkoston kannalta merkittäviä suojelualueita, kuten Iso Karsikkonevaa ja Suurusuota yhdistävät niiden välille sijoittuvat metsäiset alueet.



Maanpeite (25 ha, Corine 2018)

- Avosuot
- Harvapuustoiset alueet
- Havumetsät
- Järvet
- Pellot
- Pienipiirteinen maatalousmosaiikki
- Sekametsät

Suojelualueet

- Yksityismaiden suojelualue
- Natura-alue (SAC)
- Natura-alue (SPA)
- Valtion suojelualue

Hankesuunnittelu

- Voimalapaikat VE1
- Voimalapaikat VE2
- Uudet tiet
- Kunnostettavat tiet
- Hankealue

Kuva 33-2. Viherrakenteen tarkastelu hankealueella ja sen ympäristössä. Aineisto: SYKE. Taustakartta: MML.

Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiestöt aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet, ja huoltotiet noudattelevat etupäässä olemassa olevia metsäautoiteita. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat kyllin suuria, että niiden väliset metsäiset alueet toimi-

vat ekologisina yhteyksinä. Yhteisvaikutuksia rakenteellisiin yhteyksiin voi kuitenkin syntyä metsätalouden kanssa, sillä tilapäisiä katkoksia yhteyksiin voi tulla, mikäli tuulivoimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita. Yhteisvaikutushankkeiden rakenteellisiin yhteyksiin aiheuttamat vaikutukset jäävät kuitenkin merkitykseltään vähäisiksi kielteisiksi.

Hallakallion hankealueen sekä Leppäkankaan, Uusimon, sekä Itämäki-Murtomäki-Murtomäki2 -kokonaisuuden väliset etäisyydet ovat vähintään 4 km leveitä, jolloin myös hankkeiden väliset alueet säilyvät ekologisina yhteyksinä. Lähin hanke on Moskuankangas, joka sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle Hallakallion hankealueesta. Tavanomaiselle eläimistölle ja osalle huomionarvoisesta eläimistöstä hankkeiden väliin jäävä viheryhteys on riittävä, mutta haitallisia vaikutuksia voi aiheutua häiriöherkille lajeille. Yhteisvaikutus sähkönsiirron kanssa kasvattaa vaikutusten suuruutta, mikäli Hallakallion ja Moskuankankaan hankealueiden väliin toteutetaan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1. Merkittävimmät vaikutukset kaikkien hankkeiden toteutumisen aiheuttamasta laajemmasta pirstoutumisesta kohdistuvat lajeihin, jotka välttelevät ihmistoimintaa ja tuulivoimaloita, kuten suurpedot, hirvieläimet, ja jotkin petolintulajit, sekä elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaat metsälajit, jotka tarvitsevat laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Osalle lintulajeista voi aiheutua kertautuva kielteinen vaikutus, jos ne ovat lisäksi törmäysalttiita. Alla on kuvattu yhteisvaikutushankkeiden vaikutuksia laji- ja lajiryhmäkohtaisesti.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hallakallion hankkeen **ei** arvioida aiheutuvan **merkittäviä heikentäviä vaikutuksia** arvokkaalle kasvillisuudelle tai huomionarvoisille luontotyypeille. Hallakallion hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat arvioitavissa vähäisiksi, sillä rakentamisalueet ovat nykyisellään metsätaloustaloudessa olevia alueita, jotka ovat menettäneet luonnontilaisuutensa. Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet puolestaan on huomioitu suunnittelussa siten, ettei niille kohdisteta rakentamista. Hankkeella ei arvioitu olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa kasvillisuudelle ja luontotyypeille laajemmassa mittakaavassa. Luonnonsuojelulain turvaamia kasvilajeja ja luontotyyppisiä ei heikennetä hankkeiden toteutuessa. Kasvillisuuden osalta tuulivoimarakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin, mutta on sitä pistemäisempää. Tuulivoimahankealueilla voimalapaikkojen ja huoltotiestön ulkopuolella metsäalueet ja niiden kasvillisuus säilyvät nykyisellään.

Direktiivilajit

Hankealueelta ei ole tehty havaintoja liito-oravasta. Hankealueelle sijoittuu niukasti liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita, eikä Hallakallion hankkeella arvioida olevan haitallisia yhteisvaikutuksia liito-oravaan. Yhteisvaikutushankkeiden tuulivoimarakentaminen ei muodosta liito-oravalle liikkumisehtejä, ja rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin. Haitallisia vaikutuksia ei synny, kun tuulivoimahankeissa huomioidaan liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat ja mahdollisuuksien mukaan niille soveltuvat elinympäristökuviot ja kulkureitit. Liito-oravan kannalta tuulivoimahankeisiin liittyvien sähkönsiirtojen aiheuttamat mahdolliset pitkät lineaariset kulkuesteet ovat voimalarakentamisen pistemäistä pirstoutumista merkittävämpi alueellisia kulkuyhteyksiä heikentävä tekijä.

Hankealueella lepakkotiheys on hyvin pieni eikä alueelta tunnistettu lepakoiden kannalta erityisen merkityksellisiä alueita. Kaikkien hankkeiden toteutumisesta voi aiheutua lepakoihin kohdistuva kohonnut törmäysriski ja maankäytön muutokset voivat muuttaa lajien elinympäristöjä yksittäistä hanketta laajemmin. Lisääntynyt törmäysriski kohdistuu erityisesti muuttaviin lepakoihin. Lepakoiden muuttoreitit ja -käyttäytyminen tunnetaan kuitenkin Suomessa vielä heikosti. Hankealueella ei sijaitse

lähtötietojen perusteella lepakoiden muuttoa erityisesti ohjaavia maastonmuotoja. Maankäytön muutokset voivat olla myös jossain määrin myönteisiä lajeille, jotka hyödyntävät aukeita alueita saalistukseen. Hankkeiden välisten etäisyyksien vuoksi yhteismeluvaikutuksia ei synny.

Hankealueelta ei tehty havaintoja **viitasammakosta** eikä alueelle sijoitu viitasammakon merkittäviä kutu ympäristöjä. Yhteisvaikutushankkeiden toteutuminen ei kuitenkaan todennäköisesti aiheuta viitasammakolle leviämistä, sillä tiukasti suojeltuna lajina se on otettava huomioon kaikissa hankkeissa. Hankkeiden välisten viitasammakon kannalta suurten etäisyyksien takia kertautuvia hydrologisia **vaikutuksia** viitasammakoiden potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin **ei** aiheudu. Hankkeiden toteuttamisen ei arvioida lisäävän merkittävästi rakentamisvaiheen häiriötä lajiin tai aiheuttavan muilla suunnittelualueilla mahdollisesti sijaitseviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin hydrologisten muutosten yhteisvaikutuksia.

Metsäpeura

Metsäpeuran osalta on huomioitu jo hyväksytyt tai rakennetut sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet 15 kilometrin säteellä hankealueesta. Luonnonvarakeskuksen 1x1 km GPS-panta-aineiston sijoittuminen suhteessa hankkeen yhteisvaikutuksiin on esitetty karttaliitteessä (Liite 25b). Tuulivoimalarakentaminen kohdistaa metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia ja lajin elinympäristöjen pirstoutumista, jotka voivat kesä- ja vasontaelinympäristöihin kohdistuessaan aiheuttaa lisääntymismenestyksen laskua ja vasomisaluiden siirtymistä vähemmän optimaalisille alueille. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista voi kohdistua haitallisia vaikutuksia metsäpeuran ekologisiin yhteyksiin, sillä laji liikkuu laajalla alueella ja häiriöherkkänä lajina voi vältellä tuulivoima-alueita tai vähentää niiden alueille sijoittuvien elinympäristöjen käyttöä. Vähäisen tutkimustiedon perusteella on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettava vaikutusten olevan vähintään yhtä suuria kuin metsäpeuran lähilajin poroon kohdistuvien vaikutusten (Skarin ym. 2018; Skarin ja Alam 2017; Tsegaye ym. 2017; Eftestol 2016; Colman ym. 2013).

Hallakallion hankealue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien itäreunalle ja pantapeurojen hyödyntämän laidun- ja vasonta-alueen reunoille. Hanke ei sijoitu tunnetuille talvilaidunalueille. Tarkastellut hankealueet ovat nykytilassaan merkittävässä määrin voimakkaan metsätalouden pirstomia alueita, joiden turvekankaat ja kasvatusmetsät ovat metsäpeuran osalta toissijaisia elinympäristöjä. Useille hankealueille tai niiden läheisyyteen sijoittuu kuitenkin luonnontilaisia avosuoalueita, joilla voi olla merkitystä lajin kesälaidun- tai vasomisalueina. Tuulivoimahankkeiden laajamittainen toteuttaminen voi vähentää metsäpeuralle tarpeellisten häiriöttömien alueiden määrää, jonka vaikutuksesta metsäpeuran vasomisaluet voivat muuttua tai vasomismenestys laskea. Luonnonvarakeskus on useissa tuulivoimahankkeista antamissa lausunnoissaan suositellut vähintään noin 10 kilometrin vyöhykettä tuulivoimahankkeiden välille metsäpeuran ekologisten yhteyksien turvaamiseksi (esimerkiksi Luonnonvarakeskus, 28.2.2024). Tuotannossa olevan Murtomäen ja hyväksytyt Itämaen tuulivoimahankkeen hankealueisiin jää Hallakallion VE1 ja VE2 mukaisilta voimalapaikoilta vähintään 9,9 kilometriä mitattuna Itämaen tuulivoimahankkeen rajaan. Metsäpeuran ekologiseen käytävään ja esiintymisalueelle sijoittuvien vireillä olevien hankkeiden vaikutukset metsäpeuraan tulee arvioida tarkemmin kyseisten hankkeiden YVA-vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tarkastelluista hankkeista Murtomäen, Murtomäki 2:n, Itämaen, Moskuankankaan ja Uusimon hankealueilla liikkuu lähtötietojen perusteella GPS-pannoitettuja metsäpeuroja, ja hankealueet sijaitsevat lajin kesälaidunnus- ja vasonta-alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä (Kuva 15-2). Leppäkankaan ja Leppämäen hankealueilta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutuja. Tarkasteltujen hankkeiden alueelle sijoittuvat paikannusruuduilla GPS-pannoitettujen vaadinten paikannustiheydet ovat valtaosin alhaisia, ja metsäpeuravaatimille erittäin hyvin tai hyvin so-

veltuva ympäristö on pirstoutunutta. Metsäpeuran kannalta keskeisimmät elinympäristöt ja kesälaidunalueet Hallakallion hankealueen läheisyydessä keskittyvät Iso Karsikkonevan ja Suurisuon Natura2000-alueelle ympäristöineen. Hallakallion hankealue sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä metsäpeuroille alueellisesti merkittävimmästä ja laajimmasta Multarinmeri - Harjuntakanen – Riitasuon (FI0900065) Natura2000-alueen yhteydessä sijaitsevasta kesäelinympäristöstä Muurasjärven toisella puolella. Hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuvien häiriövaikutuksien ei arvioida Hallakallion osalta ulottuvan metsäpeuran kannalta keskeisimmille alueille Hallakallion VE1 ja VE2 hankesuunnitelmien vaikutuksia laajemmassa mittakaavassa. Metsäpeuroihin kohdistuvien häiriövaikutusten laajuutta ei nykytiedon perusteella kuitenkaan täysin tunneta.

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen aikaansaa laajan yhtenäisen alueen metsäpeuran kesälaidun- ja vasonta-alueille sekä keskelle lajin vaellusten ekologista käytävää, jolla maankäytön muutos-, melu- ja välkehäiriöt lisääntyvät paikallisesti. Tarkasteltujen hankealueiden läpi kulkee myös metsäpeuran vaellusreitit. Hankkeiden yhteisvaikutus voi suunnata metsäpeuran vaellusreitit kapeammalle ekologiselle käytävälle tai muuttaa vaellusreittien painopistettä. Metsäpeura on vaellusaikaan vähemmän herkempi häiriöille kesän vasaanhoitoaikaan verrattuna, eikä yhteisvaikutusten arvioida siten estävän lajin vuodenaikaisvaelluksia tai katkaisevan keskeisiä vaellusreitit.

Hallakallion vaikutus metsäpeuran kesäajan laidunnukseen ja vasontaan on todennäköisesti yhtäläisiä, kuin Iso Karsikkonevan ja Suurisuon Natura2000-alueiden läheisyyteen sijoittuvien Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden vaikutukset. Lisäksi vaikutus vaellusreitteihin ovat todennäköisesti pienempi kuin pohjoispuolelle GPS-pannoitettujen metsäpeurojen vaelluskäytävään jo rakennettujen tai vireillä olevien Murtomäen ja Itämäen hankkeiden vaikutus. Hankkeiden yhteisvaikutuksien arvioitiin olevan metsäpeuran kannalta korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**.

Suurpedot

Arvioinnissa käytetty kriteeristö herkkyyden osalta on muodostettu lajien asuttamien ja niille soveltuvien elinympäristöjen mukaan. Herkimpiä ovat hankkeiden vaikutusalueilla sijaitsevat lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy häviävien elinympäristöjen pinta-alan ja lajien suotuisan suojelutason säilymisen perusteella.

Saatavissa olevien lähtötietojen ja havaintojen perusteella varovaisuusperiaate huomioiden ahman, karhun ja ilveksen osalta herkkyys määritettiin **kohtalaiseksi**. Tunnetut susireviirit sijoittuvat etäälle hankealueesta sekä muista lähimmistä hankkeista, joten suden osalta herkkyys määritettiin **vähäiseksi**.

Suurpetojen reviiirillä toteutettavat useat tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa suurpetojen elinympäristöjen käyttöön tai lisääntymismenestykseen yksittäistä hanketta enemmän. Yhteisvaikutuksien aikaansaama maankäytön muutos kohdistuu kuitenkin vain suhteellisesti pieneen alaan suurpetojen hyvin laajoja reviiirejä eikä sen aikaansaaman elinympäristöjen pirstoutumisen arvioida eroavan tehometsätalouden aikaansaamista vaikutuksista. Kaikkien hankkeiden toteuttaminen kuitenkin saattaa lisätä häiriövaikutusten laajuutta, joka saattaa vähentää suurpetojen mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita ja vaikeuttaa saalistusmenestystä. Lisääntynyt ihmistoiminta ja voimaloiden melu- ja visuaaliset häiriöt voivat johtaa suurpetojen elinpiirien painopisteiden muutokseen sekä karkottaa yksilöitä varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin rakentamis- ja toimintavaiheen ensimmäisten vuosien ajalle, jonka jälkeen häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi. Ilveksen, ahman ja karhun osalta sekä yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Suden osalta yhteisvaikutusten suuruus arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Muu tavanomainen eläimistö

Tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa ja aktiivista metsätaloutta. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämä maankäytön muutos kohdistuu pienelle alalle, jonka yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön arvioidaan jäävän merkittävydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

33.3 Linnusto

Hallakallion hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutuksena aiheutuu laaja-alaista metsien pirstoutuminen ja metsäalan pienenemistä. Tämä vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä vältteviin sekä yhtenäisiä metsäalueita suosiviin lajeihin ja lajiryhmiin kuten metsoihin, pöllöihin ja petolintuihin. Metsissä pesivät vaateliaat petolinnut, kuten mehiläishaukka ja kanahaukka kärsivät metsien pirstoutumisesta ja vaikutukset näiden lajien paikallisiin populaatioihin ovat sitä suurempia, mitä useampi hanke toteutuu samalla alueella. Etäisyydet lähimpiin tuulivoimahankkeisiin ovat pääosin niin pitkiä, että hankkeista ei koidu selviä hankealueella pesiviin lintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Tästä poikkeuksena on hyvin suurireviiriset lajit, kuten päiväpetolinnut, joiden reviiri voi kattaa alueita useasta lähekkäisestä tuulivoimahankkeesta. Hallakallion hankealueella havaittuun sinisuohaukkaan voi kohdistua kielteisiä elinympäristön muutoksia ja häiriön lisääntymistä ainakin Moskuankankaan tuulivoimahankkeesta. Läheiset hankkeet lisäksi heikentävät niiden lajien elinmahdollisuuksia, jotka tuulivoimarakentamisen vuoksi hakeutuisivat pesimään tuulivoima-alueen ulkopuolelle ja laajassa kuvassa kaventavat näin herkimpään lajien elinympäristöä. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa alueellinen estevaikutus muuttolinnuille kasvaa huomattavasti. Yksilötasolla vaikutus muodostuu kaikista yksilön muuttoreitin varrella olevista väistettävistä tuulivoima-alueista, ei pelkästään lähimmistä tuulivoimahankkeista. Hankealue sijoittuu lähelle kurjen päämuuttoreittiä, johon myös suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat. Kurki ei ole erityisen herkkä törmäämään tuulivoimaloihin, mutta törmäysriski ja mahdollinen väistökäyttäytyminen lisääntyy, mikäli samalla muuttoreitillä sijaitsee useita tuulivoima-alueita. Muuttolintujen kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

33.4 Ilmasto ja ilmanlaatu

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, kun metsää joudutaan raivaamaan usean eri hankkeen osalta. Hiilinieluna ja -varastoina toimivien metsän pinta-ala pienenee hakkuiden seurauksena. Useiden hankkeiden rakentaminen yhtäaikaista lisää myös raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Mikäli hankkeiden kuljetukset tapahtuvat yhtäaikaista, voi ilmanlaatu hetkellisesti heikentyä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Toisaalta hankkeen toiminnasta aiheutuu positiivista ilmastohyötyä, kun tuulivoimalla tuotetulla energialla voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta hiilidioksidia tuottavia haitallisempia tuotantomuotoja. Uusiutuvalla energialla tapahtuvista tuotantomuodoista saatava päästövähennyspotentiali on sitä suurempi, mitä enemmän alueelle rakentuu muita tuulivoimahankkeita. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi myönteiseksi**.

33.5 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hallakallion tuulivoimapuistolla **ei** arvioida olevan merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia **yhteisvaikutuksia** muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimapuistoista aiheutuu melu- ja välkevaikutuksia, mutta hankkeet sijoittuvat taajama- ja kyläverkon ulkopuolelle alueille, jotka eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia. Yhdyskuntarakenteen eheyttämisen näkökulmasta uusi asuinrakentaminen on myös suotavaa sijoittaa jo olevaan taajama- ja kyläverkkoon. Tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääasiassa metsätalousalueille, joiden kiinteistöille hankkeista aiheutuu jossain määrin rajoitteita pääasiassa rakennettavien voimaloiden ja infran osalta. Metsätaloustaloudesta energiantuotantoon muuttuvan alueen kokonaislaajuus on seudullisesti vähäinen, ja tuulivoimala-alueita voi edelleen käyttää virkistykseen.

Hallakallion ja sen ympärillä olevista lähimmistä hankkeista voi aiheutua välillisesti yhteisvaikutuksia kaavoitukseen erityisesti maisema-alueiden osalta. Hallakallion ja sen ympäristön tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset on arvioitu maiseman osalta merkittävydeltään suureksi kielteiseksi valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki) sekä Pyhäjärven osalta, eli tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten seurauksena maisema-alueiden arvot heikentyvät.

33.6 Maisema ja kulttuuriympäristö

Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjeen (Ympäristöministeriö 2024) mukaan yhteisvaikutusten arviointi pyrkii selvittämään, millaisia vaikutuksia tietyille alueelle suunnitelluilla useilla tuulivoima-alueilla tai muilla maisemaa muuttavilla toimenpiteillä on, ja kuinka paljon maisema kykenee sietämään näiden toimien aiheuttamia muutoksia yhtäaikaisesti.

Yhteisvaikutukset maisemaan voivat muuttaa maiseman rakennetta tai luonnetta sekä maisemaan liittyviä erityisiä arvoja. Useimmiten yhteisvaikutukset ovat visuaalisia ja voivat aiheutua ”yhdistetystä näkyvyydestä” ja / tai ”peräkkäisestä näkyvyydestä”. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsettaan. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuaessa esimerkiksi asuinympäristönsään, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä. (Ympäristöministeriö 2024)

Yhteisvaikutuksen merkittävyyttä voidaan arvioida esimerkiksi seuraavin apukysymyksin (Ympäristöministeriö 2024):

- Näkykö tuulivoimaloita vaikutuskohteessa kahdessa tai useammassa eri suunnassa?
- Kuinka paljon ja kuinka laajalla näkymäsektorilla tuulivoimaloita näkyy samanaikaisesti?
- Kuinka paljon on näkymäsektoreita, joilla tuulivoimarakentaminen ei ole hallitsevassa asemassa?
- Kuinka lähellä samaan paikkaan näkyvät tuulivoimalat sijaitsevat?
- Kuinka suureen osaan maisematilaa tai reittiä eri tuulivoima-alueiden visuaaliset vaikutukset kohdistuvat?
- Kuinka hallitsevia tuulivoimarakenteet ovat maisematilassa liikuttaessa?
- Miten tuulivoima-alueiden yhteisvaikutus muuttaa vaikutuskohteen maiseman luonnetta?
- Heikentyvätkö vaikutuskohteen maisema-arvot yhteisvaikutuksen myötä?

- Minkä luonteisena alue jatkossa hahmottuu – onko alueen alkuperäinen maiseman luonne jatkossakin tunnistettavissa ja hallitseva, vai hahmottuuko alue jatkossa tuulivoimatuotannon alueena?
- Mikä tulee jatkossa olemaan tuulivoimarakentamisen suhde muihin ihmisen toiminnan alueisiin?

Hankkeiden näkyminen

Pyhäjärven, Pihtiputaan, Reisjärven ja Haapajärven alueella on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Useamman tuulivoimahankkeen toteutuessa seutu on kokemassa maisemallisesti merkittävää muutosta, sillä voimalat ovat suurikokoisia ja ne näkyvät kauas. Suurin osa kyseisistä tuulivoimahankkeista ovat suunnitteluvaiheessa ja niiden toteutuminen selviää vasta myöhemmin suunnitteluvaiheiden edetessä. Yhteisvaikutusten arvioinnin näkymäalueanalyysiin valittiin Hallakallion lisäksi seuraavat seitsemän hanketta: Moskuankangas, Leppäkangas-Leppämäki-kokonaisuus, Uusimo sekä Itämäki-Murtomäki-Murtomäki 2-kokonaisuus. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit molempien hankevaihtoehtojen osalta on esitetty liitteessä 24. Voimaloiden kokonaiskorkeudet eri hankkeissa vaihtelevat välillä 247 ja 310 metriä. Yhteisvaikutuksiin liittyvät havainnekuvat on esitetty liitteessä 26. Arvioinnin lomassa on esitetty pienennöksiä havainnekuvista, mutta maisemavaikutus on paremmin havaittavissa liitekuvista.

Hankkeiden lähivaikutusalueet limittyvät osittain Hallakallion maiseman lähivaikutusalueen (alle 8 km etäisyys) kanssa. Hallakallion hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat lähivaikutusvyöhykkeelle, minkä vuoksi lähivaikutusvyöhykkeellä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden tarkastelu nähtiin olennaisena. Kauempana sijaitsee useita muita tuulivoimahankkeita, mutta niiden merkittävimpien maisemavaikutusten arvioidaan kohdistuvan todennäköisesti Hallakallion hankkeen kaukovaikutusvyöhykkeelle, missä Hallakallion osuus yhteisvaikutuksista on vähäinen.

Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysin perusteella eniten voimaloita näkyy seudun avoimiin maisemiin, joita ovat laajat vesistöalueet Pyhäjärvi, Muurasjärvi, Elämäjärvi ja Saanijärvi. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti järvien selille ja hankkeiden vastarannoille. Kuonajärvelle, Hautaperän tekojärvelle, Parkkimanjärvelle, Alvajärvelle ja Kolimajärvelle muodostuu myös laajoja näkymäalueita eri hankkeista. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa kuitenkin heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkymäalueanalyysissä ei ole mukana kauempana sijaitsevia hankkeita, mutta hankkeiden sijaintien perusteella voidaan arvioida, että kauempana olevat hankkeet näkyvät vastakkaisilla puolilla järvien rantoja, esim. Laulurämeen ja Vuotomäen hankkeiden tuulivoimalat näkyvät Pyhäjärven länsirannoille, kun taas tässä arvioidut hankkeet näkyvät enimmäkseen Pyhäjärven itärannoille. Pienialaisille järville (esim. Selkäinjärvi ja Raudanjärvi) ja peltoalueille näkyvät lähimpien hankkeiden tuulivoimalat, sillä kaukana sijaitsevat voimalat näkyvät tasaisella seudulla vain laajassa avoimessa maisematilassa.

Hiidenkylä ja Pitäjämäki sijaitsevat usean hankkeen lähivaikutusvyöhykkeellä ja alueille muodostuu näkymiä tuulivoimaloista eri suunnista. Yksittäisessä avoimessa maiseman kohdassa näkymiä voi samanaikaisesti olla eri suunnista, mutta pääsääntöisesti on kyse ns. peräkkäisistä näkymistä. Hallakallion hankkeen pohjoispuolella sijaitseville suoalueille (Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva) avautuu näkymiä lisäksi Moskuankankaan, Itämäen ja Murtomäen hankkeista. Virkistyskohteisiin kuten Honkavuoren näkötornille, Vuotomäen näkötornille, Elämänjärven uimarannoille sekä Muurasjärven ja Alvajärven melontareitille avautuu niin ikään näkymiä useasta eri hankkeesta.

Metsäisillä alueilla näkyvyyttä voimaloihin ei juurikaan muodostu metsän peitevaikutuksen vuoksi. Aukkopaikoilla tai harvan metsän alueella voi kuitenkin muodostua pienialaisia näkymiä yksittäisen

hankkeen suuntaan. Taajamaympäristöissä, kuten Pihtiputaan ja Haapajärven keskustoissa, tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy toisin kuin näkymäalueanalyyseistä voisi päätellä, sillä näkymäalueanalyyseissä ei ole huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Hallakallion vaihtoehtojen VE1 ja VE2 näkymäalueiden laajuuksissa ei juurikaan ole eroavaisuutta johtuen voimaloiden kokonaismäärän pienestä erosta.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön muodostuvat niissä vaikutuskohteissa, joissa Hallakallion merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat:

- Valtakunnallisesti arvokas Pihtiputaan pika-asutusmaisemat (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki)
- Maakunnallisesti arvokas Pyhäjärven kulttuurimaisema
- Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuinympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämäjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkyntien ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat)
- Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (suoalueet Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva)

Metsäisillä seuduilla, jotka eivät ole tuulivoiman tuotantoalueita, ei puuston peitevaikutuksen vuoksi muodostu vaikutuksia tai ainakin ne jäävät vähäisiksi. Tässä arvioinnissa keskitytään Hallakallion tuulivoimahankeeseen näkökulmasta muodostuviin merkittävimpiin yhteisvaikutuksiin, jotka sijoittuvat Hallakallion tuulivoimaloiden lähi- ja välivaikutusvyöhykkeelle. Maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy etäämmälläkin, mutta ne ovat ns. peräkkäisiä näkymiä seudulla liikuttaessa. Suomenselän alue on suhteellisen tasaista, eikä maisemaseudulla ole tuntureiden tai vaarojen tapaisia korkeita maastonkohtia, joista avautuisi pitkiä näkymiä. Näkymät kohdistuvat järvalueille ja pelloille.

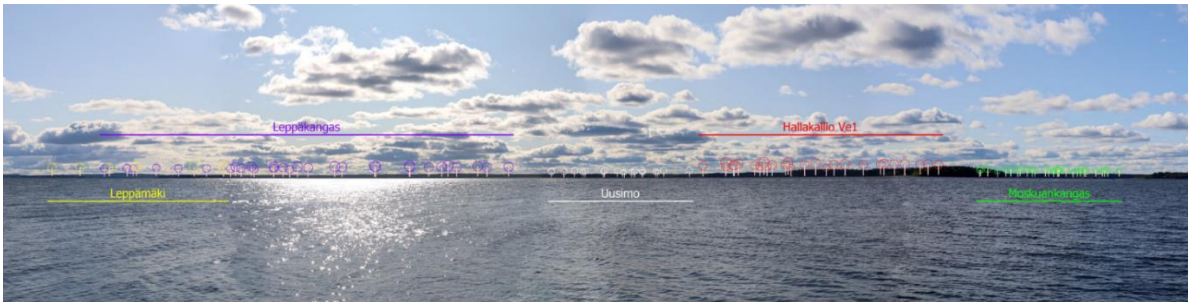
Valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki) alueille kohdistuu maiseman muutosta erityisesti Hallakallion, Leppäkankaan ja Leppämäen sekä Uusimon hankkeista, jotka sijaitsevat lähimpänä. Avoimille peltoalueille näkyy useista eri suunnista eri etäisyyksillä olevia tuulivoimaloita. Maisemavaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää **suurena kielteisenä**. Maiseman luonne muuttuu nykyisestä, sillä useat eri suunnista näkyvät tuulivoimalat tuovat horisonttiin uuden modernin maamerkin ja muuttavat historiallista rakennettua kulttuuriympäristöä käsittävän maisema-alueen luonnetta sähköntuotantomaiseman suuntaan.

Pyhäjärven selkäalueille ja rannoille muodostuu laajoja näkymäalueita kaikista näkymäalueanalyyseissä mukana olevista hankkeista. Järven vesistöllä liikuttaessa on mahdollista nähdä kaikkien hankkeiden toteutuessa jokaisessa ilmansuunnassa tuulivoimaloita, jolloin alueelle kohdistuu yhdistettyä ja peräkkäistä näkyvyyttä eri hankkeista. Tuulivoimavapaata horisonttia ei avoimella vesialueella liikuttaessa juuri ole nähtävissä. Ranta-alueilla niemenkärjet ja rantapuusto peittävät näkymiä ja toisaalta avaavat näkymät vain tiettyyn katselusuuntaan. Havainnekuvasta (Kuva 33-4) näkyy, että levein näkymäsektori järvelle muodostuu Leppäkankaan tuulivoimahankeesta, joka sijaitsee Pyhäjärven eteläpuolella ja jonka voimalat on ryhmitelty leveästi luoteiskaakkosuuntaisesti. Havainnekuvasa esitetyt viisi tuulivoimahankeita muodostavat horisontissa metsän yläpuolelle nousevan tuulivoimahorisontin. Ottaen huomioon, että nykyisin järvelle näkyy vain olemassa olevat 15 Murtomäen tuulivoimalaa, muutos maisemassa on kaikkien hankkeiden tai usean hankkeen toteutuessa merkittävä. Murtomäen voimalat sijoittuvat havainnekuvasa (Kuva 33-4) esitetyn näkymäsektorin oikealle puolelle leikkautuen kuvan ulkopuolelle. Laaja järven selkä kuvauspisteessä antaa tukea voimaloiden mittakaavalle etäisyyden ollessa lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan noin 13 kilometriä. Pyhäjärven selillä liikuttaessa maiseman muutoksen merkittävyys on erittäin suuri. Järvellä lähempänä yksittäistä hanketta näkymäsektori kapenee ja nähtävissä on lähinnä yksittäisen hankkeen voimalat, jolloin muu-

toksen merkittävyys on rinnastettavissa yksittäisen hankkeen merkittävyyteen, esimerkiksi Hallakallion tapauksessa suuri kielteinen merkittävyys. Järven seliltä katsottuna horisontti avautuu nykyisin pääsääntöisesti metsäisenä ja maisemalla on merkitystä vakinaiselle ja loma-asutukselle.



Kuva 33-3. Nykytilapanoraama Pyhäjärven Emoniemen kalasatamasta kuvattuna. Tarkemmat havainnekuvat on esitetty liitteessä 26.



Kuva 33-4. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Emoniemen kalasatamasta. Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan n. 13 km. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Elämäjärven ja Saanijärven keskelle ja etelärannoille muodostuu myös merkittäviä tuulivoimaloiden näkyvyyskeskittymiä. Havainnekuvan (Kuva 33-6 , Liite 26; kuvapaikka 14) perusteella voidaan todeta Saanijärven pohjoisrannan horisontin kokonaisuudessaan peittyvän tuulivoimahankkeista, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Tuulivoimapuistoja on useita peräkkäin, jolloin ne hahmottuvat horisontissa eri kokoisina ja eri etäisyyksillä olevina ryhminä. Saanijärven etelärannalta katsottuna lähimmät Uusimon tuulivoimalat erottuvat hallitsevimpana maisemassa ja muiden hankkeiden suuri määrä tehostaa vaikutusta. Leppäkankaan voimalat erottuvat tälläkin järvellä laajana sektorina, mutta peittyvät osin puustoisien horisontin taakse. Hallakallion tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä, mutta etäisyyden vuoksi hahmottuvat Uusimon voimaloita pienikokoisempina. Järveltä on nykyisin havaittavissa vain yksi olemassa oleva hanke: Murtomäen tuulivoimapuisto, joka erottuu kapeana sektorina. Enimmäkseen olemassa olevista voimaloista näkyy vain pyörähtäviä lavan liikkeitä metsäisen horisontin takaa. Maiseman muutos nykyiseen on Saanijärvellä erittäin suuri. Elämäjärven etelärannalta ei ole tehty havainnekuva, mutta maisemavaikutus voidaan rinnastaa Saanijärven tilanteeseen, sillä olosuhteet ovat hyvin samantyyppiset.



Kuva 33-5. Nykytilapanoraama Pihtiputaan Saanijärven etelärannalta kuvattuna. Tarkemmat havainnekuvat on esitetty liitteessä 26.



Kuva 33-6. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pihtiputaan Saanijärven etelärannalta. Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan n. 15 km. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Maiseman muutos ei vaikuta vesillä liikkumiseen ja virkistyskäyttöön, mutta maiseman kokeminen voi muuttua selvästi. Pyhäjärven, Elämäjärven ja Saanijärven rannoilla on runsaasti erityisesti vapaa-ajan asutusta, joten järvimaiseman kokemisella, järvellä liikkumisella ja vesirajassa oleskelulla on erityistä virkistyskäytön merkitystä. **Maisemavaikutuksen merkittävyys Pyhäjärvellä, Elämäjärvellä ja Saanijärvellä on suuri kielteinen.** Näkymäalueanalyysi ei kata kaikkia seudulle suunniteltuja hankkeita, mutta esimerkiksi Kettukangas-Hanhikangas-hanke näkyy Saanijärven ja Elämäjärven pohjoisrannoille ja täydentää tuulivoimahorisontin kattavuutta. Näkymäalueanalyysin perusteella Muurasjärvelle ja Alvajärvelle ei kohdistu näkymiä yhtä monista tuulivoimahankkeista kuin Pyhäjärvelle, Elämäjärvelle ja Saanijärvelle. Kuitenkin on huomioitava, että järvien eteläpuolelle on suunnitteilla Kettukangas-Hanhikangas tuulivoimahanke, joka toteutuessaan aiheuttaisi laajaa näkyvyyttä lähivaikutusvyöhykkeellään sijaitseville Muuras- ja Alvajärville. Näin ollen kaikkien hankkeiden yhteisvaikutus on rinnastettavissa samaan muutoksen merkittävyyteen kuin muilla lähijärvillä eli suuri kielteinen.

Pyhäjärven kulttuurimaisemat -alueelle seudun tuulivoimarakentaminen tekee merkittävän muutoksen nykytilanteeseen (Kuva 33-8, Liite 26; kuvapaikat 2 ja 5). Maisema-alueen kuvauksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015) mukaan maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Maamerkinä maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana. Maisema-alueen luonteeseen kuuluu siten osittain, mutta pistemäisenä kohteena myös teollisuusrakentaminen. Kuitenkin maisema-alueen kuvauksessa annetaan ohjeita rakentamisen sijoittumiselle: Pyhäjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin, laajalle avoimelle järviolueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Rakennusten sijoittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi raken-

tamistapaohjeilla maisemallisesti merkittävillä ranta-alueilla, joita ovat erityisesti vesialueiden ympäröivät niemet. Suurikokoisia tuulivoimaloita ei voida maisemassa piilottaa. Voimalat eivät sijaitse maisema-alueen rajauksen sisällä, mutta siitä huolimatta ne toimivat yhtenä maisemaelementtinä toimintansa ajan. Pyhäjärven kulttuurimaisemien luonne muuttuu kaikkien tai usean hankkeen myötä merkittävästi teollisempaan ja rakennetumpaan suuntaan. Muutoksen merkittävyys vaihtelee maisema-alueen eri osissa. Avoimilla järven selkääalueilla, Isoselällä ja Munasaarenselällä, sekä niemenkärkien läheisyydessä merkittävyys voi olla erittäin suuri kielteinen, kun taas metsäisissä maisema-alueen osissa puuston peitteisyyden vuoksi ei välttämättä muodostu ollenkaan visuaalista muutosta. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys maisema-alueelle arvioidaan suureksi kielteiseksi. Muutoksella voi olla merkitystä maisema-alueen arvotukseen, sillä muutos koettelee alueen maisemakuvan sietokykyä. Jää nähtäväksi, koetaanko tuulivoimarakentaminen ajan myötä osaksi kulttuurimaisemaa ja maisema-alueen luonnetta ja mikä on tuulivoimaloiden vaikutus maiseman koettuun laatuun. Maiseman laatu liittyy yksilöiden ja yhteisöjen kokemiin laatutekijöihin. Maisema palautuu toiminnan päätyttyä, minkä jälkeen on oletettavaa, että järveltä avautuvat maisemat palautuvat nykytilan kaltaiseksi, ellei tuulivoimatoiminta jatku tai muu maankäyttö muuta maisemakuvaa.



Kuva 33-7. Nykytilapanorama Pyhäjärven Vuohtoniemestä. Tarkemmat havainnekuvat on esitetty liitteessä 26.



Kuva 33-8. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Vuohtoniemestä. Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan n. 13 km. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symboleihin.

Hallakallion hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat avoimet luonnonmaisemat (suoalueet kuten Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva) jäävät usean tuulivoima-alueen saartamiksi: Itämäen ja Murto- mäen ja Murtomäki 2 hankkeiden voimalat näkyvät pohjoiseen katsottaessa ja Hallakallion ja Mosku- ankankaan tuulivoimalat etelään ja lounaaseen katsottaessa. Alueen käyttöön ja luontoon tuulivoi- malat eivät vaikuta, mutta maiseman kokemus muuttuu alueella liikuttaessa, sillä useat eri suunnista näkyvät tuulivoimalat tuovat ihmisen toiminnan läheisyydestä muistuttavan elementin nykyiseen

luonnontilaisen kaltaiseen ympäristöön. **Maisemavaikutuksen merkittävyys lähivaikutusalueen avoimille luonnonmaisemille arvioidaan olevan suuri kielteinen.**

Hallakallion lähivyöhykkeelle sijoittuviin pienkyliin (esim. Pitäjänmäki, Hiidenkylä, Latvanen, Haaskanperä ja Elämäjärvi) aiheutuu eri hankkeista peräkkäistä näkyvyyttä, sillä peltoalueet ovat pieniä eikä laajoja eri suuntiin avautuvia näkymiä muodostu. Maisemavaikutus eri hankkeista muodostuu lähiympäristössä liikuttaessa. Yhteisvaikutushankkeiden lähivaikutusalue on yksittäisen hankkeen vaikutusalueita huomattavasti laajempi vyöhyke ja käsittää siten myös enemmän asuin ympäristöjä. Lähin hanke aiheuttaa yleensä merkittävimmät maisemavaikutukset ja kauempana olevat hankkeet vahvistavat tuulivoimaan liittyvää maisemakokemusta. Tuulivoimalat näkyvät paikoin avoimissa peltomaisemissa sijaitsevista pihapiireistä ja niiden välittömässä lähiympäristössä sekä kunnan alueella liikuttaessa päivittäisessä elinympäristössä. Tuulivoima on vahvasti läsnä maisemaa koettaessa ja sillä on vaikutusta maiseman ja elinympäristön koettuun laatuun. **Maisemavaikutuksen merkittävyys lähivyöhykkeen pienkyliin arvioidaan suureksi kielteiseksi.** Maiseman kokemus on subjektiivinen ja siihen vaikuttaa mm. henkilökohtainen suhtautuminen tuulivoimarakentamiseen, joten jokainen ei välttämättä koe muutosta kielteisenä. YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä ja Hallakallion tuulivoimahankeesta tehdystä asukaskyselyn vastauksissa nousi esiin mm. huoli eri hankkeiden muodostamista maisemallisista yhteisvaikutuksista, mikä kuitenkin tukee tehtyä maisema-arviointia.

Virkistysnäkökulmasta Hallakallion hankkeen vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi niillä virkistyskohteilla ja -reiteillä, joihin hankkeesta kohdistui näkyvyyttä. Kohteita olivat Honkavuoren näkötorni, Elämänjärven uimarannat sekä Muurasjärven ja Alvajärven melontareitit. Tuulivoimalat eivät aiheuta muutosta kohteissa tapahtuvalle toiminnalle, mutta virkistäytymiseen liittyvään maiseman kokemukseen niillä voi olla vaikutusta. Yhteisvaikutushankkeiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat suuria kielteisiä erityisesti järvi alueilla, kuten Muurasjärvellä ja Alvajärvellä, joten maisemavaikutus virkistysreiteille on verrattavissa niihin. Honkavuoren näkötorni (Kuva 33-9, Liite 26; kuvapaikka 1) on pienialainen virkistyskohde, josta avautuu metsäinen kaukomaisema. Seudun maisemamuutos kohti energiantuotantomaisemaa on hyvin havaittavissa näkötornilta, josta voi nähdä useita tuulivoiman tuotantoalueita eri ilmansuunnissa. Kokonaisuutena maisemavaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kohtalainen kielteinen Honkavuoren virkistysreiteillä, sillä puuston peitevaikutuksen vuoksi tuulivoimaloita ei havaita Honkavuoren kuntopoluilta. Lisäksi näkötornin huipulta erottuu jo mm. olemassa olevat Murtomäen tuulivoimalat.



Kuva 33-9. Nykytilapanoraama Pyhäjärven Honkavuoren näkötornilta katsottuna Hallakallion hankealueen suuntaan (etäisyys n. 12 km). Tarkemmat havainnekuvat on esitetty liitteessä 26.



Kuva 33-10. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Honkavuoren näkötorjasta. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointiin sisältyy aina subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio perustuu moniin eri tekijöihin ja yhtä ainoata oikeata tapaa niiden huomioonottamiseen ei ole.

Hankkeiden muodostama yhteisvaikutusalue on erittäin laaja ja käsittää luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueella voi olla kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu.

Ympäristöministeriön (2024) Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjetta on päivitetty vuonna 2024. Päivitetyssä ohjeessa on laajennettu tuulivoimaloiden näkyvyysvyöhykkeitä sekä annettu suosituksia herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteereiksi. Tässä arviointityössä on hyödynnetty ohjeen mukaisia etäisyysvyöhykkeitä ja arviointikriteerejä, millä on vaikutusta merkittävyyden arvioinnin tuloksiin. Aiemmin arvioiduissa yhteisvaikutushankkeissa uusia etäisyysvyöhykkeitä ja arviointikriteereitä ei ole vielä pystytty hyödyntämään, millä on vaikutusta hankkeiden merkittävyyden arvioinnin vertailukelpoisuuteen.

Yhteisvaikutuksissa huomioon otettujen suunnitteluvaiheissa olevien hankkeiden toteutuminen selviää vasta suunnittelun edetessä. Näin ollen kaikkia yhteisvaikutuksissa huomioituja hankkeita ei välttämättä toteuteta alueelle. Yhteisvaikutusten arviointi maiseman osalta on toteutettu siten että kaikki hankkeet rakennettaisiin alueelle.

33.7 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden hankkeiden kanssa muodostuu, kun useiden hankkeiden rakentuessa samanaikaisesti raaka-aineiden ja energian tarve kasvaa. Pyhäjärven ja sen naapurikuntien alueelle on suunnitteilla useita hankkeita. Jopa satojen voimaloiden valmistamisen vaatii suuren määrän raaka-aineita ja energiaa, mikä aiheuttaa välillisesti yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Voimaloiden osat valmistetaan yleensä ulkomailla ja vaikutukset rajautuvat kunnan alueen ulkopuolelle. Paikallisesti yhteisvaikutuksia muodostuu, kun useiden hankkeiden huoltotiestön, nostoalueiden ja perustusten rakentamiseen tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, voi maa-ainestarve Pyhäjärvellä ja sen naapurikunnissa kasvaa erittäin paljon lyhyellä aikavälillä. Joka tapauksessa, jos kaikki hankkeet toteutuvat, maa-ainestarve tulee kuitenkin kasvamaan, riippumatta hankkeiden aikatauluista. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli niitä on saatavilla, sekä keskittämällä hankkeiden maa-ainesten ottoa tietyille alueille hanketoimijoiden yhteistyöllä. Useat hankkeet myös vähentävät metsätalouden ja metsien monikäyttöön hyödynnettävää metsien pinta-alaa alueella. Metsien hyödyntäminen ei kuitenkaan esty hankealueilla, ja käytöstä poistuva ala on yleensä vain

muutaman prosentin luokkaa hankealueiden kokonaispinta-aloista. Edellä esitetyn perusteella vaikutusten merkittävyys molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toisaalta toiminnan aikana useat tuulivoimahankkeet tuottavat suuren määrän energiaa, mikä edistää paikallisia ja kansallisia ilmastotavoitteita ja vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttötarvetta. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on suhteellisen pieni, ja voimalat tuottavat niiden valmistamiseen tarvittavan energian melko nopeasti, joten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi myönteiseksi**.

33.8 Liikenne

Lähialueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita kuten Moskuankangas, Leppäkangas, Uusimo, Leppämäki, Itämäki ja Murtomäki 2. Kaiken kaikkiaan alueella on tai on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja ja kahdenkymmenen kilometrin säteellä hankealueesta niitä on yhteensä yli kaksikymmentä (Kuva 33-1).

Alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on oletettu, että myös muiden hankkeiden maa-ainekset sekä muut rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljetettaisiin muualta hankealueelle. Mikäli maa-ainekset ja muut tarvittavat materiaalit kuten esimerkiksi betoni saataisiin hankealueelta, liikenteelliset vaikutukset eivät kohdistuisi alueen ulkopuolisille teille ja vaikutukset olisivat huomattavasti arvioitua pienempiä.

Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetukset muodostavat vain pienen osan rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä, sillä suurin osa kuljetuksista koostuu maa-aineskuljetuksista.

Lähimpänä hankealuetta, luoteeseen sijoittuvaan **Moskuankankaan** tuulivoimapuistoon on suunnitteilla 28 voimalaa. Voimalat tuotaisiin luultavasti hankealueelle samoja teitä pitkin kuin Hallakallioon.

Noin kahden kilometrin päässä hankealueesta etelään sijaitsee suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto **Leppäkangas**, jonne tarkastellaan 30 voimalan hankevaihtoehtoa. Leppäkangas käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion kanssa, olettaen että tuulivoimalat kuljetetaan hankealueelle Kalajoen satamasta.

Uusimon tuulipuisto sijaitsee noin kolme kilometriä hankealueelta etelään ja sinne on suunnitteilla 21 tuulivoimalan puisto. Uusimon tuulivoimapuisto käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion kanssa, olettaen että tuulivoimalat kuljetetaan hankealueelle Kalajoen satamasta.

Leppämäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin kahdeksan kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon, ja sinne tarkastellaan kuuden voimalan puistoa. Leppämäen hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa.

Itämäen tuulivoimapuisto sijaitsee kymmenen kilometrin päässä, pohjoiseen hankealueesta katsoen ja sinne suunnitellaan 35 voimalan tuulipuistoa. Itämäen hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa kuljetusten kulkiessa todennäköisesti valtatieä 27.

Murtomäki 2 tuulivoimapuistoon suunnitellaan 15 voimalan aluetta ja se sijaitsee noin 12 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen, Itämäen suunnitellun tuulivoimala-alueen vieressä. Murtomäki 2 hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa kuljetusten kulkiessa todennäköisesti valtatieä 27.

Satamavaihtoehdosta riippuen, useat hankkeet käyttävät samoja reittejä satamasta hankealueelle. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, liikenteelle saattaa koitua viivytyksiä seututiellä 658. Lähialueen hankkeiden kanssa koordinointi on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet katuverkolle ja sen -ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden yms. ennallistamistoimia eri hankkeiden erikoiskuljetusten välissä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikennevaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli hankealueet rakentuvat eri ajankohtina, ovat vaikutukset arvioitua pienempiä.

Yksittäisen toisen hankkeen ja Hallakallion tuulipuiston yhteisvaikutukset olisivat **vähäisiä kielteisiä**, sillä raskas liikenne lisääntyisi Elämäjärventiellä (seututie 658) 65 %, Ylivieskantiellä (valtatie 27) 20 % ja valtateillä 4 maksimissaan 30 % hankkeiden käyttäessä yhtäaikaisesti samoja reittejä. Mikäli toinen hanke ja Hallakallion hanke rakentuisivat samaan aikaan saattaisi seututiellä 658, koitua lyhyitä viivästyksiä liikenteelle ja raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi aiheuttaa turvallisuuden tunnetta jalankulkijoissa ja pyöräilijöissä. Mikäli hankkeet rakentuvat eri aikaan, ei yhteisvaikutuksia muodostu.

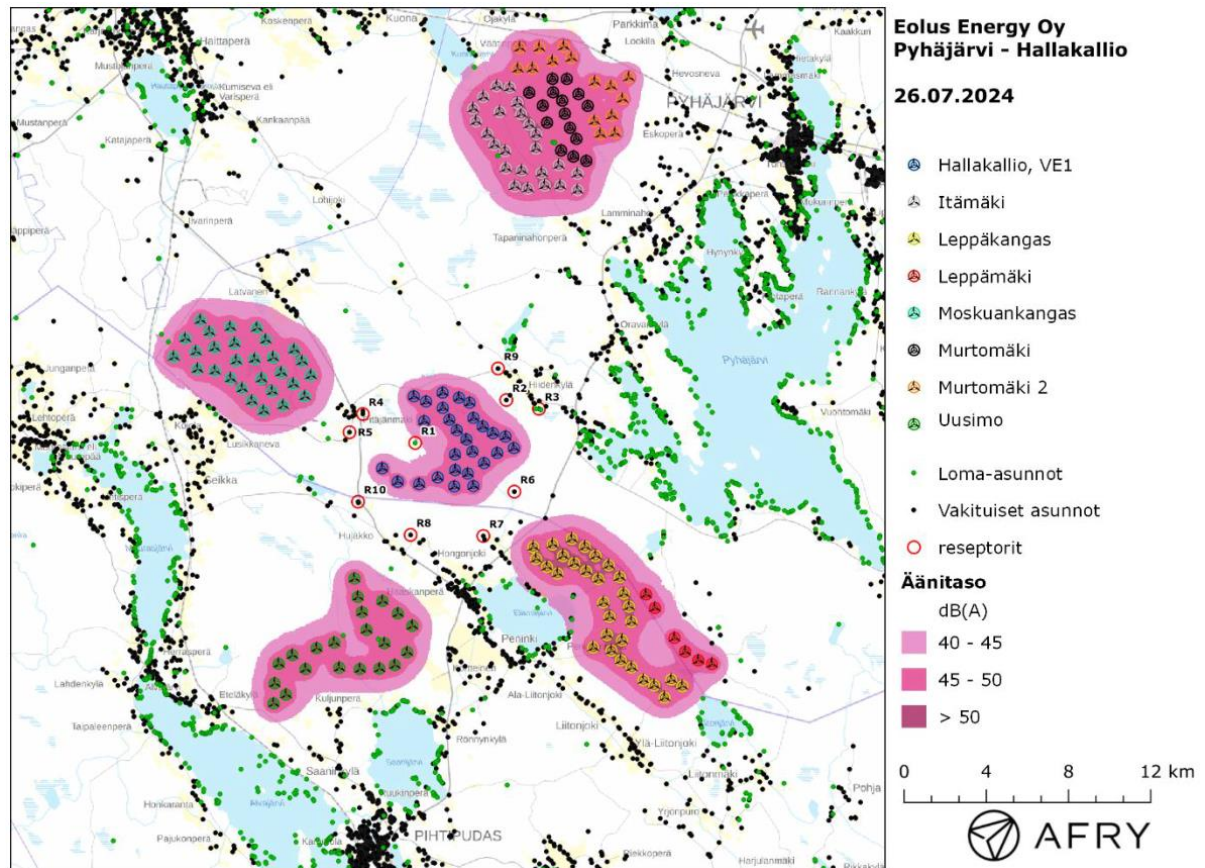
33.9 Melu

Melumallinnus on toteutettu myös yhteisvaikutusten osalta lähimpien tuulivoimahankkeiden ja -puiston kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, ja Murtomäki 2, sekä Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki. Mallinnusraportit on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 22.

Vaihtoehdon VE1 melumallinnuksen yhteismallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 33-2) sekä karttakuvalla (Kuva 33-11). Kun reseptoripisteisiin kohdistuvia yhteismelutasoja verrataan pelkästään Hallakallion hankkeen VE1 mallinnukseen (Taulukko 25-4), huomataan, että hankkeiden yhteisvaikutuksesta melutaso nousee 0,2–4,0 dB jokaisella reseptoripisteellä.

Taulukko 33-2. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)
R1	39,7
R2	37,9
R3	34,2
R4	34,6
R5	34,1
R6	37,2
R7	35,3
R8	34,2
R9	34,2
R10	33,9



Kuva 33-11. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympäröity ja numeroitu. Melumallinnuskuvat on esitetty lisäksi liitteessä 22.

Vaihtoehdossa VE1 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituisen asutukseen arvioitiin keskiarvoksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta melutaso edelleen hieman kasvaa, vaikka ei ylitä ohjearvoja. Lisäksi melu kasvaa yhden hankkeen vaikutusalueetta laajemmalla alueella. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta aiheutuvan ulkomelun merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 33-3). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 33-3. Pienitaajuisten melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

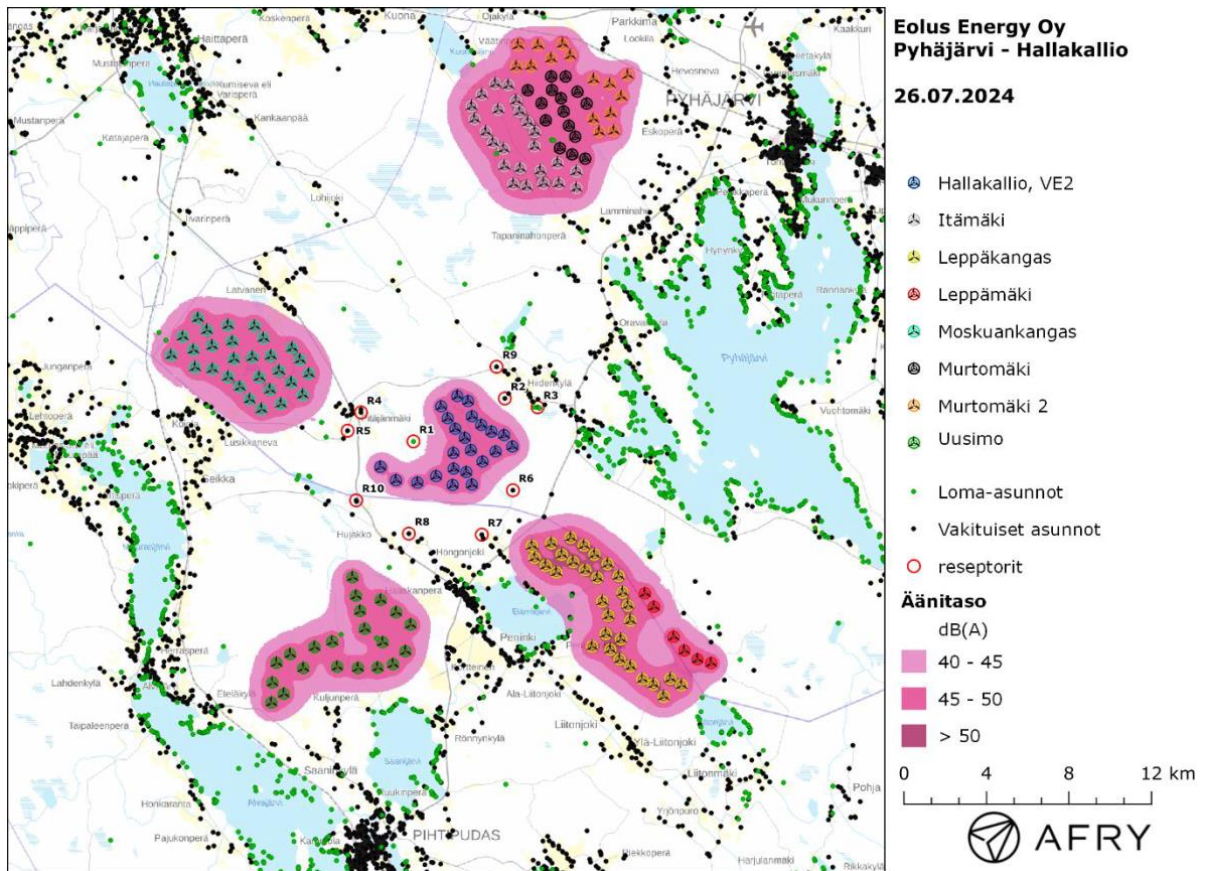
taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	57,1	55,5	53,8	52,3	51,2	50,1	48,6	46,9	44,4	41,1	39,5
R2	56,8	54,9	52,9	51,2	50,0	48,9	47,3	45,4	42,9	39,5	37,8
R3	56,2	54,2	51,8	49,6	48,2	47,2	45,5	43,3	40,6	36,8	34,7
R4	54,8	53,2	51,6	50,3	49,6	48,6	47,1	45,3	42,6	38,7	36,4
R5	54,6	53,0	51,5	50,2	49,5	48,5	47,1	45,2	42,6	38,6	36,3
R6	59,5	57,3	54,5	51,8	50,1	49,3	47,6	45,4	42,9	39,4	37,4
R7	59,4	57,1	54,1	51,2	49,5	48,8	47,0	44,6	42,1	38,3	36,0
R8	56,2	54,2	52,0	50,2	49,1	48,2	46,6	44,6	42,0	38,0	35,7
R9	55,2	53,3	51,3	49,6	48,4	47,3	45,6	43,6	40,8	37,0	34,9
R10	54,8	53,0	51,1	49,6	48,7	47,7	46,1	44,2	41,5	37,4	35,0

Pienitaajuisten melun vaikutusten muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE1 arvioitiin keskiarvoksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Meluvaikutusten merkittävyys yhteisvaikutusten osalta vaihtoehdossa VE1 kokonaisuudessaan arvioitiin olevan **kohtalainen kielteinen**.

Myöskään vaihtoehdon VE2 melumallinnuksen yhteismallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylitä yhtenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 33-4) sekä karttakuvalla (Kuva 33-12). Kun reseptoripisteisiin kohdistuvia yhteismelutasoja verrataan pelkästään Hallakallion hankkeen VE2 mallinnukseen (Taulukko 25-6), huomataan, että hankkeiden yhteisvaikutuksesta melutaso nousee reseptoripisteestä riippuen 0,2–4,8 dB.

Taulukko 33-4. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LA _{eq} (dB)
R1	37,7
R2	37,7
R3	34,1
R4	33,7
R5	33,7
R6	37,1
R7	35,3
R8	34,2
R9	33,7
R10	33,8



Kuva 33-12. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympäröity ja numeroitu. Melumallinnuskuvat on esitetty lisäksi liitteessä 22.

Vaihtoehdossa VE2 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituisen asutukseen arvioitiin keskiarvoksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta melutaso edelleen jonkin verran kasvaa, vaikka ei ylitä ohjearvoja. Lisäksi melu kasvaa yhden hankkeen vaikutusalueella laajemmalla alueella. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta aiheutuvan ulkomelun merkittävyys arvioitiin myös vaihtoehdon VE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-5). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 33-5. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE2.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	56,5	54,7	52,9	51,4	50,3	49,2	47,7	45,8	43,3	39,8	38,0
R2	56,6	54,7	52,7	51,0	49,7	48,7	47,1	45,2	42,6	39,2	37,6
R3	56,1	54,1	51,6	49,5	48,0	47,1	45,3	43,1	40,4	36,6	34,5
R4	54,4	52,8	51,1	49,9	49,1	48,2	46,7	44,8	42,2	38,1	35,8
R5	54,4	52,8	51,2	50,0	49,3	48,3	46,9	45,0	42,4	38,4	36,0
R6	59,5	57,3	54,4	51,7	50,0	49,2	47,5	45,3	42,9	39,3	37,4
R7	59,4	57,1	54,1	51,1	49,4	48,7	46,9	44,6	42,1	38,3	35,9
R8	56,1	54,2	52,0	50,1	49,0	48,1	46,6	44,6	41,9	38,0	35,6
R9	55,0	53,1	51,0	49,2	48,0	46,9	45,2	43,1	40,4	36,5	34,3
R10	54,7	52,9	51,0	49,5	48,6	47,6	46,0	44,0	41,3	37,3	34,9

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE2 arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Meluvaikutusten merkittävyys yhteisvaikutusten osalta vaihtoehdossa VE2 kokonaisuudessaan arvioitiin olevan **kohtalainen kielteinen**.

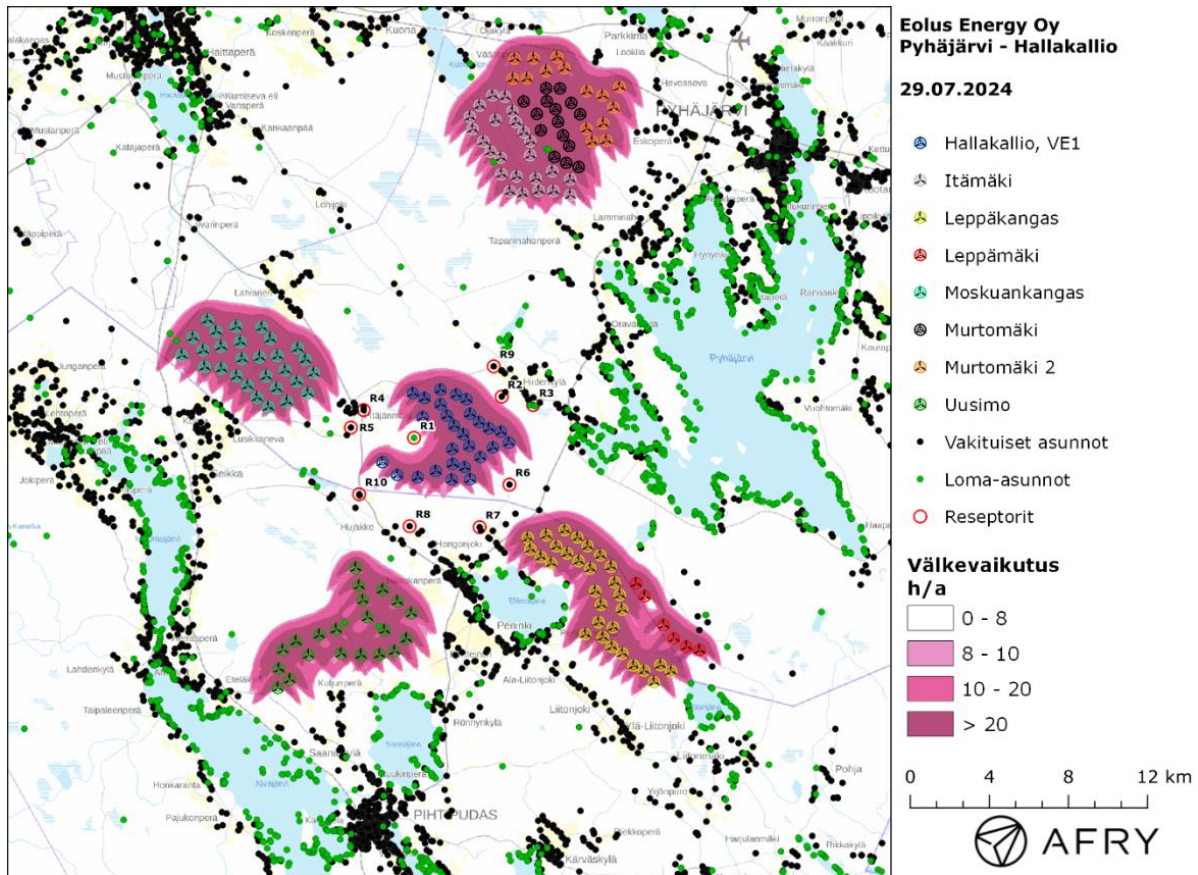
33.10 Välke

Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena lähimpien tuulivoimahankkeiden ja -puiston kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan ja Murtomäki 2, sekä Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki.

Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE1 yhteisvaikutuksien vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä (Taulukko 33-6 ja Kuva 33-13). Välkkeen yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 33-6. Välkevaikutus reseptori kiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	Real Case, h/a
1	4:35
2	4:20
3	0:35
4	0:00
5	0:12
6	2:59
7	0:07
8	0:00
9	0:30
10	0:41

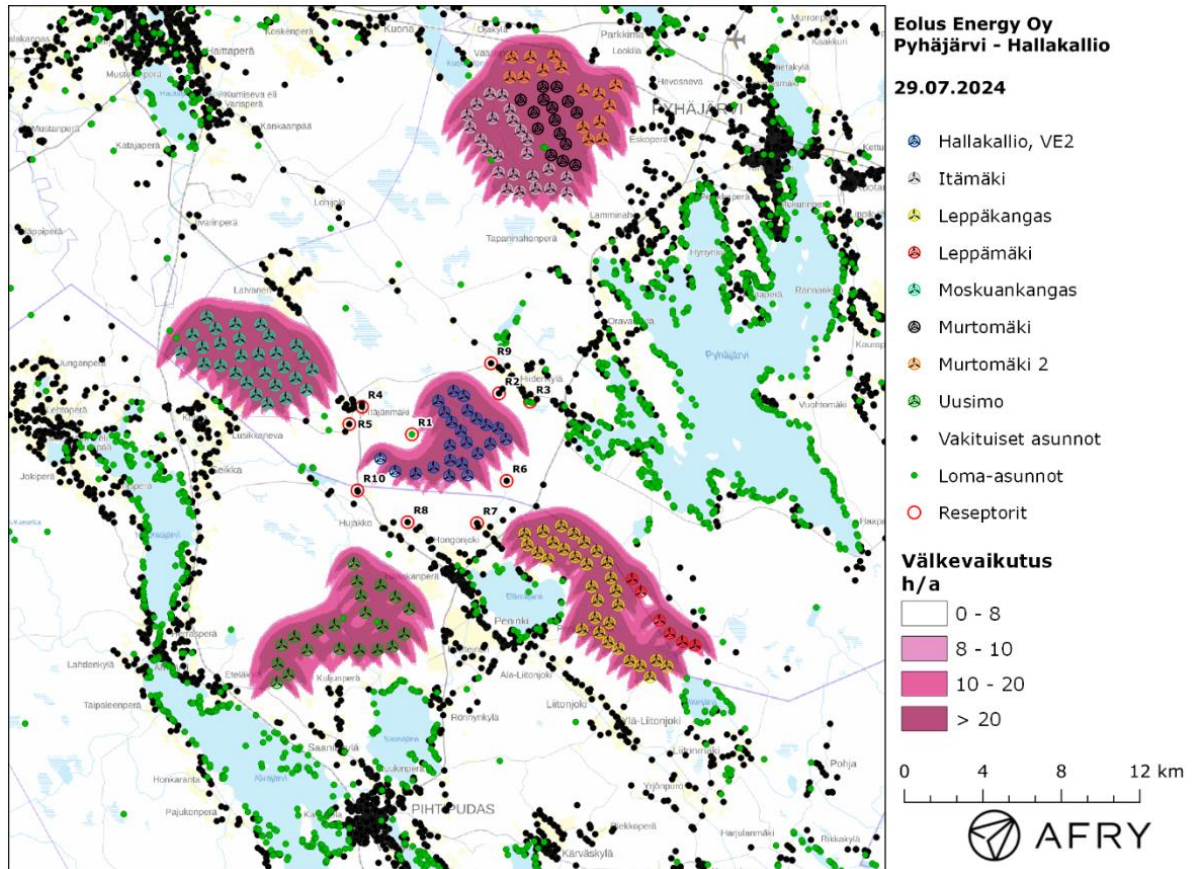


Kuva 33-13. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1. Melumallinnuskuvat on esitetty lisäksi liitteessä 22.

Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutusten vuotuinen välkevaikutus ei myöskään ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä. (Taulukko 33-7 ja Kuva 33-14). Välkkeen yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 33-7. Välkevaikutus reseptori kiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, h/a
1	4:35
2	4:20
3	0:35
4	0:00
5	0:12
6	2:59
7	0:07
8	0:00
9	0:30
10	0:41



Kuva 33-14. Tuulivoimaloiden aiheuttama väletuntien määrä vaihtoehdossa VE2. Melumallinnuskuvat on esitetty lisäksi liitteessä 22.

33.11 Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saatujen palautteiden perusteella. Saaduissa palautteissa nousi esille huoli useiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Asukaskyselyn vastauksissa mahdollisista muiden hankkeiden kanssa muodostuvista yhteisvaikutuksista suurimmiksi huolenaiheiksi nostettiin maisemamuutos, vaikutukset asumisviihtyvyyteen ja kiinteistöjen arvoon. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioitiin olevan suuria kielteisiä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan laajoille vesistöalueille kuten Pyhäjärvelle ja Elämäjärvelle. Rannoilla on paljon loma-asutusta ja vesialueilla on virkistyskäyttöä.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä yhteisvaikutusten osalta melu ja välke huolettavat alle 10 % vastaajista. Yhteismelumallinnuksen (Liite 22) mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle. Melu- ja välkemallinnusten mukaan esimerkiksi Elämäjärven ympäristöä ja Pitäjänmäen kylää ympäröi melun ja välkkeen vaikutusalueet, mutta ohjearvot eivät kuitenkaan yhteisvaikutuksesta ylity. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti yhdysteille 8832 ja 19095, jonka varsilla sijaitsee kyläasutusta. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisaikojen sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Hankkeiden väliin ja lähiympäristöön jää alueita, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimakeskittymän, mikä muuttaa alueen luonnetta ja vähentää virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrää. Tämä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Hallakallion, Leppäkankaan, Leppämäen ja Uusimon hankkeet ympäröivät Elämäjärveä eri puolilta siten vaikuttaen alueen viihtyvyyteen. Hallakallion tuulivoimahankkeen melu- tai välkevaikutukset eivät mallinnuksen mukaan yllä Elämäjärven alueelle. Elämäjärven itärannalle ja järven keskiosiin aiheutuu Leppäkankaan melu- ja välkemallinnuksen (Etha Wind 2024ab) perusteella melua ja Hallakallion näkymäalueanalyysin (Liite 24) maisemavaikutuksia. Eri hankkeista aiheutuu erilaisia vaikutuksia samalle alueelle, ja ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden YVA-ohjelmavaiheessa annettujen lausuntojen huoli Elämäjärven ympäristöön suunnitelluista hankkeista.

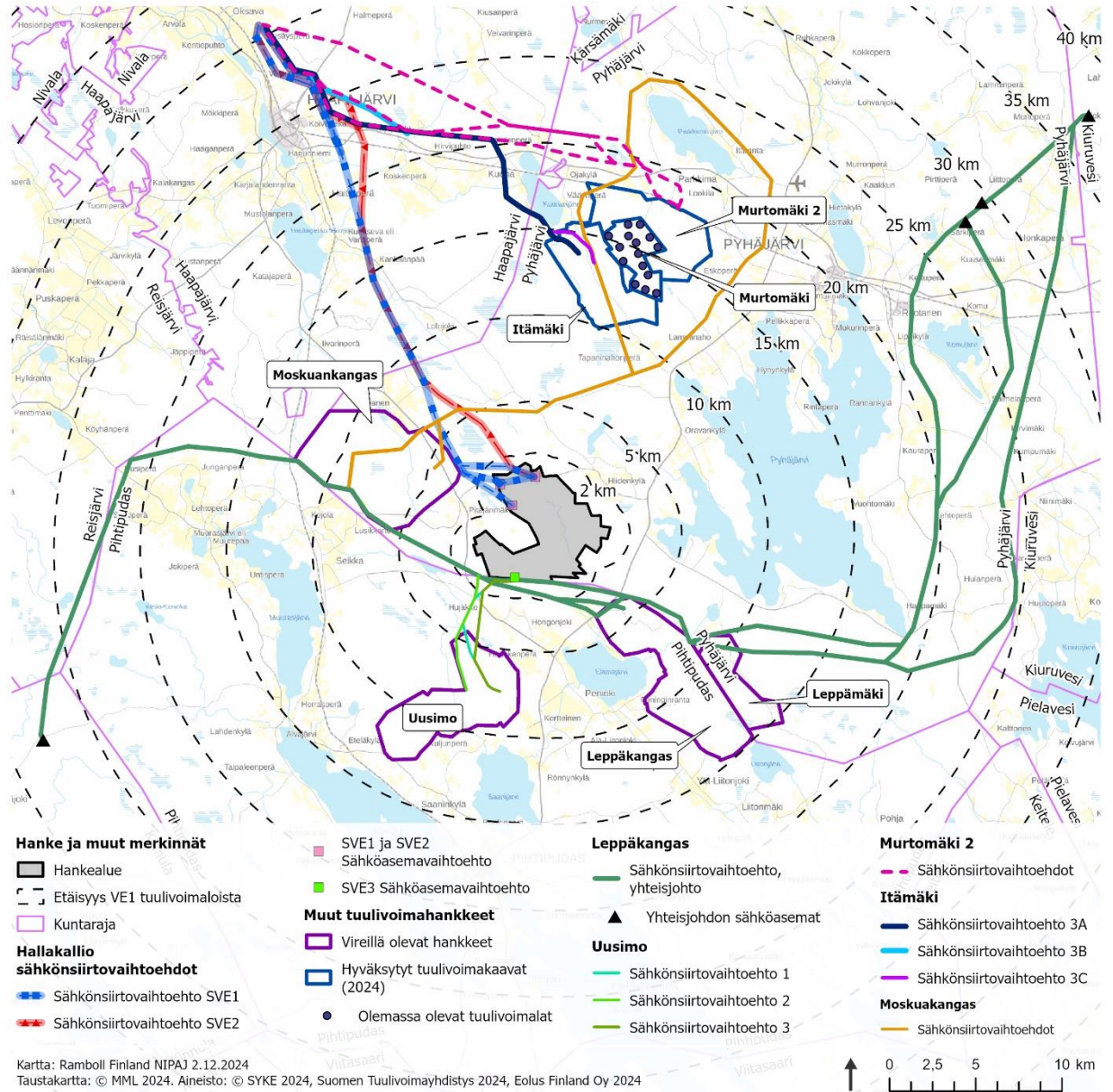
Metsien pirstoutuminen ja rakentamistoiminnan häiriövaikutukset voivat jossain määrin vaikuttaa metsästäettäviin eläinlajeihin ja vaikeuttaa näin ollen metsästystä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan kokonaan esty ja toisaalta tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistövero-ottojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta Hallakallion ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin **suureksi kielteisiksi** lähiasutukseen ja kyliin kohdistuvien maisemavaikutusten vuoksi. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajoja tuulivoimakeskittymiä kylien ympärille, mitkä muuttavat alueen maankäyttöä merkittävästi ja estävät uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen tuulivoima-alueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvan luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee. Vaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkittävää eroa yhteisvaikutusten suuruuden osalta, sillä vaihtoehtojen voimamäärä on vaihtoehdossa VE2 vain vähäisesti pienempi.

33.12 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

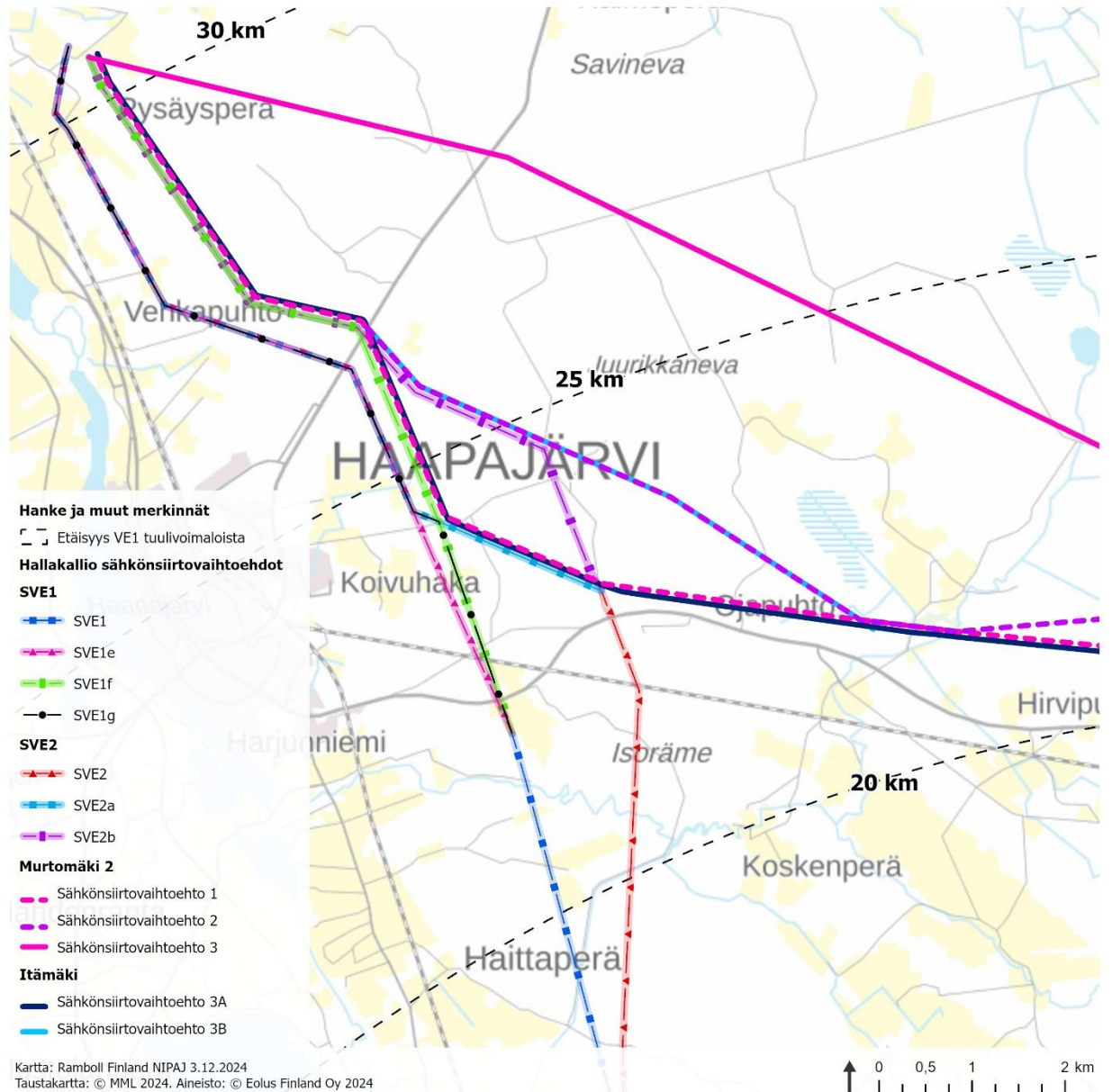
Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähialueen muiden hankkeiden osalta, joiden sähkönsiirto sijoittuu rinnakkain tai risteää Hallakallion suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen kanssa. Sähkönsiirron yhteisvaikutusten osalta otettiin huomioon Hallakallion hankkeen lisäksi Moskuankankaan, Itämäen ja Murtomäki 2, Leppämäen ja Leppäkankaan hankkeiden suunnitellut sähkönsiirtorei-tit. (Kuva 33-15)

Sähkösiirron yhteisvaikutuksia on arvioitu maa- ja kallioperän, pohja- ja pintavesien, kasvillisuuden, eläimistön, linnuston, suojelualueiden, ilmaston ja ilmanlaadun, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman ja kulttuuriympäristön, luonnonvarojen hyödyntämisen, liikenteen, melun sekä elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen osalta.



Kuva 33-15. Hallakallion hankealueen ja sähkösiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat hankkeet, joiden osalta sähkösiirron yhteisvaikutuksia on tarkasteltu.

SVE1 ja SVE2 sähkösiirtoreittien yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Moskuankankaan, Itämäen ja Murtomäki 2 - hankkeiden sähkösiirtoreittien kanssa. Moskuankankaan sähkösiirtoreitti risteää Hallakallion SVE1 ja SVE2 reitit hankealueen pohjoispuolelta, aivan Iso Karsikkonevan suoalueen pohjoispuolelta. Itämäki ja Murtomäki 2 -hankkeen sähkösiirtolinjat risteävät ja/tai sijoittuvat samaan johdaukeaan Hallakallion SVE1 ja SVE2 pohjoispuolen alavaihtoheitojen kanssa (Kuva 33-16).



Kuva 33-16. Lähikuva Hallakallion sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 pohjoisosasta, jossa esitettynä myös Itämän ja Murtomäki 2 -hankkeen sähkönsiirto.

33.12.1 Maa- ja kallioperä

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia, eikä niistä arvioitu aiheutuvan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Rakentamiseen tarvittavan neitseellisten luonnonvarojen yhteisvaikutuksia on arvioitu kohdassa 33.12.10.

33.12.2 Pohjavedet

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kanssa risteää reitin pohjoisosassa Haapajärven keskustan itä- ja pohjoispuolella ennen Pysäysperää Itämän vaihtoehtot SVE3A-C sekä Murtomäki 2:n sähkönsiirto. Alueen maaperä on pääasiassa hienoainesmoreenia sekä muita huonosti vettä johtavia maala-jeja, joten mahdolliset voimalinjan pylväiden perustusten rakentamisen aikaiset vaikutukset pohja-

veteen arvioidaan pienialaisiksi, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioida syntyvän. Betoniperuskukset voivat vähentää pohjaveden muodostumista, mutta kasvillisuuden poistaminen voimalinjan alueelta taas lisää pohjaveden muodostumista. Hienoainesmoreenin sekä muiden vettä huonosti johtavien maalajien alueella pohjaveden muodostuminen on joka tapauksessa vähäisempää kuin paremmin vettä johtavien maalajein alueella, joten voimalinjojen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia muodostuvan pohjaveden määrään. Alueella ei ole pohjavesialueita tai vedenottoa, joten sähkönsiirron vaihtoehdoista **ei** arvioitu **aiheutuvan yhteisvaikutuksia** vedenottoon.

Etelässä hankealueen eteläpuolella sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 risteävät Moskuankankaan sähkönsiirron vaihtoehtojen kanssa. Alueen maaperä on pääasiassa hiekka- ja hienoainesmoreenia, eikä alueella sijaitse pohjavesialueita tai vedenottoa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioitiin alueen maaperän vedenjohtavuuden vuoksi paikallisiksi, **eikä** merkittäviä **yhteisvaikutuksia** arvioitu syntyvän.

Pitkäkankaan pohjavesialueelle, jossa SVE1 ja SVE2 ylittävät pohjavesialueen, ei samalle pohjavesialueelle sijoitu muiden tuulivoimalahankkeiden sähkönsiirron vaihtoehtoja, joten pohjavesialueelle ja sen vedenottoa **ei** arvioitu aiheutuvan hankkeista **yhteisvaikutuksia**.

33.12.3 Pintavedet

Yhteisvaikutuksia pintavesiin on tarkasteltu Hallakallion sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta Moskuankankaan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen sekä Murtomäki 2- ja Itämäkihankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa. Näistä voi muodostua yhteisvaikutuksia Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085), Lohijoen valuma-alueelle (53.084) sekä Kortejärven-Haapajärven alue (53.043). Vaihtoehdon SVE3 osalta yhteisvaikutuksia syntyy yhteisjohdon osalta.

Hallakallion vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta voi syntyä yhteisvaikutuksia Moskuankankaan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen A ja B kanssa Hallakallion hankealueen luoteispuolelle sijoittuviin Hinkuanjoen valuma-alueen Hoikanpuroon, Myllypuroon sekä Lohijoen valuma-alueen Lohijokeen. Hallakallion hankkeen osalta vaikutukset arvioitiin edellä (32.3.5) Hoikanpuroon suuriksi kielteisiksi, ja Myllypuroon sekä Lohijokeen kohtalaisiksi kielteisiksi. Moskuankankaan YVA-selostuksessa vaihtoehtojen vaikutus on vaihtoehdon A osalta arvioitu vähäiseksi kielteiseksi, ja B:n osalta kohtalaiseksi kielteiseksi. Kun molemmista hankkeista syntyvät vaikutukset huomioitiin (A ja SVE1), arvioitiin Hoikanpuroon kohdistuvan vaikutuksen säilyvän yhtä suurena kuin mitä Hallakallion hankkeen osalta pelkästään on edellä arvioitu (suuri kielteinen), kuten myös Myllypuroon (kohtalainen kielteinen) **eikä** siten **merkittäviä yhteisvaikutuksia** näihin arvioitu syntyvän. Lohijoen osalta Moskuankankaan YVA-selostuksessa on tuotu esiin, että Lohijoen ylityspaikalla on riski suurille vaikutuksille. Ylitys sijaitsee Lohijoen herkillä latvaosilla. Molemmissa hankkeissa sähkönsiirtovaihtoehdot (B, SVE1 ja SVE2) ylittäisivät Lohijoen, mikä yhdessä lisää riskiä vaikutusten kasvulle. Yhteisvaikutukset Lohijokeen arvioitiin vähintään **kohtalaisiksi kielteisiksi**, mutta riskin todennäköisyys suurille vaikutuksille kasvaa, mikäli molemmat hankkeet näiden vaihtoehtojen osalta toteutuvat eikä lieventämistoimenpiteitä huomioida (Luku 32.3.6).

Murtomäki 2 hankkeen sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin oli arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Itämäen hankkeessa sähkönsiirron pintavesivaikutuksia ei ollut erikseen arvioitu. Kortejärven-Haapajärven valuma-alueella hankkeiden sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat alueen pintavesiin nähden siten, **ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia** arvioitu syntyvän tälle valuma-alueelle.

Hallakallion vaihtoehdon SVE3 osalta yhteisvaikutuksia syntyy pintavesiin yhteisjohdon rakentamisesta. Leppäkankaan YVA-selostuksessa yhteisjohdon osalta syntyvät pintavesivaikutukset on arvioitu

enintään **vähäisiksi kielteisiksi**: vaihtoehdot eivät sijoitu happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueelle, ja ilmajohtojen alle sijoittuvat vesistöt sekä pienvesikohteet voidaan ylittää sopivalla pylväsvälillä.

33.12.4 Kasvillisuus ja eläimistö

Kasvillisuus ja luontotyypit

Useiden sähkönsiirtoreittien toteutumisen seurauksena syntyy kymmenien kilometrien pituisia puustottomia käytäviä. **Kasvillisuuden** osalta sähkönsiirtoreiteiltä tehtävä puuston poisto vaikuttaa haitallisesti etenkin puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä, joissa varjostusolosuhteet ovat tärkeitä, kuten korvissa, lähteiköillä, lähteillä ja puroilla. Puustoisilla kuvioilla puuston raivaaminen johtoaukealta muuttaa luontotyypin ominaisuuksia merkittävästi ja muuttaa luontotyypin kokonaan toiseksi. Monet tällaiset luontotyypit ovat uhanalaisia, ja pitkillä reiteillä huomionarvoisten kohteiden esiintymistodennäköisyys reitillä kasvaa. Sähkönsiirtoreittien yhdistäminen yhteen johtoalueeseen, kuten reitti-vaihtoehdossa SVE3, vähentää lähtökohtaisesti hankkeiden yhteisvaikutuksena metsäalueiden pirstoutumista useampiin osiin. Toisaalta puuston raivaaminen yhdeltä leveämmältä alueelta aiheuttaa paikallisesti yksittäisen luontotyypikuvion tasolla suuremman kielteisen vaikutuksen. Vaikka luontotyypit suunnitelluilla reiteillä olisivat pääosin tavanomaisia, metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä tai turvekankaita, useiden kymmenien kilometrien pituisten reittien toteutuessa muuttuvan pinta-alan osuus kasvaa suureksi. Tämän johdosta sähkönsiirron yhteisvaikutukset kasvillisuuden osalta arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**.

Direktiivilajit

Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset voivat muodostua merkittäviksi etenkin lajeille, joille puustoton johtoaukea aiheuttaa liikkumisesteen. Johtoaukeiden leveydestä riippuen reittien toteutuminen voi aiheuttaa **liito-oravalle** laajalla alueella liikkumisesteen ja heikentää merkittävästi ekologisia yhteyksiä. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset liito-oravalle arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Lepakoiden osalta sähkönsiirron toteuttamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla. Näille lajeille voimajohtoaukea voi aiheuttaa liikkumisesteen reitin molemmille puolille sijoittuvien alueiden välillä. Useiden sähkönsiirtoreittien toteutuminen aiheuttaa pirstoutumista, joka voi heikentää näiden lajien hyödyntämiä ekologisia yhteyksiä. Vaikutukset ovat yhä merkittävämmät, jos sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuu lepakoiden kannalta tärkeitä alueita. Hallakallion sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 tai SVE2 ei arvioida kuitenkaan sijaitsevan lepakoiden kannalta tärkeitä alueita.

Avoimissa ympäristöissä saalistavat pohjanlepakot voivat hyödyntää siippoja tehokkaammin myös pienempiä ja eristyneempiä metsälaikkuja, joten niiden kannalta sähkönsiirtoreittien toteuttamisen yhteisvaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin reittien toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoille soveltuvia alueita. Avoimilla alueilla kuten suoalueilla ja kulttuuriympäristöissä voimajohtoon toteuttamisesta ei aiheudu lepakoille kielteisiä vaikutuksia. Siippalajeille mahdollisesti aiheutuvien kulkuesteiden vuoksi sähkönsiirron yhteisvaikutukset lepakoille arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron toteuttamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla johtopylväät sopivalle suojaetäisyydelle **viitasammakoiden** lisääntymispaikoista. Tällöin viitasammakoille **ei** aiheudu sähkönsiirroista merkittäviä **yhteisvaikutuksia**.

Suurpedot

Yhteisvaikutukset sähkönsiirron osalta suurpetoihin ovat samankaltaisia kuin kappaleessa 33.2 on esitetty.

Metsäpeura

Tarkastellut sähkönsiirtoreittien kokonaisuudet sijoittuvat osittain metsäpeuran kannalta merkittäviin elinympäristöihin vasomisalueille ja keskeisille kesälaidunalueille (Kuva 15-1). Voimajohtoalueet ovat kuitenkin pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten matalan paikannustiheyden aluetta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineistojen sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron yhteisvaikutuksiin on esitetty karttaliitteessä hankealueen yhteisvaikutuksien yhteydessä (Liite 25b; kuvat 6–7).

Lähtötietojen perusteella sähkönsiirron yhteisvaikutusalueet ovat suurilta osin tavanomaisia, ihmis-toiminnan melko voimakkaasti muuttamia metsä- ja turvekangasalueita, joiden rakenne ei merkittävästi eroa ympäröivistä alueista. Useiden sähkönsiirtoreittien toteuttaminen lisää jossain määrin metsäpeuran elinympäristöjen muutosta ja sirpaloitumista, ja voi lisätä saalistuspainetta metsäpeuroja kohtaan yksittäistä voimajohtoreittiä enemmän riippuen alueen suurpetokannasta. Moskuankankaan, Itämäen, Murtomäen ja Murtomäki 2:n sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutusalue sijoittuu metsäpeurojen keskeisille vaellusreiteille. Moskuankankaan sähkönsiirtolinja risteää Hallakallion vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kanssa Iso Karsikkonevan pohjoispuolella, vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvan elinympäristön (Paasivaara 2024) läheisyydessä, mutta sen ulkopuolella.

Sähkönsiirron vaikutukset metsäpeurojen tilankäyttöön rajoittuvat todennäköisesti pääosin voimajohtojen lähiympäristöön. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksien lajin elinympäristöjen pinta-alan vähentymiseen sekä laidunalueiden määrään arvioidaan jäävän korkeintaan kohtalaisiksi metsäpeuran laajat elinalueet huomioiden. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksesta voi kuitenkin aiheutua välttelykäyttäytymistä voimajohtojen läheisyydessä ja alueilla, joilla voimajohtolinjoja on useita.

Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksien ei arvioida estävän lajin liikkumista keskeisissä elinympäristöissä tai niiden välillä laajassa mittakaavassa. Metsäpeurojen vuodenaikaisvaellukset kulkevat nykyisellään useiden ihmisvaikutteisten alueiden läpi ja lineaaristen rakenteiden poikki. Koska tarkasteltujen sähkönsiirtojen yhteisvaikutus ei sijoitu metsäpeuran alueellisesti tärkeisiin elinympäristöihin tai vasomisalueille, hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen osuus yhteisvaikutuksista arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

33.12.5 Linnusto

Hallakallion hankkeen lähimpien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto aiheuttaa laaja-alaista metsien pirstoutumista, mistä aiheutuu kielteisiä muutoksia elinympäristöön etenkin yhtenäisiä metsäalueita suosivalle lajistolle. Elinympäristöjen muutoksista syntyvät kielteiset linnustovaikutukset ovat sitä pienempiä, mitä lyhyempiä toteutetut sähkönsiirtoreitit ovat, ja mitä useamman hankkeen sähkönsiirto kulkee samassa johtoaueassa. Yksittäinen leveä johtoaueka on pirstoutumisen kannalta vaikutuksiltaan lievempi vaihtoehto kuin useampi kapea johtoaueka. Kaikkien hankkeiden sähkönsiirron aiheuttama vaikutus lintujen elinympäristöihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Elinympäristöjen muutosten lisäksi hankkeiden sähkönsiirron ilmajohtodot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Sähkönsiirron aiheuttamia vaikutusmekanismeja linnustoon

on kuvattu tarkemmin luvussa 32.5.2. Hankkeiden sähkönsiirtoreittien yhdessä aiheuttaman törmäysriskin arvioidaan olevan merkittävydeltään **kohtalainen kielteinen**.

33.12.6 Suojelualueet

Sähkönsiirtoreittejä ei ole suunniteltu suojelualueille, joten suojelualueisiin **ei** aiheudu suoria **yhteisvaikutuksia**. Valtaosalla yhteisvaikutusalueelle sijoittuvista suojelualueista on suojeluperusteena luontotyyppit, joihin ei kohdistu vaikutuksia. Suojelualueiden suojeluperusteena oleville lajeille kuten metsäpeuralle ja linnustolle voi kuitenkin aiheutua usean sähkönsiirtoreitin toteutuessa kielteisiä yhteisvaikutuksia. Vaikutuksia on arvioitu lajeittain ja lajiryhmittäin edellisissä kappaleissa. Usean sähkönsiirtoreitin toteutuminen voi myös heikentää ekologisista verkostoja suojelualueiden välissä, joita pitkin eläimistö voi kulkea suojelualueiden välillä. Tämä vaikuttaa eniten pirstoutumiselle herkkiin, rakenteellisia yhteyksiä tarvitseviin lajeihin kuten metsäpeuraan. Sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset rakenteellisiin yhteyksiin ovat tuulivoimaloiden rakentamista suuremmat, sillä linjat muodostavat useiden kymmenien kilometrien pituisia kulkuesteitä rakenteellisista yhteyksistä riippuvaisille, ihmistoimintaa karttaville lajeille.

33.12.7 Ilmasto ja ilmanlaatu

Sähkönsiirron osalta muodostuu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, kun metsää joudutaan raivaamaan usean eri hankkeen osalta. Hiilinieluna ja -varastoina toimivien metsän pinta-ala pienee hakkuiden seurauksena. Useiden voimajohtojen rakentaminen yhtäaikaaisesti lisää myös raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Mikäli hankkeiden kuljetukset tapahtuvat yhtäaikaisesti, voi ilmanlaatu hetkellisesti heikentyä. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voidaan lieventää yhtenäistämällä suunnitelmia sijoittaen reittejä samaan johtoaukeaan tai hyödyntämällä yhteisjohtoja. Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

33.12.8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Tuulivoimapuistojen sähkönsiirron yhteisvaikutukset arvioidaan YVA-menettelyssä käytössä olleiden suunnitelmien perusteella merkittävydeltään korkeintaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Mikäli eri hankkeiden sähkönsiirtolinjat sijoittuvat samaan johtoaukeaan, sen toteuttamista edellyttävä kokonaispinta-ala on pienempi kuin siinä tapauksessa, että ne sijoittuisivat omiin johtoaukeisiin. Metsätalousalueen rajoitukset voivat kuitenkin olla suurempia yksittäisen kiinteistön kohdalla, mikäli sähkönsiirtolinjat sijoittuvat samaan johtoaukeaan verrattuna siihen, että ne sijoittuvat omiin johtoaukeisiin.

Moskuankankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirto

Vaihtoehdot SVE1a-d ja SVE1 yhteinen osuus sijoittuvat lähelle Moskuankankaan tuulivoimapuistoa, jonka YVA-menettelyssä esitetty sähkönsiirtoreitti risteää Hallakallion vaihtoehdon SVE1 yhteisen osuuden alkupäässä ja idempänä Hallakallion vaihtoehdon SVE2 kanssa. Tältä osin huomattavia **yhteisvaikutuksia ei** muodostu. Mikäli hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan ominaan yhteisjohtojen sijasta, johtoalueiden edellyttämä pinta-ala on suurempi, mikä heijastuu maankäytön osalta erityisesti maa- ja metsätalouteen.

Itämäki ja Murtomäki 2 -tuulivoimapuistojen sähkönsiirto

Hallakallion, Itämäen ja Murtomäki 2 -hankkeiden sähkönsiirrosta aiheutuu yhteisvaikutuksia johtoalueiden edellyttämän pinta-alan kasvusta, etenkin mikäli hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan ominaan johtoaukeinaan. Vaikutukset heijastuvat maankäytön osalta erityisesti metsätalouteen.

Sähkösiirron vaihtoehto SVE1f

Hallakallion vaihtoehdon SVE1f kokonaispituus on 9,0 kilometriä. Mikäli vaihtoehdon SVE1f kanssa samaan johtoaukeaan sijoittuu Itämäki-hankkeen voimajohdot, kyseinen johtoalueen osuus on noin 6,6 kilometrin osalta 100 metriä leveä (62 m + 38 m). Tällöin Hallakallion ja Itämäen hankkeiden voimajohtojen edellyttämä pinta-ala on yhteensä noin 66 hehtaaria, kun vastaava osuus pelkästään vaihtoehdon SVE1f osalta on noin 41 hehtaaria 62 leveässä johtoalueessa. Murtomäki 2 -hankkeen voimajohtovaihtoehdolla on Itämäen hanketta vastaava pinta-alavaikutus Hallakallion vaihtoehtoon SVE1f nähden.

Mikäli Hallakallion vaihtoehto SVE1f sekä Itämäki ja Murtomäki 2 -hankkeiden voimajohdot sijoittuvat kaikki samaan johtoaukeaan, sen leveys on 6,6 kilometrin osalta 138 metriä ja pinta-ala noin 91 hehtaaria. Lisäksi vaihtoehto SVE1f sijoittuu noin 2,4 kilometrin matkalta omaan johtoalueeseen, jonka edellyttämä pinta-ala on noin 15 hehtaaria.

Hallakallion vaihtoehdon SVE1f loppupäässä, jonne myös Itämäki ja Murtomäki 2 -hankkeiden sähkösiirtolinjat päättyvät, sijaitsee kaksi asuinrakennusta alle 200 metrin etäisyydellä sähkösiirtolinjasta. Sähkösiirto edellyttää tarkempaa suunnittelua, jotta asutukselle aiheutuvat vaikutukset voidaan arvioida. Reittien muilta osin yhteisvaikutuksia asutukseen ei muodostu.

Hankkeiden yhteiset johtoalueet ovat pääasiassa metsätalousaluetta, mikä siten vähentää kasvavan johtoalueen verran metsätalousalueita. Johtoalueiden edellyttämä kokonaispinta-ala on kuitenkin pienempi, kun hankkeiden sähkösiirto sijoittuu samaan johtoaukeaan, mikäli verrataan siihen, että kunkin hankkeen sähkösiirto toteutettaisiin omassa johtoaukeassa. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätalouskäyttöön maanomistajan kannalta.

Muilta osin hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan olevan vastaavanlaiset Hallakallion vaihtoehdon SVE1f kanssa.

Sähkösiirron vaihtoehto SVE2a

Hallakallion vaihtoehdon SVE2a kokonaispituus on 9,1 kilometriä. Mikäli vaihtoehdon SVE2a kanssa samaan johtoaukeaan noin 1,9 kilometrin matkalle sijoittuu Itämäki-hankkeen voimajohdot, johtoaukean leveys on 76 metriä (38 m + 38 m), sillä ne sijoittuvat olevassa olevien voimajohtojen rinnalle. Tällöin sekä Hallakallion vaihtoehdon SVE2a että Itämäki-hankkeen vaihtoehdon edellyttämän johtoalueen pinta-ala on yhteensä 7 hehtaaria. Mikäli myös Murtomäki 2 -hankkeen vaihtoehto toteutuu, kaikkien kolmen hankkeen osalta uuden johtoalueen leveys on yhteensä 114 metriä ja pinta-ala yhteensä noin 22 hehtaaria.

Vaihtoehto SVE2a sijoittuu lisäksi toisaalla olevien voimajohtojen yhteyteen noin 3,0 kilometrin matkalta sekä omaan johtoaukeaan noin 4,2 kilometrin matkalta, joiden osalta vaihtoehdon SVE2a johtoalueen edellyttämä pinta-ala on yhteensä noin 38 hehtaaria.

Hallakallion vaihtoehdon SVE2a ja Itämäki ja Murtomäki 2 -hankkeiden sähkösiirtolinjojen yhteisen johtoaukean läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, joten vaikutuksia asutukseen ei arvioida muodostuvan.

Hankkeiden yhteiset johtoalueet ovat pääasiassa metsätalousaluetta, mikä siten vähentää kasvavan johtoalueen verran metsätalousalueita. Johtoalueiden edellyttämä kokonaispinta-ala on kuitenkin pie-

nempi, kun hankkeiden sähkönsiirto sijoittuu samaan johtoaukeaan, mikäli verrataan siihen, että kunkin hankkeen sähkösiirto toteutettaisiin omassa johtoaukeaan. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätalouskäyttöön maanomistajan kannalta.

Muilta osin hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan olevan vastaavanlaiset Hallakallion vaihtoehdon SVE2a kanssa.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2b

Hallakallion vaihtoehdon SVE2b kokonaispituus on noin 8,5 kilometriä. Mikäli vaihtoehdon SVE2a kanssa samaan johtoaukeaan sijoittuu Itämäki-hankkeen voimajohtot, kyseinen johtoalue on noin 6,8 kilometrin osalta 100 metriä leveä (62 m + 38 m). Tällöin Hallakallion ja Itämäen hankkeiden voimajohtojen edellyttämä pinta-ala on yhteensä noin 68 hehtaaria, kun vastaava osuus pelkästään vaihtoehdon SVE2b osalta on noin 42 hehtaaria 62 leveässä johtoalueessa. Murtomäki 2 -hankkeen voimajohtovaihtoehdolla on Itämäen hanketta vastaava pinta-alavaikutus Hallakallion vaihtoehtoon SVE2a nähden.

Mikäli vaihtoehto SVE2b sekä Itämäki ja Murtomäki 2 -hankkeiden sähkönsiirto sijoittuu yhteiselle johtoalueelle, sen leveys on tällöin 138 metriä ja pinta-ala noin 94 hehtaaria. Lisäksi vaihtoehto SVE2b edellyttää omaa johtoaluetta noin 1,6 kilometrin matkalta eli noin 10 hehtaaria.

Hallakallion vaihtoehdon SVE2b loppupäässä, jonne myös Itämäki ja Murtomäki 2 -hankkeiden sähkönsiirtolinjat päättyvät, sijaitsee kaksi asuinrakennusta alle 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjasta. Sähkönsiirto edellyttää tarkempaa suunnittelua, jotta asutukselle aiheutuvat vaikutukset voidaan arvioida. Reittien muilta osin yhteisvaikutuksia asutukseen ei muodostu.

Hankkeiden yhteiset johtoalueet ovat metsätalousaluetta, mikä siten vähentää kasvavan johtoalueen verran metsätalousalueita. Johtoalueiden edellyttämä kokonaispinta-ala on kuitenkin pienempi, kun hankkeiden sähkönsiirto sijoittuu samaan johtoaukeaan, mikäli verrataan siihen, että kunkin hankkeen sähkösiirto toteutettaisiin omassa johtoaukeassa. Pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätalouskäyttöön maanomistajan kannalta.

Muilta osin hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan olevan vastaavanlaiset Hallakallion vaihtoehdon SVE2b kanssa.

Leppäkankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirto

Leppäkankaan hankkeen vaihtoehto B2, johon Hallakallion vaihtoehdon SVE3 on tässä arvioitu liittyvän, kulkee Hallakallion hankealueen kohdalla maakuntarajan sen eteläpuolelle Keski-Suomen alueelle. Hankealueen länsipuolella yhteisjohto kulkee lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä Pohjois-Pohjanmaan alueella. Merkittäviä kielteisiä **yhteisvaikutuksia ei** arvioida muodostuvan Hallakallion sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 ja Leppäkankaan sähkönsiirron osalta. Mikäli hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan ominaan yhteisjohton sijasta, johtoalueiden edellyttämä pinta-ala on suurempi, mikä heijastuu maankäytön osalta erityisesti maa- ja metsätalouteen.

33.12.9 Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö

Sähkönsiirron aiheuttamat maiseman yhteisvaikutukset ovat pienialaisia ja paikallisia verrattuna tuulivoimaloiden muodostamaan yhteisvaikutukseen. Sähkönsiirron vaikutusalueet ovat huomattavasti

pienempiä, sillä voimajohdot ja pylväät ovat suhteellisen matalia rakenteita eivätkä kohoa merkittävästi puustoa korkeammalle.

Hallakallion hankkeesta aiheutuu sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia Leppäkankaan, Uusimon, Moskuankankaan, Murtomäki 2:n ja Itämäen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtojen kanssa (Kuva 33-15). Karttatarkastelujen ja näkymäalueanalyysin perusteella voimajohdot sijoittuvat pääasiassa maisemakuvaltaan sulkeutuneille metsäalueille tai pienialaisille peltoalueille eivätkä siten muodosta merkittäviä yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden kanssa. Arvioinnissa keskitytään siten eri hankkeiden sähkönsiirron yhteisvaikutusten tarkasteluun.

Hallakallion SVE3 maisemavaikutukset arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehtoista pienimmäksi vaikutuksen merkittävyyden ollessa vähäinen kielteinen. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 maisemavaikutusten merkittävyydet arvioitiin enintään kohtalaisiksi kielteisiksi.

Leppäkankaan sähkönsiirron vaihtoehto B:tä suunnitellaan yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Leppäkankaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron YVA-selostuksessa molempien vaihtoehtojen VEA ja VEB maisemavaikutusten merkittävyydet on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Hallakallion SVE3 toteutuessa maisemavaikutukset muodostuvat enimmäkseen Leppäkankaan YVA-selostuksessa arvioidusta yhteisjohdosta. Yhteisvaikutusten merkittävyys yhteisjohdon toteutuessa arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Hallakallion SVE3 sähköasema ja Uusimon kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot ovat lyhyitä ja pienialaisia verrattuna noin 53 km pitkään yhteisjohtoon (Leppäkangas VE B2). Lisäksi ne sijoittuvat sulkeutuneeseen metsämaisemaan, jolloin näkymiä avautuu lähinnä johtoaukealle ja sen välittömään läheisyyteen ja yhteisvaikutusten merkittävyys jää pieneksi. Uusimon tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa on arvioitu, että yhteisjohtoon liittyvien sähkönsiirtovaihtoehtojen maisemavaikutukset ovat vähäisiä.

Karttatarkastelun perusteella Moskuankankaan vaihtoehdot risteävät Hallakallion SVE1 ja SVE2 kanssa Latvasen kylän eteläpuolella ja Iso Karsikkonevan pohjoispuolella suljetussa metsämaisemassa. Sulkeutuneen maisemakuvan vuoksi näkymiä risteäville voimajohdoille avautuu lähinnä risteyskohdassa, johon voi muodostua puuton aukiomainen tila. **Maisemallisten yhteisvaikutusten merkittävyyttä voidaan Moskuankankaan hankkeen kanssa pitää pienenä kielteisenä.**

Murtomäki 2 -hankkeen vaihtoehto 1 kulkee osan matkaa samassa käytävässä SVE2a ja SVE1f kanssa ja vaihtoehto 2 Hallakallion SVE2b ja SVE1f kanssa (Kuva 33-15, Kuva 33-16). Itämäen sähkönsiirtovaihtoehdot 3A ja 3B yhtyvät myös osan matkaa samaan johtoaukeaan edellä mainittujen vaihtoehtojen kanssa. Hallakallion SVE1e ja SVE1g eivät muodosta yhteisvaikutuksia Murtomäki 2:n ja Itämäen hankkeiden kanssa. Niillä alueilla, joissa Murtomäen, Itämäen ja Hallakallion voimajohdot ovat samassa johtoaukeassa, muodostuu nykyisen metsän poiston myötä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä suuri kielteinen maisemavaikutus. Kolmen rinnakkaisen 400 kV:n voimajohdon muodostama johtoaukea on leveä ja muusta metsäympäristöstä poikkeava. Ympäröivä metsä estää kuitenkin näkymiä johtoaukealle reunavyöhykkeen ulkopuolella, joten maisemavaikutus jää metsäisillä alueilla laajemmassa kokonaiskuvassa kohtalaiseksi. Pysäysperän sähköasemalla johtoaukean päässä metsänreunassa näkyy leveä aukko, mutta karttatarkastelun perusteella pihapiireistä ei avautuisi suoraa näkymäyhteyttä aukon suuntaan. Murtomäki 2 -tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa sähkönsiirron SVE2 maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Itämäen tuulivoimapuiston YVA-selostuksessa, täydennys koskien sähkönsiirtoa, vaikutusten merkittävyys kaikissa vaihtoehtoissa on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. **Hankkeiden muodostama yhteisvaikutus Pysäysperän läheisyydessä on maiseman ja kulttuuriympäristön osalta enintään kohtalainen kielteinen.**

Yhteisjohtojen toteuttamisella vähennetään luonnon ja maiseman pirstoutumista. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat metsämaisemaan tilanteessa, jossa usea hanke rakentaa oman, uuden johtoaukean metsäiseen ympäristöön. Yhteiset johtoaukeat ja mahdollisuuksien mukaan yhteisjohtopylväät olisivat suositeltavia. Pysäysperän lähiympäristöön on suunniteltu kolmen eri hankkeen voimajohtoja ja alueella sijaitsee jo olemassa olevia voimajohtoja, joten erityisesti lähiasutus tulisi ottaa huomioon eri hankevaihtoehtoja yhteensovittaessa. Metsäiseen ympäristöön sijoittuvat vaihtoehdot eivät heikennä asuinympäristön laatuun liittyvää maisemakokemusta (mm. Hallakallion alavaihtoehdot SVE1f ja SVE2b), joskin metsäalueiden virkistyskäytön kokemukseen johtoaukeilla on ~~to~~ vaikutusta.

Hallakallio, Itämäki ja Murtomäki 2 tuulivoimahankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin Pysäysperän läheisyydessä erityisesti, jos hankkeet sijoittuvat yhteiseen leveään johtoaukeaan ja kohteisiin aiheutuu häiriötä tai tuhoutumista. Läheisyydessä sijaitsee useita tervahautoja: Savineva 1000047829, Sauviinmäki lounas 1000050145, Hutuli 1 1000047831 ja Hutuli 2 1000047828. Arkeologinen kulttuuriperintö tulee ottaa huomioon tarkentuvassa suunnittelussa.

33.12.10 Luonnonvarat

Sähkönsiirron osalta muodostuu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, kun useiden hankkeiden ilmajohtot lisäävät metsien raivaustarpeita ja aiheuttavat metsien pirstoutumista. Pyhäjärven ja sen naapurikuntien alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joihin on lisäksi suunnitteilla ulkoinen sähkönsiirto. Useiden voimajohtojen rakentaminen yhtäaikaisesti lisää myös raaka-aineiden ja maa-ainesten tarpeita. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voidaan lieventää yhtenäistämällä suunnitelmia sijoittaen reittejä samaan johtoaukeaan tai hyödyntämällä yhteisjohtoja. Vaikutuksia voidaan lieventää myös hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli niitä on saatavilla, sekä keskittämällä hankkeiden maa-ainesten ottoa tietyille alueille hanketoimijoiden yhteistyöllä. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. SVE3 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**, koska yhteisjohtolla on tarkoitus siirtää useamman hankkeen sähkö valtakunnan verkkoon. Samalla metsäalueen raivausala pienenee sekä säästetään sähkönsiirtojohtoihin ja pylväsrakenteisiin tarvittavia raaka-aineita.

33.12.11 Liikenne

Alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja ja mikäli muut hankkeet käyttäisivät Hallakallion kanssa samalle sähkönsiirtoasemalle tai johtoaukeilla kulkevia reittejä, liikenteelle saattaisi koitua hetkellisiä viivästyksiä vedettäessä voimajohtoa maanteiden yli.

Mikäli Moskuankankaan koilliseen suuntautuva sähkönsiirron vaihtoehto ja Hallakallion vaihtoehto SVE1 tai SVE2 toteutuisi yhtäaikaisesti, saattaisi sähkönsiirrosta koitua liikenteellisiä yhteisvaikutuksia rakentamisvaiheessa.

Lähellä Pysäysperän sähkönsiirtoasemaa sijaitsevat tuulivoimahankkeet Murtomäki 2 ja Itämäki. Mikäli Hallakallion vaihtoehdot SVE1 tai SVE2 rakentuisivat yhtä aikaa hankkeiden kanssa, liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaisi aiheutua, mutta vaikutukset olisivat vähäisiä kielteisiä.

Todennäköisesti kuitenkin voimajohtolinjakäytävän rakentaminen ei ajoittuisi samaan ajankohtaan. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä**.

33.12.12 Melu

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa pääasiassa työkooneista ja työmaaliikenteestä. Mikäli samaan johtoaukeaan tai lähialueelle sijoittuu useampi voimajohtojen rakennustyömaa, voivat meluvaikutukset olla suuremmat kuin yksittäisen linjan rakennusvaiheessa. Meluvaikutukset ovat kuitenkin tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaat siirtyvät jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin.

Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Mikäli samassa johtoaukeassa kulkee useampi sähkönsiirtolinjan ilmajohto, syntyy koronamelua enemmän kuin yksittäisen linjan tapauksessa. Sama ilmiö syntyy, kun sähkönsiirtolinjat risteävät keskenään.

Hallakallion sähkönsiirtolinjojen yhteisvaikutuksia melun osalta tarkasteltiin jokaisen sähkönsiirtolinjan SVE1, SVE2 ja SVE3 osalta niissä paikoissa, missä voimajohtot joko sijoittuvat samaan käytävään tai risteävät toisten suunnitteilla olevien sähkönsiirtolinjojen kanssa.

SVE1 ja SVE2 osalta sähkönsiirtoreitit risteävät Pyhäjärven puolella Iso Karsikkonevan pohjoispuolella Uusimon hankkeen sähkönsiirtoreitin kanssa. Johtoaukean välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuintai lomarakennuksia eikä muita melulle herkkiä kohteita. Haapajärjen keskustan itä- ja koillispuolella Hallakallion sähkönsiirtoreittien kanssa samaan johtoaukeaan sekä osin risteää Murtomäki 2 -hankkeen sähkönsiirtolinjat. Pysäysperän sähköaseman eteläpuolella sijaitsee asutusta, joita Hallakallion SVE1, SVE2 ja Murtomäki 2 -hankkeen sähkönsiirtojohdot ympäröisivät. Alueella sijaitsee lisäksi jo paljon olemassa olevia sähkönsiirtolinjoja. Näiden asuinrakennusten lisäksi samalla alueella tai sen läheisyydessä ei esiinny erityisen herkkiä kohtia. Johtoaukeiden kanssa risteää latu ja ulkoilureitti. Kokonaisuudessaan melun yhteisvaikutusten merkittävyys vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 sähkönsiirron osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVE3 liittyy hankealueen eteläpuolelle suunnitteilla olevaan useamman hankkeen yhteisjohtoon. Yhteisjohtoon vaikutukset on arvioitu Leppäkankaan YVA-selostuksen yhteydessä. Yhteisjohtoon osalta johtoaukean läheisyyteen sijoittuu pieni määrä asuinrakennuksia. Asuinrakennusten lisäksi tällä useamman hankkeen suunnitteilla olevan yhteisjohtoon läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita. Johtoaukea risteää yhden retkeilyreitit kanssa. Kokonaisuudessaan melun yhteisvaikutusten merkittävyys vaihtoehtoon SVE3 sähkönsiirron osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

33.12.13 Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvia sähkönsiirron yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten perusteella. Sähkönsiirtoreittien SVE1-SVE2 yhteisvaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon erityisesti Hallakallion hankkeen kanssa samassa johtoalueessa kulkevat linjat ja risteävät linjat. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreitit suuntautuvat kohti Pysäysperän asemaa pirstoen aluetta.

Useiden eri hankkeiden toteutuessa voimajohtojen rakennusvaiheesta aiheutuu alueelle enemmän liikenne- ja meluvaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa alueen virkistys- ja metsästyskäyttöön, mutta näiden vaikutus on lyhytaikainen. Toisaalta eri hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa ajallisesti peräkkäin myös vaikutusten kesto pitenee.

Hankkeiden sähkönsiirron vaihtoehtojen väliselle alueelle sijoittuu vain vähäisesti rakennuksia, joten eri reittien pirstova vaikutus kohdistuu yksittäisiin rakennuksiin. Eri hankkeiden muodostamat leveät

johtoukeat muuttavat alueen luonnetta etenkin metsäisten alueiden virkistyskäytön kannalta; esimerkiksi Sauvi-Someron ulkoilureitti voisi jatkossa ristetä jopa kolmen tuulivoimahankkeen sähkönsiirtolinjauksen kanssa lyhyellä matkalla. Ulkoilureitille sijoittuu nykyisellään Sauviinmäen tuulivoimapuisto, joten sen maisemakokemus ja äänimaailma on jo muuttunut. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron yhteisvaikutukset ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja virkistystyksen kannalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

34 ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

34.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista.

34.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokeusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista (Turkia ja 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 Hallakallion tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoitukseen, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

34.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteitten mukaan eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisararat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisen kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla, kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Tutkimuslaitokset, kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys (nykyinen Suomen uusiutuvat) on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskikartoitus, jossa laskukaavalla $1,5 \times (\text{voimalan napakorkeus [m]} + \text{roottorin halkaisija [m]})$ määritetään turvallinen etäisyys (STY 9.3.2023). Tämän hankkeen mitoilla turvallisesti etäisyydeksi saadaan 645 metriä. Koska etäisyyden sisäpuolella on yleisiä teitä tai muita alueita, joilla liikkuu tyypillisesti ihmisiä, tehdään tarvittaessa tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeen luvitusvaiheessa, jolloin myös toteutettavan tuulivoimalan mitat ovat tiedossa.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisillä keinoin kuten siipilämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisimien pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestöjärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkyluomialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja

jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäädä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

34.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulipuiston rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan 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 ja toiminnanharjoittajan tulee varautua sammuttamaan palot omatoimisesti. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettä. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta.

34.5 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 hydraulikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljyinpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsyle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa mm. poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin pieniä jokia ja ojia, joita pitkin ympäristöön päässeet haitta-aineet voivat levitä ympäristöön.

34.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäädä varoittavilla kylteillä.

34.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mitausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 400 kV voimajohdoilla pääsääntöisesti ylitetä. Asetuksen mukainen sähkökenttäraja pitkäaikaiselle altistukselle ylittyy noin 30 prosenttia 400 kV voimajohdoista johdon alla. Asetuksen suosittelema raja-arvo ei merkittävän ajan kestäväälle altistukselle kuitenkaan ylity. Johtoalueen ulkopuolella alimmatkaan suositusarvot eivät enää ylity. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-alueita voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

34.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Kansallisessa ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelmassa 2030 ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään ilmastolakiin (423/2022) nojaten toimiksi, joilla varaudutaan ja mukaudutaan ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin sekä toimiksi, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastonmuutokseen liittyvistä vaikutuksista. Suomen Ilmastopaneelin Suomi-raportissa ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään aktiiviseksi toiminnaksi sekä nykyisten että tulevaisuuden sää- ja ilmatoriskien hallitsemiseksi sekä näistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimiseksi (Gregow ym. 2021). Raportin mukaan sopeutumisen suunnittelussa ja sopeutumisen toimeenpanossa tulisi tähdätä pienimpään mahdolliseen kokonaisvahinkoon.

Meneillään olevassa ilmastonmuutoksessa keskimääräiset lämpötilat kohoavat kaikkialla Suomessa (Gregow ym. 2021). Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Tuulisuuden sekä myrskyisyyden lisääntyminen on epävarmempaa, ja niiden voimakkuutta tai yleisyyden muutosta on vaikea arvioida nykytiedon valossa. Mahdolliset tuulisuuden ja esimerkiksi pilvisyyden muutokset vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastonmuutosarviot maakuntatasolle on toistaiseksi laskettu olemassa ilmastolliseen vertailukauden 1981–2010 verrattuna. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla kuluvaan vuosisadan aikana noin 2,0–5,7 °C verrattuna kyseiseen jaksoon. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja helmikuun välillä. Lämpenemisen määrä riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 6–17 % Keskimäärin vuodessa sataisi 620–690 mm. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina, mutta heinä-elo-kuussa muutos on pieni. Sadetta tulisi eniten marras-helmikuussa.

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säästövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (Ilmasto-opas 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym. 2018).

Ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uudisrakentaminen pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin, esimerkiksi tulvapenkereillä ja varuamalla hulevesille riittävästi pidättämisalueita ja virtausreittejä. Paikkatietotarkastelun perusteella hankealue ei sijaitse tulvariskialueilla tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella.

Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Energia-huollon näkökulmasta ilmastonmuutokseen voidaan pyrkiä sopeutumaan hajauttamalla energiatuotantoa paikallisella tasolla ja monipuolistamalla energialähteitä (Ilmatieteen laitos 2024). Tämä pienentää ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja parantaa toimintavarmuutta. Kunnalliset energialaitokset antavat hyvän mahdollisuuden kestävään energiantuotantoon pienentämällä sähkön siirtomatkoja.

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

35 YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee laatia kuvaus ympäristön nykytilasta ja todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta. Tässä YVA-menettelyssä hankealueiden ympäristön nykytila selvitettiin ja hankkeen vaikutukset arvioitiin. Yhteenvedona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehtojen (Taulukko 35-1).

35.1 Hankealueen vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen sekä sähkönsiirtoreitistä aiheutuvat ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin pieneksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja Pyhäjärven vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Lisäksi vaikka hanke ei toteutuisi, YVA-menettely tuotti uutta tietoa arkeologisesta kulttuuriperinnöstä, mikä on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 merkittävimmät hankkeesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat **metsäpeuraan, sinisuo- ja mehiläishaukkaan, Iso-Karsikkonevan suojelualueeseen metsäpeurasta johtuen, maiseman lähivaikutusalueeseen, kulttuuriympäristön tai luonnon arvoalueisiin /-kohteisiin, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ilmastoon**. Ilmaston ja luonnonvarojen (toiminta-aika) osalta vaikutukset ovat suuria **myönteisiä**, muiden osalta suuria **kielteisiä** mukaan lukien luonnonvarat rakentamisen aikana. Lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan pintavesivaikutusten osalta Lapinpuroon, Palopuroon sekä Vattupuroon, mikäli lievennystoimia ei toteuteta. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan pintavesiin, laulujoutseneen, helmipöllöön, metsäpeuraan, maiseman osalta väli- ja kaukovaikutusalueelle ja virkistyskäyttöön, arkeologiseen kulttuuriperintöön, meluun sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu maa- ja kallioperään, pohjavesiin, kasvillisuuteen ja luontotyypeille, liito-oravaan, lepakkoon, viitasammakkoon, suurpedoille, pesimälinnustolle, muuttolinnustoon, Metsä-Mutkalan suojelualueeseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, liikenteeseen sekä välkkeeseen. Muihin suojelualueisiin, terveyteen ja ilmanlaatuun ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia. Elinkeinoihin ja palveluihin vaikutukset olisivat vähäisiä myönteisiä. Maakotkan osalta arviointi on kokonaisuudessaan esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 29.

Vaihtoehdon VE2 osalta hankkeesta aiheutuvat merkittävimmät vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 **pois lukien metsäpeura ja viitasammakko**. Viitasammakkoiden osalta ero vaihtoehtojen välillä muodostuu syntyvästä melusta. Vaihtoehdossa VE1 viitasammakkoon kohdistuu lievä meluvaikutus, kun taas vaihtoehdossa VE2 mallinnettu melualue ei ulotu viitasammakolle potentiaalisille elinympäristökuvioille. Viitasammakkoon ei kohdistu lainkaan vaikutuksia vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu lähemmäs metsäpeuran kannalta merkittävää Iso Karsikkonevan Natura-aluetta, joten vaihtoehdon VE2 vaikutukset metsäpeuraan ja Iso-Karsikkonevan luonnonsuojelualueelle ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Ero tulee häiriövaikutuksesta, erityisesti elinympäristöön kohdistuvasta melusta. Vaihtoehdossa VE2 metsäpeuraan sekä samalla Iso-Karsikkonevan suojelualueeseen (metsäpeurasta johtuen) vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi, kun vaikutukset vaihtoehdossa VE1 nousevat suuriksi kielteisiksi.

Hankkeen merkittävimmät **yhteisvaikutukset** kohdistuvat **ilmastoon, maisemaan** koko arviointikokonaisuuteen, **luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen**. Ilmaston ja luonnonvarojen (toiminta-aika) osalta vaikutukset ovat suuria **myönteisiä**, muiden osalta suuria **kielteisiä** mukaan lukien luonnonvarat

rakentamisen aikana. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan ilvekseen, ahmaan, karhuun, metsäpeuraan, Iso Karsikkonevan suojelualueeseen ja meluun. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu suteen, linnustoon, liikenteeseen, ilmanlaatuun, väkkeeeseen sekä pintavesien osalta Elämäjärveen. Yhteisvaikutuksia ei muodostu maa- ja kallioperään, pohjavesiin, huomionarvoiseen kasvillisuuteen tai luontotyypeille, liito-oravaan, lepakkoon, viitasammakkoon, suojelualueisiin (pl. Iso Karsikkoneva), yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, arkeologiseen kulttuuriperintöön tai terveyteen.

Taulukko 35-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys hankealueen ja yhteisvaikutusten osalta. 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	Yhteisvaikutukset
Maa- ja kallioperä	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Pohjavedet	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Pintavedet	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	vähäinen kielteinen
Pintavedet: Lapinpuro, Palopuro, Vattupuro ilman lievennystoimia	ei vaikutuksia	suuri kielteinen	suuri kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Kasvillisuus ja luontotyytit	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Liito-orava	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Viitasammakko	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia
Lepakot	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Suurpedot: ilves, karhu, ahma	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Susi	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Metsäpeura	ei vaikutusta	suuri kielteinen-	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Pesimälinnusto: laulujoutsen, helmipöllö	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	vähäinen kielteinen
Pesimälinnusto: muut lajit	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	
Pesimälinnusto: sini-suohaukka, mehiläishaukka	ei vaikutuksia	suuri kielteinen	suuri kielteinen	
Muuttolinnusto	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Suojelualueet: Iso Karsikkoneva	ei vaikutuksia	suuri kielteinen	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Suojelualueet: Metsä-Mutkala	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Suojelualueet: muut suojelualueet	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia

Vaikutus	VE0	VE1	VE2	Yhteisvaikutukset
Ilmasto	vähäinen kielteinen	suuri myönteinen	suuri myönteinen	suuri myönteinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Maisema: lähivaikutusalue, maiseman, kulttuuriympäristön tai luonnon arvoalueet /-kohteet	ei vaikutuksia	suuri kielteinen	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Maisema: väli- ja kaukovaikutusalue, virkistyskäyttö	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	suuri kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	vähäinen myönteinen	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Luonnonvarojen hyödyntäminen: rakennusaika	ei vaikutuksia	suuri kielteinen	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen: toiminta-aika	ei vaikutuksia	suuri myönteinen	suuri myönteinen	suuri myönteinen
Elinkeinot ja palvelut	ei vaikutuksia	vähäinen myönteinen	vähäinen myönteinen	ei yhteisvaikutuksia
Liikenne	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen
Melu	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Välke	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Terveys	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia
Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	suuri kielteinen

35.2 Sähkösiirron vaikutukset

Hankealueen ulkoisen sähkösiirron vaikutusten yhteenveto on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 35-2). Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkösiirtoa toteuteta.

Vaihtoehdossa SVE1 vaikutukset arvioitiin suurimmilta osin kielteisiksi. Suuria kielteisiä vaikutuksia muodostuu pintavesien osalta Hoikkapuroon, Kuonanjokeen ja Puukonnevan puroon sekä maiseman osalta luonnonmaisemaan. Lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia muodostuu joidenkin sähkösiirron SVE1 alavaihtoehtojen osalta kuten Järvilampeen, metsäpeuraan ja linnustoon. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muodostuu pohjavesiin, pintavesien osalta Lohijokeen, purotaimeneen ja muihin kohteisiin, maiseman osalta asuin ympäristöön, valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoalueisiin ja kohteisiin, arkeologiseen kulttuuriperintöön sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Lisäksi kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muodostuu joidenkin sähkösiirron SVE1 alavaihtoehtojen osalta metsäpeuraan ja linnustoon. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu maa- ja kallioperään, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, liito-oravaan, lepakkoon, suurpetoihin, ilmastoon, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, maiseman osalta virkistyskäyttöön, elinkeinoihin ja palveluihin, liikenteeseen, meluun sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen.

Lisäksi vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu sähkönsiirron SVE1e–g alavaihtoehtojen osalta metsäpeuraan. Vaikutuksia ei muodostu viitasammakkoon, ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen.

Vaihtoehdossa SVE2 kohdistuvat vaikutukset eroavat vaihtoehdosta SVE1 pintavesiin, metsäpeuraan sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaihtoehdossa SVE1 suuria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu yhteensä viiteen eri pintavesien vaikutuskohteeseen, kun vaihtoehdossa SVE2 niitä kohdistuu vain kolmeen. Vaihtoehdossa SVE2a-b vaikutuksia ei muodostu Hoikanpuroon tai Palolampeen. Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioitiin olevan suuria kielteisiä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1abd ja SVE2 osalta, koska ne sijoittuvat hyvin vasomiseen soveltuville alueille. Alavaihtoehdossa SVE1c vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi ja alavaihtoehdoissa SVE1e-g vähäisiksi kielteisiksi, sillä ne sijoittuvat metsäpeuralle vähemmän merkittäviin elinympäristöihin. Pesimälinnustoon kohdistuva muutos arvioitiin vaihtoehdossa SVE2 ja alavaihtoehdossa SVE1a suureksi kielteiseksi johtuen useista sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevista linnustollisesti arvokkaista suo- ja kosteikkoalueista. Alavaihtoehdoista SVE1b-g aiheutuva vaikutus pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska siitä aiheutuva elinympäristön muutos ei ole aivan yhtä merkittävä kuin vaihtoehdoilla SVE1a ja SVE2.

Vaihtoehdossa SVE3 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi, sillä muutos nykytilaan oli vaihtoehdossa pienempi verrattuna SVE1 ja SVE2 vaihtoehdoissa tapahtuviin muutoksiin. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muodostuu arkeologiseen kulttuuriperintöön, mikäli lievennystoimia ei huomioida. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu maa- ja kallioperään, pohjavesiin, linnustoon, ilmastoon, maisemaan, meluun, sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen.

Sähkönsiirron yhteisvaikutukset arvioitiin suurimmilta osin kielteisiksi. Suuria kielteisiä vaikutuksia muodostuu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sekä SVE1 yhteisvaikutusten osalta linnustoon. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muodostuu pintavesien osalta Lohijokeen, liito-oraviin, lepakoihin, ilvekseen, karhuun, ahmaan, metsäpeuraan. SVE2 osalta yhteisvaikutukset linnustoon muodostuvat kohtalaisiksi kielteisiksi. Maiseman ja luonnonvarojen hyödyntämisen osalta vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi tai vähäisiksi kielteisiksi. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu suteen, ilmastoon, liikenteeseen, ilmanlaatuun, meluun sekä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen. Pintavesien ja yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi. Muiden vaikutusten osalta vaikutuksia ei muodostu.

Taulukko 35-2. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron ja sähkönsiirron yhteisvaikutusten osalta. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	SVE1	SVE2	SVE3	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset
Maa- ja kallioperä	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Pohjavedet	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Pintavedet: suuri kielteinen	Järvilampi (-b) Hoikanpuro Kuonanjoki Puukonnevan puro	Kuonanjoki Puukonnevan puro	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia

Vaikutus	SVE1	SVE2	SVE3	Sähkösiirron yhteisvaikutukset
Pintavedet: kohtalainen kielteinen	Lohijoki muut kohteet purotaimen	Lohijoki muut kohteet purotaimen	ei vaikutuksia	Lohijoki
Kasvillisuus ja luontotyypit	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	suuri kielteinen
Liito-orava	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen
Viitasammakko	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia
Lepakot	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen
Suurpedot: ilves, karhu, ahma	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen
Susi	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen
Metsäpeura (suojelualueet)	SVE1abd: suuri kielteinen	suuri kielteinen	ei vaikutuksia	kohtalainen kielteinen
	SVE1c: kohtalainen kielteinen			
	SV1e-g: vähäinen kielteinen			
Linnusto	SVE1a: suuri kielteinen	suuri kielteinen	vähäinen kielteinen	SVE1: suuri kielteinen
	SVE1b-g: kohtalainen kielteinen			SVE2: kohtalainen kielteinen
Suojelualueet (saukko)	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen
Ilmasto	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia-vähäinen kielteinen
Maisema: Luonnonmaisema	suuri kielteinen	suuri kielteinen	vähäinen kielteinen	pieni-kohtalainen kielteinen
Maisema: Asuin ympäristö, Valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet ja kohteet	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen		
Maisema: Virkistyskäyttö	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen		
Arkeologinen kulttuuriperintö	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	ei yhteisvaikutuksia
Luonnonvarojen hyödyntäminen	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen	ei vaikutuksia	vähäinen-kohtalainen kielteinen
Elinkeinot ja palvelut	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia
Liikenne	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	vähäinen kielteinen
Melu	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Terveys	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei vaikutuksia	ei yhteisvaikutuksia
Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen

35.3 Kumulatiiviset vaikutukset

Kumulatiivisia vaikutuksia syntyy erityisesti voimaloista 24–27. Vaihtoehdossa VE1 hankealueen pohjoisimmat voimalat 24–27 sijoittuvat jo jokseenkin lähelle Iso Karsikkonevan Natura-alueetta, jonka vuoksi näistä syntyy vaikutuksia useaan eri eläinlajiin. Tämän lisäksi myös sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Iso-Karsikkonevan läheisyyteen, jolloin kumulatiivisia vaikutuksia syntyy hankkeesta sekä sen sähkönsiirrosta.

Voimaloiden 21 ja 22 osalta sekä sähköasemalle 104 johtavan tien parantamisesta syntyvät kielteiset pintavesivaikutukset kohdistuvat sekä pienvesiin että luontotyyppikohteeseen numero 17 (puro/lehtokorpi/ruohokorpi). Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jo suunnittelu- vaiheessa sijoittamalla toiminnot niin, että luonnontilaiset tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin ei kohdistu kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä, sijoittamalla tie- linjauksia vähemmän haitallisille reiteille sekä jättämällä pienvesistökohteiden ympärille suoja- vyöhykkeitä.

Kiinnittämällä jatkosuunnittelussa huomioita voimaloiden 13 ja 14 sijaintiin ja nostoalueiden sijoit- tumiseen, vähennetään kohdistuvia vaikutuksia sekä pintavesiin ja Metsä-Mutkalan luonnonsuoje- lualueeseen.

36 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

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

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Hallakallion hankkeen merkittävimpiä vaikutuksia kohdistuu metsäpeuraan, linnustoon ja maisemaan sekä maisemavaikutusten kautta elinoloihin ja viihtyvyyteen. 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.

Hallakallion tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Pyhäjärven kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristöluva tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurisuhteissa tarkoitettua kohtuutonta rasiutusta. Tarkkailua koskevat veloitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittämään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

36.1 Linnustovaikutusten seuranta

Hankkeen toiminnan aikaista seuranta petolintujen ja etenkin mehiläishaukan huomioimiseksi ehdotetaan kolmena vuonna tehtävää seurantaohjelmaa hankkeen tuotantovaiheen käynnistämisen jälkeen. Seurannan tarkoituksena on kerätä tietoa hankealueella säännöllisesti vierailevista petolinnuista ja etenkin mehiläishaukan reviirinkäytöstä hankealueella. Seuranta ajoittuu kesä-elokuulle poikueaikaisten saalistuslentojen tarkkailemiseksi yhteensä kuutena päivänä/seurantavuosi.

Mikäli hankealueella suoritetaan täydentäviä selvityksiä pöllöselvitysten ja metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitysten epävarmuustekijöiden vähentämiseksi, ja näissä täydentävissä selvityksissä tehdään hankkeen kannalta huomionarvoisia havaintoja, voidaan ehdottaa seuranta näille lajiryhmille.

Seurannoissa tulee noudattaa vastaavia selvitysmenetelmiä, mitä suunnitteluvaiheen linnustaselvityksissä on käytetty. Tällöin aineisto on vertailukelpoista. Seurannan osana suositellaan etsimään sekä raportoimaan voimaloihin törmänneet lintuyksilöt ja lepakot. Törmänneitä lintuja ja lepakoita etsitään linnustoseurantojen yhteydessä kulkemalla voimalapaikkojen avoin, päällystetty (sora) alue systemaattisesti läpi noin 70–80 m säteeltä voimalasta (mm. Bull ym. 2013, May ym. 2020, Rnjak ym. 2023). Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävillä maastopäivillä. Selvityksessä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavaa rekisteritietoja.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raporteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

36.2 Metsäpeura

Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan metsäpeurojen vasontaan ja vasanhoitoon kohdistuvien vaikutusten seuraamiseksi seurantaohjelmaa erityisesti Iso Karsikkonevan alueelle. Seurannassa hyödynnetään aiemmin tehtyjä selvityksiä ja viranomaisilta saatavia rekisteritietoja. Niiden täydentämiseksi suositellaan maastossa heinäkuussa tehtävää drooni- ja riistakameraseuranta hankkeen toimintavaiheen ensimmäisenä kymmenenä vuonna vähintään kahden vuoden välein ja sen jälkeen tarpeen mukaan.

36.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

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

37 TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

37.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita 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.

Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (AKL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan), perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a § tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi huolehdittava siitä, että:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 § eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

37.2 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Haapaveden kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päätynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan. Rakentamisluvat hakee alueen haltija.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakennuslain 109 d § mukaisesti päävastuullisen toteuttajan on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 § mukaisesti rakentamislupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

- 1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
- 2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

37.3 Muut rakentamista koskevat luvat

Lupa huoltoteiden rakentamiseen

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Liittymälupa

Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 37 § mukaisen liittymäluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskukselta tai Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Pirkanmaan ELY-keskus vastaa yleensä liittymäluvan yhdystielle tai vähäliikenteiselle seututielle. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne ja Infrastrukturi -vastualueen yksikkö myöntää liittymäluvan toimialueensa valta- ja kantatielle sekä vilkasliikenteiselle seututielle.

Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle

Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteitä koskevan lain (503/2005) 42 § mukaisesti. Sähkökaapelien sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

- 1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
- 2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
- 3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
- 4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a § mukainen ilmoitus ELY-keskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

- 1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
- 2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
- 3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
- 4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
- 5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
- 6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnittelusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää.

Työlupa

Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluisien rakentaminen ja tierungon vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäyttöillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Sijoituslupa

Tuulivoimarakentamisessa tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon, josta voi syntyä tarvetta sijoittaa kaapeleita tai johtoja tiealueelle. Tilanteen mukaan tarvitaan sijoituslupa, työluva tai ilmoitus tehtävästä. Sijoitusluvalla voidaan rakentaa pysyväisluonteisia rakenteita, kuten johtoja ja laitteita valtion omistamalle maalle. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Ratatyölupa

Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on selvitettävä ratatyöluvan tarve. Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa noudatetaan Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet TURO-ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimuksiin, sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita.

Kaivulupa

Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta sijoitusluvan myöntämisen jälkeen.

Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä

Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminannharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 § mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

Metsänkätöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkätöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

Maanomistajan lupa tuulivoimaloiden rakentamiseen

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

Maanomistajan lupa maakaapelien sijoittamiseen

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokrasopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa RakL 131 § ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle

Vesilain muuttamista koskevan lain (611/2017) 2 luvun 5 a § antaa hankkeesta vastaavalle oikeuden sijoittaa joen tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä vesilupaa, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla, eikä sijoittamisesta aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Edellä tarkoitettusta toimenpiteestä on ilmoitettava vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Yhteisen alueen järjestäytymättömälle osakaskunnalle ilmoitus voidaan toimittaa yhteisäluelain 26 § 3 momentin mukaisesti tai toimittamalla ilmoitus kaikille tiedossa oleville osakkaille. Valtion viranomaiselle hankkeesta ilmoitetaan kirjallisesti vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista.

37.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 § 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 voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

37.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 § mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

37.6 Sähköverkkoyhtiöltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää sähköverkkoyhtiöltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämälausunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

37.7 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 § mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

Jakeluverkonhaltijan on myös huolehdittava, että jakeluverkon rakentamisesta koskevasta suunnittelusta tiedotetaan kunnille.

37.8 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 § mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

37.9 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Voimansiirtoyhtiö tekee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Työ- ja elinkeinoministeriön käsiteltävä hakemuksen, se siirtyy valtioneuvostolle, joka tekee päätöksen luvan myöntämisestä.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Lunastusmenettelyssä ensisijainen menettely on sopiminen ja lunastusta voidaan käyttää vasta, jos hanke on yleisen edun kannalta tärkeä.

37.10 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

37.11 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 § tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Lisäksi jos hankealueelle on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia, tulee maankaatopaikalle myös hakea ympäristölupa. Ylijäämämaiden vastaanotto on ympäristöluvallista toimintaa ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 13 f) perusteella. Lähtökohtaisesti Hallakallion tuulivoimalat suunnitellaan siten, ettei ympäristölupalle ole tarvetta. Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, mutta ympäristönsuojelulain 34 §:n mukaisissa tapauksissa toimivaltainen viranomainen on valtion ympäristölupaviranomainen eli Pohjois-Suomen aluehallintovirasto.

Valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee ympäristölupahakemuksen, jos:

- 1) toiminnalla saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia tai asian ratkaiseminen valtion ympäristölupaviranomaisessa muuten on perusteltua toiminnan laatu tai luonne huomioon ottaen;
- 2) muun kuin 1 kohdassa tarkoitetun toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavassa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle;
- 3) toiminta edellyttää ympäristöluvan lisäksi lupaa vesilain 3. luvun nojalla tai vesilaissa säädetyn muun kuin purkujohtoa koskevan tai tämän lain 68 ja 69 §: tarkoitetun käyttöoikeuden perustamista ja lupahakemukset on 47 § mukaan käsiteltävä yhteiskäsittelyssä;
- 4) lupa on tarpeen 27 § 2 momentin 1. kohdan perusteella.

Lisäksi valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee kuitenkin lupahakemuksen, jos:

- 1) toiminta sijaitsee usean ympäristönsuojeluviranomaisen toimialueella;
- 2) kyse on sotilaskäyttöön tarkoitetusta toiminnasta;
- 3) lupa-asian yhteydessä ratkaistaan 136 § tarkoitettu maaperän tai pohjaveden puhdistamista koskeva asia, eikä toimivaltaa mainitun pykälän mukaisissa asioissa ole siirretty kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Jos samalla toiminta-alueella sijaitsevien toimintojen lupa-asian ratkaisu kuuluu osaksi valtion ympäristölupaviranomaisen ja osaksi kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen toimivaltaan ja toimintoihin on haettava lupaa siten kuin 41 § säädetään, lupa-asian ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

37.12 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §, 54 §, 66 §, 82 §, 83 § tai 84 § mukaista poikkeuslupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyyppin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaaranna tai luontotyyppin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeusdirektiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

37.13 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 37 § mukaisen ilmoituksen ELY-keskukselle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

LSL 35 § mukaan, jos hanke merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelutavoitteita tulee nämä vaikutukset arvioida asianmukaisella tavalla Natura-arvioinnilla.

Hallakallion YVA-ohjelman aikana on tehty Natura-arviointi Iso Karsikkonevalle (SAC) ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva-kokonaisuudelle (SAC, SPA).

37.14 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 § mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealueella esiintyy 10 § 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Tällaisia kohteita ovat mm. lähteet, purot, norot, metsäiset lammet, eräät suoympäristöt, soiden kangasmetsäsaarekkeet, lehtolaikut, rotkot ja kurut, jyrkänteet, sekä harvapuiset hietikot ja kivikot.

Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b § rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 § 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 § mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

37.15 Vesilain mukainen poikkeuslupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 § mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeuslupan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

37.16 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilain 3. luvun 2 § mainituista muutoksista.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5. luvussa tarkoitettusta ojituksesta. Lisäksi lupaviranomaisen lupa tarvitaan, jos kyseessä on luonnontilainen puro (VL 2 § 8. momentti).

37.17 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-ainelain (555/1981) 4 § ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 § mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakentamisluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-ainelakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla. Maa-ainelaisissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset ainesten ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa ainesten ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-ainelain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä ympäristölupahakemuksella (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa. Yhteiskäsittelyssä viranomainen noudattaa ympäristönsuojelulain menettelysäännöksiä, mutta lupahakemuksen sisältöön ja lupaharkintaan, luvan myöntämisen edellytyksiin ja lupamääräyksiin sovelletaan erikseen maa-ainelain ja ympäristönsuojelulain mukaisia aineellisia säännöksiä. Maa-ainesten ottaminen vaatii myös ympäristölupaa esimerkiksi silloin, kun alueella on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia.

37.18 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014 ja 174/2023) 158 § lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintrafic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

37.19 Lentoestelausunto

Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintrafic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämälle. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämälle kirjataan lentoestelausuntoon.

37.20 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

37.21 Muinaismuistojen kajoamislupa

Muinaismuistolain 1 § mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 § mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Muinaismuistolain 13 § mukaan on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos näin on, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvotteluissa on kuultava myös maanomistajaa.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

37.22 Suunnittelusopimus

Suunnittelusopimuksessa on kyse jonkin hankkeen tai toimenpiteen tie- ja rakennussuunnitelman laatimisesta. Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä mukainen tiesuunnitelma laaditaan, mikäli hankkeen vaikutukset ovat merkittävät tai sen toteuttaminen edellyttää maantieteellisen laajentamista ja lunastamista. Mikäli on kyse vaikutuksiltaan vähäisestä toimenpiteestä, joka ei edellytä maantieteellisen laajentamista, voidaan laatia rakennussuunnitelma. Paikallinen ELY-keskus päättää tehdäänkö toimenpiteestä tiesuunnitelma. Suunnittelusopimus laaditaan yleensä kunnan kanssa, mutta jossain tapauksessa myös yksityisen toimijan kanssa.

37.23 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvuissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

37.24 Kelirikkoajan poikkeuslupa

Osassa maanteistä kelirikkoaikana on painorajoituksia, jotta raskaan liikenteen aiheuttamat liialliset vauriot vältetään ja kulkukelpoisuus säilytetään. Painorajoitus on yleensä 12 tonnia. Painorajoitettulle tielle suuntautuvalla kuljetuksella voidaan myöntää tilapäinen kelirikkoajan poikkeuslupa maanteille. Lupakäsittelyssä otetaan huomioon kuljetuksen tarpeellisuus ja massa. Tuulivoimarakentamiseen liittyviä kuljetuksia ei katsota elintärkeiksi kuljetuksiksi, joten niiltä vaaditaan kelirikkoajan poikkeuslupa.

37.25 Ilmoitus jättemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa

Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jättemateriaaleja, siitä tulee tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus paikalliselle ELY-keskukselle.

37.26 Purkamislupa

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. AKL 139 § mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Kaava-alueiden ulkopuolella on tehtävä purkuilmoitus.

37.27 Lupaviranomaiset

Taulukko 37-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Kaavoitus	Kaupunginvaltuusto
Rakentamislupa	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Huoltoteiden rakentaminen (rakentamisluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Liittymälupa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus tai Pirkanmaan ELY-keskus tieluokan mukaan
Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Pirkanmaan ELY -keskus
Ratatyölupa	Väylävirasto
Tasoristeyslupa	Väylävirasto
Kaivulupa	Kaupunki
Metsänkätöilmoitus hakkuista	Metsäkeskus
Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta	Maanomistaja
Lupa maakaapeliin sijoittamiseen	Maanomistaja
Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle	Vesialueen omistaja
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiavirasto

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	Energiavirasto
Risteämälausunto	Sähköverkkoyhtiö
Suostumus sähköjohtojen reitille	Kaupunki
Voimajohtolinjojen tutkimuslupa (voimansiirtoyhtiö hakee)	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa (voimansiirtoyhtiö tekee)	Työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvosto
Sähköverkkoon liittyminen	Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö
Ympäristölupa	Kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Metsälain mukainen poikkeuslupa	Metsäkeskus
Vesilupa	Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
Vesilain mukainen poikkeuslupa	Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
Maa-aineslupa	Kaupungin määräämä viranomainen
Lentoestelupa	Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto
Lentoestelausunto	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat
Muinaismuistojen kajoamislupa	Museovirasto
Suunnittelusopimus	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Kelirikkoajan poikkeuslupa maantielle	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Sijoituslupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Ilmoitus jättemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Purkamislupa	Kaupunki

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
μT	Mikrotesla
μg	Mikrogramma
AKL	Alueidenkäyttölaki
CANEMURE	Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia
Cefic	European Chemical Industry Council
cm	Senttimetri
CO₂	Hiilidioksidi
CO₂e	Hiilidioksidiekvivalentti
CR	IUCN-uhanalaisuusluokka äärimmäisen uhanalainen
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
ERA	Eryteisesti suojeltavien lajien esiintymispaikat
EVT	Kuivahko kangasmetsä
FCG	Finnish consulting group
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GOMaT	Tuore keskiravinteinen lehto
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	Gigawattitunti
ha	Hehtaari
HaSu	Happamat sulfaattimaat
HINKU	Hiilineutraalit kunnat
Hz	Hertsi, SI-järjestelmän mukainen taajuuden yksikkö
k-m³	Kiintokuutio
KAISU	Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma
kg	Kilogramma
KiMuRa	Kierrätetty Murskattu Raaka-aine
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
kWh	Kilowattitunti
LC	IUCN-luokka elinvoimainen
LSL	Luonnonsuojelulaki
LTA	Suojellut luontotyypit
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	Metri
m²	Neliometri
m³	Kuutiometri
MAALI	Maakunnallisesti arvokas lintualue
MISU	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma
mg	Milligramma
mm	Millimetri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella

Lyhenne / termi	Määritelmä
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki
Mtkg	Mustikkaturvekangas
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
NOx	Typen oksidit
NT	IUCN-luokka silmälläpidettävä
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
pH	Liuksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
Ptkg	Puolukkaturvekangas
RakL	Rakentamislaki
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
RT	IUCN-uhanalaisuusluokka alueellisesti uhanalainen
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SO₂	Rikkidioksidi
SOVA	Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
STM	Sosiaali- ja terveysministeriö
STUK	Säteilyturvakeskus
STY	Suomen tuulivoimayhdistys
SU	Suomen uusiutuvat
SYKE	Suomen ympäristökeskus
SVE0	Sähkönsiirron toteuttamatta jättäminen
SVE1	Sähkönsiirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SVE2	Sähkönsiirron vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
SVE3	Sähkönsiirron vaihtoehto 3 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
THL	Terveystieteiden tutkimuskeskus
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vatkg	Varputurvekangas
V	Voltti
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VMT	Tuore kangasmetsä
VTT	Teknologian tutkimuskeskus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
W	Watti
YM	Ympäristöministeriö
YSA	Yksityiset luonnonsuojelualueet
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)
Äärevöityminen	Nykyiseen verrattuna suuren virtaaman aikaan virtaama edelleen kasvaa ja kuivempina aikoina ojat ovat entistä kuivempia tai jopa kuivuvat tilapäisesti.

LÄHTEET

Arce León, C. A., 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. ISBN: 978-94-92516-68-8.

Ahtonen, M., 2024. Tuulivoimalan kierrättämisen elinkaari- ja kustannusvaikutus. Tampereen yliopisto. Saatavilla: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/156471>.

Anttonen, M., Kumpula, J., & Colpaert, A., 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. *Arctic*, 1-14.

Arvensen, A., Tveten, Å.G., Hertwich, E.G. & Strømman, A.H., 2009. Life-cycle assessment of Wind energy system. Seminaariesitelmä, European offshore wind conference, 15.9.2009.

Álvaras, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. & Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Presented at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Norway.

Bayle, Patric, 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in Western Europe. *Journal of Raptor Research*, 33, 43–48.

Berger, J., 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3, 620–623.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis* 136, 412–425.

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? *Forest Ecology and Management*, 397, 117-125.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G. & Nilsson, M. E., 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.

Bull, L. S., Fuller, S., & Sim, D., 2013. Post-construction avian mortality monitoring at Project West Wind. *New Zealand Journal of Zoology*, 40(1), 28-46.

Bunnefeld, N., Linnell, J.D.C., Odden, J., van Duijn, J., & Andersen, R., 2006. Risk taking in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in a human-dominated landscape: effects of sex and reproductive status. *Journal of Zoology*. 207: 31-39.

Cameron, R. D., Smith, W. T., White, R. G., & Griffith, B., 2005. Central Arctic caribou and petroleum development: distributional, nutritional, and reproductive implications. *Arctic*, 1-9.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European journal of wildlife research*, 59, 359-370.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European journal of wildlife research*, 59, 359-370.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A., 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer *Rangifer tarandus tarandus* movements?. *Wildlife Biology*, 18(4), 439-445.

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the placebo expectations hypothesis. *Frontiers in Public Health* 2014; 2: 220.

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*) In *Biodiversity and Wind Farms in Portugal* (pp. 111-134): Springer.

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*.

de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M., 2005. A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain).

Dickie, M., Serrouya, R., McNay, R. S., & Boutin, S., 2017. Faster and farther: wolf movement on linear features and implications for hunting behaviour. *Journal of Applied Ecology*, 54(1), 253-263.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. & Wegman, T., 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Acceleratingwind-turbine-blade-circularity.pdf>.

Digita Oyj, 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus, Paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>.

Dolan, S.L. & Heath, G.A., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. *Journal of industrial ecology*, Vol 16, s. 136–154. Saatavilla: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x>.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Colman, J. E., 2023. Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. *Rangeland Ecology & Management*, 87, 55-68.

Eftestøl, 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 Biology*, 39, 689-699.

Energiateollisuus, 2009. Merikotkat ja sähkönsiirto. Isojen petolintujen sähköiskujen ja niistä aiheutuvien sähkökatkojen ehkäiseminen; esimerkkilajina merikotka. Suositus. YA 8:09, 8 s., Adato Energia Oy. Saatavilla: <https://www.saaksisaatio.fi/img/file.php?id=113376>.

Energiateollisuus, 2024a. Energiavuosi 2023, Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf.

Energiateollisuus, 2024b. Tuulivoima. Saatavilla: <https://energia.fi/energiatieto/energiantuotanto/sahkontuotanto/tuulivoima/> (Vierailtu 7/2024).

Ericson, C. (1972). Some preliminary observations on the acoustic behaviour of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) with emphasis on intraspecific communication and the mother-calf relationship. Fairbanks: University of Alaska. MS thesis.

Espmark, Y. (1975). Individual Characteristics in the Calls of Reindeer Calves. *Behaviour*, 54(1/2), 50–59. <http://www.jstor.org/stable/4533676> Etha Wind, 2024a.

Etha Wind, 2024b. Välkeselvitys. Leppäkankaan Tuulivoimapuisto. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%203.%20V%C3%A4lkeselvitys.pdf>.

Everaert, J. & Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conversations*, volume 16, 103–117.

Fingrid, 2020a. Vuosikertomus Fingrid Oyj, Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf.

Fingrid, 2020b. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät, Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Fingrid, 2021. Petäjaskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2021. [petajaskoski_nuojuankangas_voimajohtohanke_yva-selostus_2021_www-sivulle-id-292081.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/petajaskoski_nuojuankangas_voimajohtohanke_yva-selostus_2021_www-sivulle-id-292081.pdf).

FCG, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten seuranta 2016.

Flagstad, O. & Tovmo, M., 2010. Jerven på Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Flemmer, C. & Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. *Sustainable Cities and Society*. 89 (2023) 104308.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E., 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. – *Rangifer* 24: 55-66.

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P. S. & Reimers, E., 2001. Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). – *J. Comp. Physiol. A*. 187: 265-269

Flydal, K., 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.

Freiberg, A., Scheffer, C., Hegewald, J. & Seidler, A. 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2019. 92: 609-628.

Frey, R., Gebler, A., Fritsch, G., Nygrén, K., & Weissengruber, G. E. 2007. Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (*Rangifer tarandus*). *Journal of anatomy*, 210(2), 131–159. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.x>

Gable, T. D., Johnson-Bice, S. M., Homkes, A. T., & Bump, J. K., 2023. Video observations of wolves hunting ungulates on linear features. *Food Webs*, 36, e00297.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. & Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: <https://te-thys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/WindFarmsBirds-Bern-2013.pdf>.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2025. Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.

Gundersen, V., Myrvold, K. M., Kaltenborn, B. P., Strand, O., & Kofinas, G., 2022. A review of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? *Landscape Research*, 47(8), 1100–1116. <https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486>.

- Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. & Ovaskainen, O., 2011.** Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165: 891–903.
- Haapala, K.R., 2014.** Preedanood Prempreeda. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. *International Journal of Sustainable Manufacturing*, Vol 3, s. 170–185. Saatavilla: <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/06/turbines.pdf>.
- Haapanen, E., 2014.** Tuulivoimalan jäänheittomatka.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. & Schürenberg, B., 2002.** Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. *Nature and environment* nr. 140.
- Habib, L., Bayne, E. M., & Boutin, S., 2007.** Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, Volume 44, 176–184.
- Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024.** Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2021.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.
- Helle, T., Hallikainen, V., Särkelä, M., Haapalehto, M., Niva, A., & Puoskari, J., 2012.** Effects of a holiday resort on the distribution of semi-domesticated reindeer. *Annales Zoologici Fennici*, 49(1/2), 23–35. <http://www.jstor.org/stable/23737106>.
- Helle, T. & Särkelä, M., 1993.** The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer. *Scandinavian Journal of Forest Research - SCAND J FOREST RES.* 8. 123-133. 10.1080/02827589309382761.
- Helle, T., 1981.** Habitat and food selection of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. *Research Institute of Northern Finland. A 2:* 1–32.
- Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M., 2024.** Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.
- Hertta, 2021.** Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U., 2021.** Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178>.
- Hogg C., Neveu M., Stokkan K.A., Folkow L., Cottrill P., Douglas R., Hunt D.M. & Jeffery G., 2011.** Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. *J. Exp. Biol.* 214(12): 2014–2019.
- Holmala, K., 2017.** Ilves (*Lynx lynx* [Linnaeus, 1758]). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.
- Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. & Watson, P., 2018.** Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3> viitattu 19.9.2024.
- Hongisto, V. & Oliva, D., 2017.** Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.
- Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R., 2022.** Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. *Ympäristö ja Terveys-lehti* 1, 2022, 53 vsk.

Husby, M., & Pearson, M. 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (*Bubo bubo*). *Animals*, 12(9), 1089.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.), 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.

Ilmatar & Suomen tuulivoimayhdistys 2024. Metsästys tuulipuistossa. Saatavilla: https://suomenuusiuutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ilmatieteen laitos, 2024. Energiahuolto – Sopeutuminen. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/energiahuolto-sopeutuminen>.

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>.

Jedu, 2024. TuuliJEDU. Saatavilla: <https://jedu.fi/hankkeet/tuulijedu/>.

Johnson-Bice, S.M., Gable, T.D., Homkes, A.T., Windels, S.K., Bump, J.K. & Bruggink, J.G., 2023. Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf predation on an ungulate neonate. *Ecol Appl.* 2023 Oct;33(7):e2911. doi: 10.1002/eap.2911. *Epub* 2023 Sep 13. PMID: 37602927.

Joly, K., C. Nellemann, & I. Vistnes, 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildlife Society Bulletin* 34: 866–869.

Jyväskylän yliopisto, 2022. Lipas -tietokanta. Saatavilla: <https://www.lipas.fi/etusivu>.

Kaartinen, S., Kojola, I. & Colpaert, C., 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements.— *Ann. Zool. Fennici* 42(5).

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. & Andrén, H., 2006. Predicting territories in Scandinavia. *Journal of zoology* 272: 276–283.

Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, *Building and Environment* 156, 2019.

Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, 2016. Kohdeluettelo. Keski-Suomen maakuntakaavan taustainventointi. Saatavilla: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25246_MAAKUNNALLISESTI_MERKITTAVAT_RAKENNETUT_KULTTUURIYMPARISTOT_2016_15_8_2017.pdf.

Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA, 2021. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.

Kojola, I., 2007. Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. *Suomen Riista* 53: 42–48.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

- Kojola, I. & Nieminen, M. 2017a.** Susi (*Canis lupus* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Niemi-nen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.
- Kojola, I. & Nieminen, M. 2017b.** Karhu (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 40–44. Suomen ympäristö 1/2017.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Korpinen, 2003.** Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosi-aali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/sosiaali_ja_terv_minister_yleisonaltistuminensahkojamagn.pdf viitattu 19.9.2024.
- Koskimies, P., 2024:** Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut-vuosikirja 2023: 156–163.
- KPLY, 2018.** Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. Ornithologia 2018.
- Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., & Dirksen, S., 2009.** Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea*, 97(3), 357-366.
- KSLY, 2013.** Keski-Suomen maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys ry, 2013.
- Kunttu, P. & Tolvanen, P. 2023.** Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF Suomen artikkeli MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. 12 s.
- Langston, R. H. W. & Pullan, J. D., 2006.** Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). *Nature and Environment* 139.
- Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017.** Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeino-ministeriön julkaisuja 28/2017.
- Larsen, J.K. & Madsen, J., 2000.** Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15, 755–764.
- Lavsund, S., Nygrén, T., & Solberg, E.J., 2003.** Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. *Alces*. 39: 109–130.
- 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.
- Leblond, M., Frair, J., Fortin, D., Dussault, C., Ouellet, J. P., & Courtois, R., 2011.** Assessing the influence of resource covariates at multiple spatial scales: an application to forest-dwelling caribou faced with intensive human activity. *Landscape Ecology*, 26, 1433–1446.
- Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. 47 s. Saatavissa: <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J., 2019. Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U. -M. (toim.), Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 571–576.

Luell B. & Strand O., 2006. Monitoring effects of highway traffic on wild reindeer. On the road to stewardship. In: Irwin CL, Garrett P, McDermott KP (eds) International conference on ecology and transportation. San Diego, California

Luonnonvarakeskus, 2023. Heikkinen, S. Kirjallinen tiedonanto 3.10.2023.

Luonnonvarakeskus, 2024a. Metsäpeurojen määrä Suomenselällä yhä kasvussa. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/uutiset>

Luonnonvarakeskus, 2024b. LUKE avoin tietovaranto. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Saatavilla: <https://opendata.luke.fi/organization/luke>

Luonnonvarakeskus 2024c. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla <https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>

Luonnonvarakeskus 2024d. Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto, suurpedot Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> [rekisteripöytäkirja 23.10.2024].

Luonnonvarakeskus, 2024e. Suurpetohavaintojen avoin tietovaranto. Saatavilla: <https://opendata.luke.fi/organization/luke>.

Luonnonvarakeskus, 2024f. Luonnonvaratieto; Hirvi- ja sorkkaeläimet, kantatieheydet, karttapalvelu Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet&lang=fi>.

Luonnonvarakeskus, 2024g. Luonnonvaratieto; lumijälkilaskennat, numerotiedot ja kuvaajat Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=lumijalkilaskennat>.

Luonnonvarakeskus, 2024h. Luonnonvaratieto; riistakolmioiden metsäkanalintulaskennat numerotiedot ja kuvaajat. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=metsakanalintulaskennat>.

Luonnonvarakeskus 28.2.2024. Asia: Murtomäki 2 tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen aineisto. Lausunto 398/00 04 05/2024.

Łopucki, R., Łopucki, D. Klich, S. & Gielarek, 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?

Łopucki, I. & Mróz, 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals.

Łopucki, K. & Perzanowski, R., 2018. Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2023a. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:21.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2023b. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. Maa- ja metsätalousministeriö. VN/11658/2023. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbi-nerelated noise in Western New York State. *Noise & Health*. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippa, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M., 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. *Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020*:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I. & Sainio, M., 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy, 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuus selvitys ja kyselytutkimus.

May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution* 10 (16): 8927–8935.

Metsähallitus, 2022. MetsäpeuraLIFE. Saatavilla: <https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuralife/>

Metsäkeskus, 2022. Tulkintasuosituksia metsälain 10 pykälän tarkoittamien erityisten tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä.

Metsäkeskus, 2023. Erityisen tärkeät elinympäristöt Paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0890d4ff93f04df1c>.

Metsäkeskus, 2024. Avoin metsä - ja luontotieto. Aineistolataus 8.1.2024. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi>.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. *J Acoust Soc Am*. 139 (3).

Mikkola, H. 1983. *Owls of Europe*. T. & A.D. Poyser, Calton, U.K.

Motiva, 2024b. Tuulivoima Suomessa. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa (Vierailtu 7/2024).

Motiva, 2024a. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys.

Museovirasto, 2019. Haapajärven kirkkoranta. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1407.

Månsson, J. Andrén, H., Pehrson, Å., & Bergström, R., 2007. Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? *Canadian Journal of Zoology*. 85: 372–380.

Mäkelä, K. & Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. (Helda).

Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhoy, P., Strand, O. & Newton, A., 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. *Biol Conserv* 113:307–317.

Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhoy, P., Strand, O., 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biol Conserv* 101:351–360.

Neumann, W., 2009. Moose Alces alces behaviour related to human activity. PhD thesis. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*. 2009:64.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Niemi, M., Rautiainen, M., Kilpeläinen P. & Turtinen, E., 2021. Metsäpeuran rotupuhtaustyö ja sen kehittäminen 2017–2019. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 234.

Nygård, T., Jacobsen, K. O., & Gjershaug, J. O., 2023. Home-range, movements and use of powerline poles of Eagle-Owls (*Bubo bubo*) at an island population in northern Norway.

Paasivaara, A., 2022. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*).

Paasivaara, A., 2023. Raportti, Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*) Saatavilla: <https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/maakunta-kaava-2040/>.

Paasivaara, A., 2024. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Natural Resources Institute Finland. <https://doi.org/10.23729/2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185>.

Paasivaara, A. 23.11.2024. julkaisematon aineisto. Esitetty tapahtumassa Metsäpeuran elinympäristöt ja tuulivoima. Esitys tapahtumassa Suomenselän erämaat ja tuulivoima. Järjestäjä: Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan ja Keski-Suomen piirit. Tallenne saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=hotEOvaA2Uw&t=1s>.

Panzacchi, M., Van Moorter, B., Jordhoy, P. & Strand, O., 2012. Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. *Lands Ecol.* doi:10.1007/s10980-012-9793-5.

Passoni, G., Rowcliffe, J., Whiteman, A., Huber, D. ja Kusak, J., 2017. Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. *European Journal of Wildlife Research*, 63, 16. DOI: 10.1007/s10344-017-1092-7.

Pearce-Higgins J. W., Stephen L., Langston R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology* 46:1323-1331.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S., 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, *Rangifer Tarandus*. *Journal of Veterinary Behavior*. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J., 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Pettersson, J., 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Piha, M., Lindén, A., Lehikoinen, A., Rajala, T. & Seimola, T. 2024. Vesilintuseurannan tulokset 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 20 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, Kaisa Mäkiniemi ja Pohjois-Pohjanmaan maisematoimikunta. Saatavilla: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B86.pdf>.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla – TUULI-hanke. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteiden.pdf>.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaava, Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen, Maakuntahallitus 10.6.2024.

Polfus, J.L., Hebblewhite, M. & Heinemeyer, K., 2011. Identifying indirect habitat loss and avoidance of human infrastructure by northern mountain woodland caribou. *Biol Conserv* 144:2637–2646. doi:10.1016/j.biocon.2011.07.023.

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pryor, S. & Barthelmie, R., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Osa 14, Numero 1, S. 430-437. ISSN 1364-0321. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028>.

Puoskari, V., 2017. Metsäpeuran (Rangifer tarandus fennicus) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro Gradu -tutkielma. Oulun Yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201703021304>.

Pyhjäjärven kaupunki 2024a. Pitkäkangas polkujuoksureitit. Saatavilla: https://www.pyhajarvi.fi/sites/default/files/polkujuoksu_2020.pdf.

Pyhjäjärven kaupunki, 2024b. Pyhjäjärven veneilykartta. Saatavilla: https://pyhajarvi.fi/sites/default/files/siirretyt/pyhajarvi_vene20190418.pdf.

Pyhjäjärvi, 2024a. Pyhjäjärven Callio. Saatavilla: <https://www.pyhajarvi.fi/fi/pyhajarven-callio-0>

Pyhjäjärven kaupunki, 2024b. Talousarvio 2024. Taloussuunnitelma 2025–2026. Saatavilla: [https://www.pyhajarvi.fi/sites/default/files/67-2023%20Talousarvio%202024%20ja%20taloussuunnitelma%202025-2026%20\(Kvalt%205.12.2023%20%C2%A7%2090\)%20.pdf](https://www.pyhajarvi.fi/sites/default/files/67-2023%20Talousarvio%202024%20ja%20taloussuunnitelma%202025-2026%20(Kvalt%205.12.2023%20%C2%A7%2090)%20.pdf)

Ramboll Finland Oy, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Saatavilla: <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluevaikutukset-29.4.2019.pdf>.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R. & Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Volume 157, April 2022, 112040.

Reimers, E. & Colman, J., 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. *Rangifer*, 26.

Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S., Colman, J. E. & Gaare, E., 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. – *Biol. Cons.* 134: 484-494.

Reijnen, R. & Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution*. 10:255-274.

Riistakeskus, 2024. Suomen Riistakeskus. Karhusaaliit 2014–2024. Saatavilla: <https://riista.fi/metsastys/saalis seuranta/karhusaaliit/>.

Richardson, W.J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. *Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998*.

Rioux, S., Savard, J.-P. L. & Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):7.

Rnjak, Dina, Janeš, Magdalena, Križan, Josip & Antonić, Oleg. 2023. Reducing bat mortality at wind farms using site-specific mitigation measures: a case study in the Mediterranean region, Croatia. *Mammalia*, vol. 87, no. 3, 2023, pp. 259-270.

Roschier, S., Saari, P., Saario, M., Rouhento, V., & Rautiainen, V., 2023. Kierrätysmateriaalien käyttösuusvelvoite kiertotalouden edistäjänä. Valtioneuvoston julkaisu 2023:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164785/VN_2023_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ruddock, M. & Whitfield, D. P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: https://www.worldbirdstrike.com/images/Resources/PDF_Articles/BIRDSD.pdf.

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf>.

Skarin, A., Sandtröm, P. & Alarm, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, Volume 18, 9906–9919.

Skarin, A., Nellemann, C. & Rönnegård, L., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecol* 30, 1527–1540. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8>

Skarin, A. & Åhman, B., 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37. 1-14. [10.1007/s00300-014-1499-5](https://doi.org/10.1007/s00300-014-1499-5).

Skarin, A. & Alam, M., 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecol Evol.* 7: 3870–3882.

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 Stankowich, 2008.

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. *Biological Conservation*, volume 141, issue 9, 2159–2173.

Strandström, M., Kammonen, L. & Tamminen, J., 2020. Metsänkäsittely ja linnusto -opas. Metsäteho Oy. Saatavilla <https://puuhuolto.fi/metsankasittely-ja-linnusto/laji-ja-lajiryhmakohtaiset-ohjeet/metso/>

Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R. & Fryxell, J.M., 2015. Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (*Alces alces*). *Canadian Journal of Zoology*. 93(11): 813-821.

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecol Evol.* 7: 3870–3882. <https://doi.org/10.1002/ece3.2941>.

Suomen tuulivoimayhdistys, 2014. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>.

Suomen uusiutuvat, 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023.

Suomen uusiutuvat, 2024a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/>.

Suomen uusiutuvat, 2024b. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/>.

Suomen uusiutuvat 2024c. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/>.

Suomen uusiutuvat, 2025. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-synty-usean-toimijan-yhteisprojektissa/>.

Suomen Lajitietokeskus, 2024. Saatavilla: <https://laji.fi/>.

Suomen ympäristökeskus, 2011. Soiden ojitustilanne, SOJT_09b1.

Suomen ympäristökeskus, 2019. Suomen ympäristökeskus - Hiilineutraalisuomi.fi – Hinku-kunnat. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Hinku/Hinkukunnat>.

Suomen ympäristökeskus, 2021. Avoimet paikkatietoaineistot (Latauspalvelu Lapio).

Suomen ympäristökeskus, 2023. Yhdyskuntarakenteen seurantarjestelmä (YKR). Saatavilla: https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/YKR_tiedot.pdf.

Suomen ympäristökeskus, 2024a. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Pyhäjärvi. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta626.

Suomen ympäristökeskus, 2024b. Corine maanpeite 2018. Saatavilla: <https://ckan.ymparisto.fi/en/dataset/corine-maanpeite-2018>.

Suomen ympäristökeskus, 2024c. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesarannot-karttapalvelu. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>

Suomen ympäristökeskus, 2024d. Murtomäki 2 -hankkeen aluetalousvaikutukset.

Suomen ympäristökeskus, 2024e. SYKE. Natura-2000 alueiden tietolomakkeet. Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja täydentämisestä. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/>

Suorsa, V., 2018. BirdLife, Luomus, Syke, Linnut-vuosikirja 2018: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa.

SPPL, 2022. Suomen palopäällystiitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: <https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/> viitattu 19.9.2024.

Säteilyturvakeskus, 2011. Voimajohdot ympäristössämme, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsaus. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.

Teräsrakenneyhdistys, 2024. Teräksen kierrättäminen. Saatavilla: <https://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/teras/co2-ja-kiertotalous/teraksen-kierratys/>.

THL, 2023. Ilmansaasteet. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Saatavilla (20.12.2023): <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet>.

Tilastokeskus, 2024. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>.

Tolonen, J., Yli-Heikkilä, K., Leka, J., Hämäläinen, L. & Halonen, L., 2019. Pienvesiopas. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2019.

- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P., 2023.** How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. *Biological Conservation*. 288. 110382. 10.1016/j.biocon.2023.110382.
- Tsegaye, D., Colman, J.E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K., 2017.** Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science*, 195, 103-111.
- 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., 2021a.** Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). *Terveyden ja hyvinvoinnin laitos*, 2.11.2021.
- Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P. & Lanki T., 2021b.** Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. *Environmental research* (192) 110360.
- Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P. & Lanki T., 2021c.** Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. *Environmental International*. 151 (2021) 106419.
- Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J., 2022.** Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. *Ympäristö ja Terveys -lehti* 1, 2022, 53. vsk.
- Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G., 2014.** Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. *Conserv. Biol.* 28(3): 630–631.
- Tyler, N.J.C., Stokkan, K.-A., Hogg, C.R., Nellemann, C. & Vistnes, A.I., 2016.** Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. *Wildl. Soc. Bull.*, 40: 50–58. <https://doi.org/10.1002/wsb.620>.
- Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Kulju, I., 2021.** Metsätalastollinen vuosikirja 2021. Saatavilla: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551346>.
- 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/>.
- Valtioneuvosto, 2022.** Uusi ilmastolaki. Saatavilla: https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki_HE1_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki_HE1_final.pdf?t=1654770493478.
- 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.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P., & Strand, O., 2001.** Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar biology*, 24, 531-537.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhoy, P. & Stoen, OG., 2009.** Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. *Polar Biol* 31:1307–1317. doi:10.1007/s00300-008-0468-2.
- Vistnes, I. & Nellemann, C., 2008.** The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology*. 31. 399–407. 10.1007/s00300-007-0377-9.
- VTT, 2023.** Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO. Kunnittaiset päästöt 2022. Päivitetty 28.8.2023.

YIT, 2022. Murtomäki tuulivoimapuisto, rakennushankkeen paikalliset taloudelliset vaikutukset. Haastattelu 24.8.2022.

Ympäristöhallinto, 2019a. Suurisuo - Sepänsuo - Paanasenneva – Teerineva. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurisuo__Sepansuo__Paanasenneva__Teerin\(5385\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurisuo__Sepansuo__Paanasenneva__Teerin(5385)).

Ympäristöhallinto, 2019b. Makkaran niitty. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Makkaran_niitty\(5251\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Makkaran_niitty(5251)).

Ympäristöhallinto, 2019c. Suurusneva. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurusneva\(5226\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurusneva(5226)).

Ympäristöhallinto, 2019d. Syväjärvenlehto. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Syvajarvenlehto\(5222\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Syvajarvenlehto(5222)).

Ympäristöhallinto, 2020a. Hepomäen haka. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hepomaen_haka\(6476\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hepomaen_haka(6476)).

Ympäristöhallinto, 2020b. Tervaneva - Sivakkaneva – Pitkäkangas. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Tervaneva__Sivakkaneva__Pitkakangas\(17371\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Tervaneva__Sivakkaneva__Pitkakangas(17371)).

Ympäristöhallinto, 2020c. Pyhäjärvi. Ympäristöhallinto. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Pyhajarvi\(6449\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Pyhajarvi(6449)).

Ympäristöministeriö, 2003. Mastot maisemassa -opas. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/items/f3ddfc1c-0d1f-46f0-aeca-96399bbc9c7d>.

Ympäristöministeriö, 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021. Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fifi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet.

Ympäristöministeriö, 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Päivitys 2024. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785>.

Yokoyama, S., Sakamoto, S. & Tachibana, H., 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D. & Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99-108.

Whittington, J. et al., 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: A time-to-event approach. J. Appl. Ecol. 48, 1535–1542.

WHO, 2018. World Health Organization. Regional Office for Europe. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>.

WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuuli-voimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf.

Eolus Energy Oy – Hallakallion tuulivoimahanke

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS