

Tilaaja

Valorem Energies Finland Oy

Asiakirjatyyppi

YVA-selostus

Päivämäärä

30.9.2025

Teuvan Paulakankaan tuulivoimahanke

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



Asiakirjatyyppi	YVA-selostus
Päivämäärä	30.9.2025
Laatijat	Kati Kivisaari, Tanja Tarkkanen, Jutta Piispanen, Matias Mokko, Ville Virtanen, Meri Lampinen, Nelli Nenonen, Tanja Pensasmaa, Panu Kuokkanen, Suvi Pielismaa-Saarela, Venla Personen, Niina Uusi-Seppä, Ville Yli-Teevahainen, Juha-Matti Märijärvi
Tarkastanut	Juha-Matti Märijärvi, Ville Yli-Teevahainen

Kansikuva: Havainnekuva Perälästä Kaskistentien varrelta kohti pohjoista hankevaihtoehdosta VE2.

Copyright © Ramboll Finland Oy

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

Kuvien laadinnassa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelusta ladattuja aineistoja © Maanmittauslaitos 2023-2025.

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	4
ESIPUHE	12
YHTEYSTIEDOT	13
TIIVISTELMÄ	14
OSA I HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS	24
1. JOHDANTO JA HANKKEEN TARKOITUS	25
2. HANKKEEN KUVAUS	26
2.1 Hankkeen nimi	26
2.2 Hankkeen sijainti ja hankealueen raja	26
2.3 Hankkeesta vastaava	26
2.4 Hankkeen vaihtoehdot	27
2.5 Liittyminen sähköverkkoon	32
2.6 Rakentaminen ja käyttöikä	34
2.7 Tuulivoima-alueen rakenteiden kuvaus	34
2.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	45
2.9 Hankkeen liittyminen lähiseudun muihin hankkeisiin	47
2.10 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin	51
OSA II YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN	57
3. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY OSALLISTUMINEN	JA 58
3.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet	58
3.2 Arvioinnin tarpeellisuus	58
3.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu	58
3.4 YVA-menettelyn osapuolet	61
3.5 Vuorovaikutus ja osallistuminen	61
3.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi	62
4. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET ARVIOINTIMENETELMÄT	JA 70
4.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset	70
4.2 Laaditut selvitykset	72
4.3 Arviointityöryhmä	73
4.4 Vaikutusten ajoittuminen	76
OSA III HANKEALUEEN NYKYTILA	79
5. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	81
5.1 Alueen sijainti ja nykyinen maankäyttö	81
5.2 Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö	81
5.3 Liikenne	85
5.4 Maa-alueiden omistus	87

5.5	Elinkeinot ja palvelut	87
6.	KAAVOITUSTILANNE	88
6.1	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050	88
6.2	Pohjanmaan maakuntakaava 2050	89
6.3	Yleis- ja rantayleiskaavat	89
6.4	Asema- ja ranta-asemakaavat	90
6.5	Rakennusjärjestys	90
7.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	91
7.1	Maiseman yleispiirteet	91
7.2	Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt	93
7.3	Muinaisjäännökset	100
8.	LUONNONYMPÄRISTÖ	104
8.1	Maa- ja kallioperä	104
8.2	Vesistöt ja pohjavesialueet	107
8.3	Kasvillisuus ja luontotyytit	110
8.4	Muu huomionarvoinen eläimistö	112
8.5	Linnusto	117
8.6	Luonnonsuojelualueet	122
	OSA IV HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	125
9.	MAA- JA KALLIOPERÄ	126
9.1	Arvioinnin päätulokset	126
9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	126
9.3	Vaikutusten muodostuminen	127
9.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään	127
9.5	Vaikutusten lieventäminen	129
9.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	129
10.	PINTA- JA POHJAVESI	130
10.1	Arvioinnin päätulokset	130
10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	130
10.3	Vaikutusten muodostuminen	131
10.4	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	132
10.5	Vaikutusten lieventäminen	142
10.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	143
11.	ILMANLAATU	144
11.1	Arvioinnin päätulokset	144
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	144
11.3	Vaikutusten muodostuminen	144
11.4	Vaikutukset ilmanlaatuun	145
11.5	Vaikutusten lieventäminen	149

11.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	149
12.	ILMASTO	150
12.1	Arvioinnin päätulokset	150
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	150
12.3	Vaikutusten muodostuminen	152
12.4	Vaikutukset ilmastoon	153
12.5	Ilmastonmuutos ja tuulivoima	161
12.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	161
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	162
13.	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	163
13.1	Arvioinnin päätulokset	163
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	163
13.3	Vaikutusten muodostuminen	163
13.4	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	164
13.5	Vaikutusten lieventäminen	166
13.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	167
14.	LINNUSTO	168
14.1	Arvioinnin päätulokset	168
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	168
14.3	Vaikutusten muodostuminen	169
14.4	Vaikutukset linnustoon	170
14.5	Vaikutusten lieventäminen	181
14.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	181
15.	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	183
15.1	Arvioinnin päätulokset	183
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	183
15.3	Vaikutusten muodostuminen	184
15.4	Vaikutukset eläimistöön	184
15.5	Vaikutusten lieventäminen	189
15.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	189
16.	LUONNONSUOJELUALUEET	190
16.1	Arvioinnin päätulokset	190
16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	190
16.3	Vaikutusten muodostuminen	190
16.4	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	190
16.5	Vaikutusten lieventäminen	192
16.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	192
17.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	193

17.1	Arvioinnin päätulokset	193
17.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	193
17.3	Vaikutusten muodostuminen	194
17.4	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	194
17.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	198
17.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	199
18.	YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA AINEELLINEN OMAISUUS	200
18.1	Arvioinnin päätulokset	200
18.2	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	201
18.3	Hankkeen suhde kaavoitukseen	201
18.4	Maankäyttö ja aineellinen omaisuus	214
18.5	Vaikutusten lieventäminen	216
18.6	Arvioinnin epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	216
19.	MAISEMA, KULTTUURIPERINTÖ JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	217
19.1	Maisemakäsite ja maisemavaikutusten muodostuminen	217
19.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	219
19.3	Vaikutusten muodostuminen	223
19.4	Maisemavaikutukset	229
19.5	Lentoestevalot	245
19.6	Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan	247
19.7	Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänneksiin	247
19.8	Vaikutusten lieventäminen	249
19.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	250
20.	LIIKENNE	251
20.1	Arvioinnin päätulokset	251
20.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	251
20.3	Vaikutusten muodostuminen	252
20.4	Erikoiskuljetukset	252
20.5	Vaikutuskohteen herkkyys	253
20.6	Vaikutukset liikenteeseen	255
20.7	Vaikutusten lieventäminen	257
20.8	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	258
20.9	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	258
20.10	Sähkönsiirto	258
21.	MELU	259
21.1	Arvioinnin päätulokset	259
21.2	Vaikutusmekanismi	259

21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	259
21.4	Tuulivoimamelun ohjearvot	261
21.5	Herkkyys äänimaiseman muutoksille	261
21.6	Meluvaikutukset	262
21.7	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	265
21.8	Vaikutusten lieventäminen	265
21.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	266
22.	VÄLKE	267
22.1	Arvioinnin päätulokset	267
22.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	267
22.3	Vaikutusten muodostuminen	268
22.4	Välkevaikutukset	268
22.5	Vaikutusten lieventäminen	271
22.6	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	271
23.	IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS	272
23.1	Arvioinnin päätulokset	272
23.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	272
23.3	Asukaskysely	273
23.4	Kohteen herkkyys	274
23.5	Vaikutusten muodostuminen	275
23.6	Asukkaiden näkemykset	275
23.7	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	277
23.8	Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin	282
24.	TERVEYS	284
24.1	Arvioinnin päätulokset	284
24.2	Vaikutusmekanismi	284
24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	286
24.4	Nykytila	287
24.5	Vaikutuskohteen herkkyys	289
24.6	Vaikutukset terveyteen	289
24.7	Vaikutusten lieventäminen	290
24.8	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	290
25.	MUUT VAIKUTUKSET	291
25.1	Puolustusvoimien toiminta	291
25.2	Säätutkat	291
25.3	Viestintäyhteydet	291
26.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	296
26.1	Irtoavat kappaleet	296
26.2	Jäätyminen ja jään irtoaminen	296

26.3	Palo- ja kemikaaliturvallisuus	299
26.4	Muut riski- ja häiriötilanteet	300
26.5	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	300
27.	YHTEISVAIKUTUKSET	301
27.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	301
27.2	Yhteismeluvaikutukset	303
27.3	Yhteisvälkevaikutukset	307
27.4	Elinolot ja viihtyvyys	313
27.5	Maisema	313
27.6	Linnusto	318
27.7	Muu lajisto	321
27.8	Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet	323
27.9	Luonnonsuojelualueet	324
27.10	Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin	325
27.11	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	327
OSA V	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET	328
28.	HANKEALUEEN NYKYTILAN KEHITTYMINEN, JOS HANKETTA EI TOTEUTETA (VE 0)	329
29.	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	330
30.	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI	333
30.1	Melu	333
30.2	Linnusto	333
30.3	Riista	334
30.4	Ihmisen elinolot ja viihtyvyys	335
31.	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	336
31.1	Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa	336
31.2	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	336
31.3	Puolustusvoimien lausunto	336
31.4	Kaavoitus	336
31.5	Rakentamislupa	336
31.6	Metsänkäyttöilmoitus	336
31.7	Lentoestelupa	336
31.8	Sähköverkkoon liittyminen	337
31.9	Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus	337
31.10	Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	337
31.11	Liittymälupa maantielle	337
31.12	Työlupa tiealueella työskentelyyn	337

31.13	Erikoiskuljetuslupa	337
31.14	Ympäristölupa	338
31.15	Vesilupa	338
31.16	Ilmoitus vesistön alituksesta	338
31.17	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	338
31.18	Natura-arviointi	339
31.19	Tuulivoimalan käytöstä poisto	339
32.	SANASTO	340
33.	LÄHTEET	342

LIITTEET

- LIITE 1 Yhteysviranomaisen lausunto**
- LIITE 2 Arviointikriteerit**
- LIITE 3 Arkeologinen inventointi**
- LIITE 4 Melumallinnusraportti**
- LIITE 5 Välkemallinnusraportti**
- LIITE 6 Havainnekuvat**
- LIITE 7 Näkymäalueanalyysit**
- LIITE 8 Luontoselvitys**
 - LIITE 8.1 Voimalapaikkakohdekortit**
 - LIITE 8.2 Kanalinnut-kartta SALASSA PIDETTÄVÄ**
 - LIITE 8.3 Petolinnut-kartta SALASSA PIDETTÄVÄ**
 - LIITE 8.4 Kuukkeli-kartta SALASSA PIDETTÄVÄ**
 - LIITE 8.5 Kevätmuutontarkkailun tulokset**
 - LIITE 8.6 Syysmuutontarkkailun tulokset**
- LIITE 9 Kalastوسelvitys**
- LIITE 10 Susiraportti SALASSA PIDETTÄVÄ**
- LIITE 11 Merikotkaselvitys ja törmäysmallinnus SALASSA PIDETTÄVÄ**
- LIITE 12 Natura-arviointi Varisneva**
- LIITE 13 Asukaskyselyn raportti**
- LIITE 14 Saavutettavuusselvitys**
- LIITE 15 Ruotsinkielinen tiivistelmä – Svenska sammandrag**

ESIPUHE

Valorem Energies Finland Oy (jäljempänä hankevastaava) suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Teuvan Paulakankaan alueelle. Hankealue sijaitsee Horonkylän eteläpuolella noin 5 kilometriä Teuvan keskustasta luoteeseen rajautuen länsireunaltaan Närpiön kaupungin rajaan. Hankealueen laajuus on noin 2343 hehtaaria.

Hankealueelle suunnitellaan 9–15 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on alustavasti 7–10 MW eli puiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 63–150 MW. Voimaloiden suunniteltu napakorkeus on noin 200 metriä ja lavan pituus noin 100 metriä, kokonaiskorkeuden ollessa tällöin korkeintaan 300 metriä. Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla Kärpiön sähköasemalle.

Hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Samanaikaisesti arvioinnin kanssa laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa. Paulakankaan tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen käynnistyi Teuvan kunnanhallituksen päätöksellä 29.11.2021 § 273 Megatuuli Oy:n (03/2023 alkaen Enersense Wind oy) kaavoitusaloitteen pohjalta. Valorem Energies Finland Oy ja Enersense Wind Oy suunnittelivat yhteistyössä Paulakankaan hanketta. Yhtiöiden välisen yhteistyösopimuksen päättyessä hankkeen kehitys siirtyi täysin Valorem Energies Finland Oy:lle loppuvuodesta 2024.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on esitetty ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy, Valorem Energies Finland Oy:n toimeksiannosta. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyden tarkistamisesta.

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaava:

Valorem Energies Finland Oy

Postiosoite: Kaisaniemenkatu 1 C 5, 00100 Helsinki

Yhteyshenkilö: Clarisse Fellman, puh. 040 73 777 91

Sähköposti: clarisse.fellman@valorem-energie.com



Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (jäljempänä ELY-keskus)

Postiosoite: PL 156, 60101 Seinäjoki

Yhteyshenkilö: Satu Ala-Könni, puh. 0295 027 066

Sähköposti: satu.ala-konni@ely-keskus.fi



YVA-konsultti:

Ramboll Finland Oy

Postiosoite: Kauppatori 1-3 F, 60100 Seinäjoki

Yhteyshenkilöt:

Ville Yli-Teevahainen, puh. 040 590 4286

Sähköposti: ville.yli-teevahainen@ramboll.fi

Juha-Matti Märijärvi, puh. 040 825 6260

Sähköposti: juha-matti.marijarvi@ramboll.fi

Arviointiselostus ja kuulutus ovat nähtävillä yhteysviranomaisen internetsivuilla
(ymparisto.fi/paulakangastuulivoimaYVA)

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaalle, Teuvan kunnan länsireunalle, Närpiön ja Teuvan rajalle. Hankkeessa suunnitellaan rakennettavaksi 9–15 yksikköteholtaan noin 7–10 MW tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on enintään 150 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet ja hankkeeseen liittyvä maakaapelireitti Kärppiön sähköaseman lähistölle sijoitettavalle Paulakankaan sähköasemalle. Hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Samanaikaisesti arvioinnin kanssa laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavaa.

Hankkeesta vastaa Valorem Energies Finland Oy. Hankekehitystyön lisäksi Valorem vastaa hankkeissa muun muassa sähköverkkoon liittyvistä asioista, hankinnoista ja rahoituksesta sekä rakentamisesta. Valorem tavoitteena on toimia valmiiden tuulivoimapuistojen omistajana ja sähkön tuottajana sekä vastata niiden operoinnista koko hankkeen toiminta-ajan. Lisätietoa hankkeesta ja yrityksestä on saatavilla Valorem internetsivuilta: <https://www.valorem-energie.com/fi/meidan-projektimme/>.

Hankealue

Hankealue sijaitsee Horonkylän eteläpuolella, noin 5 kilometriä Teuvan keskustasta luoteeseen, Teuvan kuntarajan ja Varisnevan luonnonsuojelualueen välissä. Hankealueen länsireuna noudattaa Närpiön kaupungin (ja samalla Pohjanmaan maakunnan) rajaa ja itäreuna toiminnassa olevan Paskoonharjun tuulivoima-alueen osayleiskaavan rajaa. Hankealueen laajuus on noin 2340 hehtaaria. Hankealueen itäosan läpi kulkee Horontie (seututie 682) ja alueen itäpuolitse Fingridin 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot (Kärppiö-Tuovila) sekä EPV Alueverkon 110 kV voimajohto (Paskoonharju-Kärppiö).

Hankealue on pääosin metsätaloustaloudessa ja soveltuu alustavien selvitysten perusteella hyvin tuulivoiman tuotannolle. Hankealueella ei ole asutusta eikä loma-asutusta. Lähimmät asuinrakennukset ja lomarakennukset sijaitsevat suunnittelualueen koillispuolella Horonkylässä, noin 1,4 km etäisyydellä lähimmistä arvioinnissa tarkasteltavista voimalapaikoista. Hankealueen etelä- ja koillisosissa on myös viljelyksessä olevia peltoalueita. Lisäksi aluetta käytetään metsästyksessä ja marjastukseen. Hankealueen itäreunalla pieni osa Varisnevan Natura 2000-alueesta (SAC, FI0800015) jää hankealueen sisään, mutta rakentaminen ei kohdistu Natura-alueelle. Hankealueen länsireunalla sijaitseva Viitasaarenneva on osittain ojittamatonta avosuota.

Hankealue on pääosin yksityisten omistuksessa ja hankevastaava on tehnyt vuokrasopimukset hanketta varten tarvittavista maa-alueista.

Hankevaihtoehdot

Vaihtoehto 0 (VE0)

Vaihtoehtossa 0 (VE0) Paulakankaan alueelle suunniteltua tuulivoimapuistoa ei toteuteta.

Vaihtoehto 1 (VE1)

Paulakankaan alueelle rakennetaan enintään 15 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Vaihtoehto 2 (VE2)

Paulakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto hankealueen eteläosaan. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Sähkönsiirto

Tuulivoimalat on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon alueen eteläpuolella sijaitsevalla Kärppiön sähköasemalla, joka on otettu käyttöön kesällä 2022. Sähkönsiirto sähköasemalle toteutetaan maakaapelein hankealueen eteläpuolelta, Teiriläntien viera pitkin. Maakaapelit kaivetaan maahan vähintään noin 0,7 metrin syvyyteen ja ne sijoitetaan pääasiassa olemassa olevien

teiden ja rakennettavien huoltoteiden yhteyteen. Myös voimaloiden välinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, joten hankkeessa ei tarkastella ilmajohtoja.

YVA-menettely ja aikataulu

Hankkeessa toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden yhteenlaskettu kokonaisteho ylittää 45 MW.

YVA-menettelyssä on kaksi vaihetta: arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaihe, joissa kummas-takin on mahdollista antaa mielipiteitä ja lausuntoja. Arviointiohjelma (YVA-ohjelma) esittelee suunnitelman siitä, miten alueelle sijoittuvan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus toteuttaa. Arviointiselostuksessa (YVA-selostus, tämä asiakirja) esitellään laadittujen selvitysten tulokset ja arvioidaan hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Hankkeen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 20.9.–19.10.2023. Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 2.8.2023. Tämä asiakirja sisältää YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

YVA-menettelyn aikataulu:

- YVA-arviointiohjelma nähtävillä ja yleisötilaisuus syys-lokakuussa 2023
- Yhteysviranomaisen lausunto joulukuussa 2023
- YVA-selostus nähtävillä ja yleisötilaisuus lokakuussa 2025
- Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä viimeistään tammikuussa 2026

Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-lain mukaan YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, vaikutukset maahan, maaperään, veteen, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Näiden lisäksi arvioidaan vaikutukset em. tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Tarkasteltavien vaikutusten alueen laajuus riippuu vaikutuksen luonteesta. Vaikutuksina otetaan huomioon rakentamisesta rakennuspaikalla maaperään, kasvillisuuteen, eliöstöön ja muinaisjään-nöksiin kohdistuvat vaikutukset sekä vaikutus luonnonvarojen käyttöön. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat tuulivoimaloiden rakenteista aiheutuvat muutokset maisemassa, tuulivoimaloiden melu ja roottoreista aiheutuva varjostus sekä tuulivoimatuotannon vaikutus ilmastoon.

Osallistuminen ja tiedotus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset ja sidosryhmät, joiden oloihin ja etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Osallistumismenettelyn tarkoituksena on tiedottaa hankkeesta ja kerätä asianosaisten kannanottoja. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään tiedotustilaisuuksia, joissa on mahdollista tutustua hankkeeseen ja esittää mielipiteitään. YVA-ohjelmavaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus 3.10.2023 ja toinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana. Lisäksi on järjestetty metsästäjätilaisuus 8.8.2024.

- Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus tiedottaa tilaisuuksista sanomalehdissä ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa **www.ymparisto.fi/paulakangastuulivoimaYVA**.

Hankkeen YVA-ohjelman ollessa nähtävillä, tiedotettiin samanaikaisesti kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja järjestettiin yhteinen yleisötilaisuus. Tavoitteena on asettaa hankkeen

kaavaluonnos nähtäville osittain saman aikaisesti YVA-selostuksen kanssa ja järjestää yhteinen yleisötilaisuus nähtävillä olojen aikana.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten YVA-menetellyn aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Arvioinnin tuloksia hyödynnetään YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen laadittavan kaavaehdotuksen valmistelussa sekä hankkeen myöhemmissä luvitusvaiheissa. Kaavaehdotusvaiheessa järjestetään vielä kaavamennettelyyn kuuluva kuuleminen ja yleisötilaisuus ennen kaavaehdotuksen hyväksymisvaihetta.

Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Paulakankaan hankealueen herkkyys maa- ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille voidaan määritellä vähäiseksi. Alueella ei esiinny geologisesti arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia (esim. hiidenkirnut tai harjumuodostumat), laajoja ja maisemallisesti edustavia kalliopaljastumia tai jyrkäniteitä. Lisäksi sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella alueella on pieni tai hyvin pieni. Alueelle sijoittuu tulkittu mustaliuskejuonne.

Huoltoteiden, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään sekä maahan. Hankealueelle sijoittuu tulkittu mustaliuskejuonne hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden 1-7, 1-10 ja 1-11 rakentamiskohteilla ja se risteää lisäksi voimalalle 1-9 rakennettavan huoltotien kanssa. Mustaliuskeen esiintyminen voi tarkoittaa myös lähialueen moreenin olevan rikkipitoista ja mahdollisesti potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata. Hapamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen tutkitaan rakennuspaikoilta jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat on mahdollista purkaa ja alue ennallistaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tuulivoimaloiden perustukset ja maakaapelit jätettäisiin pääsääntöisesti paikoilleen, mikäli sen hetkinen lainsäädäntö sen sallii. Perustukset voidaan maisemoida ympäristöön, etteivät ne aiheuta vaaratilanteita maastossa liikkuville ja sulautuvat paremmin maastoon. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan jäävät kaikkiaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja paikallisiksi sekä rakentamis-, toiminta- että lopettamisvaiheessa.

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueen pohjamaa koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, joiden vedenläpäisevyysominaisuudet ovat heikot. Alueella on lisäksi vähän kalliomaata sekä paksun turvekerroksen alueita. Tämän vuoksi hankealueella muodostuvan paikallisen pohjaveden määrä arvioidaan vähäiseksi. Horonkylän pohjavesialue on hankealueen pohjoisosassa, yli 500 metrin etäisyydellä lähimmästä hankevaihtoehdon VE1 voimalanpaikasta ja 2,7 km etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalapaikasta. Myöskään teiden rakentaminen ei kohdistu Horonkylän pohjavesialueen läheisyyteen. Vaikutuskohteen herkkyyttä ja vaikutuksen suuruusluokkaa voidaan pitää vähäisinä. Kaikissa toiminnan vaiheissa (rakentaminen, toiminta, sulkeminen) pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät **vähäisiksi kielteisiksi** alueen herkkyydestä ja vaikutusten suuruusluokkaa huomioiden. Myös sähkönsiirron (maakaapelointi) vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteiseksi rakentamisalueiden sijoituksessa huoltoteiden yhteyteen ja alueelle, joilla vähäistä suurempia pohjavesivaikutuksia ei synny.

Vaikutukset pintavesiin

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoan. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, voimalan 1-14 osalta kohtalaisiksi kielteisiksi (sijoittuu suuremman vetoajan/puron kohdalle). Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulivoimapuiston rakennusvaiheeseen. Alueella tehdään laajalti maanmuokkaustoimia, mutta ne kohdistuvat alueille, joilla valumavedet eivät pääse vaikuttamaan suoraan vesistöihin ja toiminnan kesto on lyhyt. Tuulivoimaloiden ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny.

Voimalan 1-14 osalta vaikutuksia voidaan vähentää, jos pintavalunnan kulkeutumista rakennuspaikalta viivytetään niin, ettei se johdu suoraan veto-ojaan. Rakennustöiden yhteydessä mm. rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin **vähäisiä kielteisiä** (voimalan 1-14 osalta **vähäisiä/kohtalaisia**). Maakaapelein toteutettavalla sähkönsiirrolla arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** vaikutus pintavesiin rakentamisen kohdistuessa suunniteltujen huoltoteiden yhteyteen ja alueille, joissa merkittäviä pintavesivaikutuksia ei synny.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin

Hankealue on valtaosin talousmetsää, joissa ei ole erityisiä luontoarvoja. Luonnonarvoltaan arvokkaimpia kohteita hankealueella ovat kaksi luonnontilaisen kaltaista suoalueen osaa, raidan-keuhkojäkälän kasvupaikka sekä kaksi metsälain 10 §:n mukaisia erityistä elinympäristöä. Lisäksi hankealueen eteläpuolella on kaksi vesistöä reunustavaa luonnontilaisen kaltaista metsää. Tuuli-voimapuistoon liittyvä rakentaminen ei sijoitu huomionarvoisille luontotyyppikohteille tai raidan-keuhkojäkälän kasvupaikoille, mutta yhteen vesistöluontotyyppiin voi kohdistua rakentamista epäsuoraa vaikutusta vedenlaadun väliaikaisena heikentymisenä.

Sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppien arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun tavanomaista kasvillisuutta poistetaan ja tilalle tulee rakennettua aluetta. Pirstoutumisen vaikutus on koko hankealueella pieni eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen monimuotoisuuteen. Vesistöluontotyyppiin kohdistuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta. VE2 vaihtoehdossa voimaloiden määrä sekä tämän myötä myös rakennettavien ja parannettavien teiden pituus on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen kielteiset vaikutukset VE2 vaihtoehdossa jäävät vaihtoehtoa VE1 vähäisemmiksi.

Maakaapelin vaikutus kasvillisuuden nykytilaan on vähäinen, sillä se rakennetaan olemassa olevan tien yhteyteen.

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

Hankealueelta havaittiin tavanomaiseksi arvioitu määrä lepakoita eikä hankealueelta rajattu niille tärkeitä alueita. Selvityksissä havaittiin hankealueelta neljä liito-oravan elinpiiriä ja alueelta oli entuudestaan yksi liito-oravahavainto (Suomen Lajitietokeskus 2022). Hankealueelta ei ole havaintoja viitasammakosta ja lajille soveltuvia elinympäristöjä on vähäisesti. Rakentaminen ei suoraan sijoitu lajeille tärkeiksi rajatuille alueille. Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta viitasammakkoon ja molempien vaihtoehtojen vaikutus liito-oravaan ja lepakoihin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankealue sijoittuu kahdelle susireviirille ja alueella arvioidaan liikkuvan myös muita suurpetoja. Suurpetojen suurten elinpiirien sekä hankevaihtoehtojen aiheuttamien muutosten pienen mitta-kaavan vuoksi hankevaihtoehtojen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kokonaisuudessaan VE2-hankevaihtoehdon osalta ja VE1-hankevaihtoehdosta ilveksen, ahman ja karhun osalta. VE1-vaihtoehdon vaikutus suteen arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankealueella esiintyy hirviä, kauriita, tavanomaisia pienpetoja ja piennisäkkäistä. Lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi** hankkeen koon ja muun eläimistön vähäisen herkkyyden seurauksena.

Hankkeen sähkönsiirron, maakaapelin, vaikutuksien eläimistöön arvioidaan jäävän hyvin vähäiseksi.

Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnuston herkkyyys arvioidaan yleisesti vähäiseksi mutta petolintujen sekä kanalintujen osalta ja Viitasaarennevan ja Varisnevan osalta kohtalaiseksi - suureksi. Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus pesimälinnustoon. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, mutta VE2 vaihtoehdon vaikutus on vähäisempi pienemmän voimalamäärän seurauksena. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan

voivan vaikuttaa kielteisesti metson, teeren, päiväpetolintujen ja pöllöjen kantoihin ja vaikutus lajeihin on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Merikotkaan arvioidut vaikutukset ovat VE1 vaihtoehdon osalta suuret ja VE2 osalta **kohtalaisen kielteiset**.

Hankealue ei sijoitu merkittävälle lintujen muuttoalueelle (ns. pullonkaula-alueelle), minkä seurauksena hankkeen herkkyyks on muuttolinnuston osalta vähäinen. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus muuttolinnustoon arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Maakaapelilla ei arvioida olevan vaikutusta linnuston nykytilaan.

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Varisnevan Natura- ja luonnonsuojelualue. Korkeintaan muutamien kilometrien etäisyydelle sijoittuu myös kaksi muuta Natura- ja luonnonsuojelualueutta, Orrmossiden ja Harjaisneva-Pilkoonneva. Hankealueen läheisimpien Natura-alueiden suojeluperusteena ovat luontotyytit. Suojelualueiden etäisyys rakentamisalueista on riittävä, joten suojelualueiden suojeluperusteisiin ei kohdistu suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Varisnevan Natura-alueella esiintyvään kurkeen, joka on alueen luontotyyppien tyyppinen laji, voi kuitenkin aiheutua korkeintaan kohtalainen kielteinen vaikutus.

Maakaapelireitillä ei arvioida olevan vaikutusta suojelualueisiin sen sijoittuessa etäälle suojelualueista.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hanke sijoittuu kaavoittamattomalle metsäalueelle, joka on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alue ole potentiaalinen uuden asumisen muodostumiselle tai yhdyskuntarakenteen laajentumiselle. Hanke sijoittuu yhdyskuntarakenteen kannalta edullisesti olemassa olevan tie- ja sähkönsiirtoverkon välittömään läheisyyteen ja voidaan liittää niihin. Alue on tuulivoimatuotantoon soveltuva, eikä alueelle ole näköpiirissä muuta merkittävää maankäyttöä. Hankkeen toteuttaminen ehkäisee vähäisesti yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittaen 40 dB:n melualueelle rakentamista. Vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteen kannalta arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi myönteiseksi**.

Hanke ei merkittävästi vaikuta alueen pääsialliseen käyttötarkoitukseen, maa- ja metsätalouteen. Muu hankealueen nykykäyttö on lähinnä metsästäystä ja jokaisen oikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä, joihin hanke aiheuttaa sopeutumistarvetta, mutta ei estä nykyisen käytön jatkamista. Metsätalouteen aiheutuu pienialaisia vaikutuksia, kun metsäaluetta muutetaan tuulivoimaloiden ja uusien teiden rakentamisalueiksi. Laajemmin hankealueella ja lähiympäristössä hanke kuitenkin tukee maa- ja metsätalouden toimintaedellytyksiä parantuvien ja läpi vuoden ajokelpoisina pidettävien tieyhteyksien myötä. Hankkeen vaikutusten merkittävyys maa- ja metsätalouteen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kokonaisuudessaan **vähäiseksi myönteiseksi**.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa pääosa voimalapaikoista sijoittuu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle ja osa voimalapaikoista vähäisesti sen ulkopuolelle. Tarkentuvan suunnittelun periaatteen mukaisesti tarkasteltuna hankevaihtoehto VE2 on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen ja tukee maakuntakaavan toteutumista. Vaihtoehdon **VE2** vaikutukset kaavoitukseen ovat **vähäiset myönteiset**. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuu merkittäviä vaikutuksia merikotkareviiriin ja joten vaikutukset maakuntakaavaan ovat hankevaihtoehdolla **VE1 suuret kielteiset**.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

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

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia arvokohteita, joiden maisemallinen herkkyyks vaihtelee vähäisestä suureen ja maiseman muutoksen suuruus on enimmäillään suuri. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten muutosta nykytilaan ei tule, eikä maisemavaikutusta ei muodostu.

Lähivaikutusalueella 2–10 km etäisyydellä suurimmat vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa VE1 Horonkylään ja Simo Korpelan synnyinkotiin ja vaikutuksen Horonkylän asutusmaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan **suuri kielteinen**. Vaihtoehdossa VE 2 voimalat sijoittuvat hankealueen eteläosaan, millä on myönteinen vaikutus lähimaisemassa erityisesti Horonkylään ja Simo Korpelan mökkiin. **Vaihtoehtojen VE1 ja VE2** vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa Perä-Rääsyn asutus- ja viljelymaiseman kannalta, jonne jo näkyvät Paskoonharjun voimalat. Hankkeen vaikutus arvioidaan alueeseen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Högåsenin virkistysalueelle kohdistuvissa maisemavaikutuksissa vaihtoehdossa VE 1 vaikutus on vähäinen kielteinen. VE 2 ei arvioida olevan vaikutuksia virkistysalueen arvoihin. Teuvan umpipihaisten talonpoikaistalojen herkkyyks muutoksille on suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi ja vaikutus valtakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristölle on korkeintaan kohtalainen. Teuvanjoilaakson kulttuurimaiseman ja Närpiönjoen kulttuurimaisema maisemavaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Välimaisemassa 10–20 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 maisemallinen vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi ja vaihtoehdon VE 2 vaikutus vähäiseksi Närpiönjoilaaksoon ja Adolf Fredrikin tien suuntaan. Närviön kulttuurimaiseman ja Jurvanjärven kulttuurimaisema-alueiden suuntaan maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikka voimalat ovat korkeita, niiden vaikutukset kaukomaisemassa eivät ole merkittäviä. Merkittävät haitalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähimaiseman virkistys- ja asutusympäristöihin, mistä voi aiheutua maisemalle myös välillisiä haitallisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset hankealueen virkistyskäytölle ja lähialueen asumisviihtyvyydelle saattavat kiihdyttää alueen autoitumista, mikä johtaa vähitellen rakennusten rappeutumiseen ja maisemien umpeutumiseen. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai rakennetuille kulttuuriympäristöille. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat läheisille jokilaaksojen kulttuurimaisema-alueilla, Teuvanjoilaaksoon ja Närpiönjoilaaksoon. Viljelylaaksoissa päänäkömäkseli on joen suuntainen, jolloin tuulivoimalat asettuvat päänäkömäkselin sivulle, eivätkä näkymän päätteeseen. Jokivarren ja pihapiirien puusto katkaisee poikittaisia näkymiä. Kauempana sijaitseviin maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä tai vaikutuksia ei ole.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan vaihtoehdossa VE 1 **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE 2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä sillä ole vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön.

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

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Tuulivoimahankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on suojeltu muinaismuistolaila ja niiden herkkyyks muutoksille on suuri.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin suoria muutoksia arkeologiseen kulttuuriperinnön kohteisiin ei tapahdu. Hankkeen vuoksi on tehty arkeologisia inventointeja ja aiemmin tuntemattomien kohteiden löytymisellä on myönteinen vaikutus arkeologisen kulttuuriperinnön nykytilaan. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloiden, teiden ja kaapelireittien rakentamisalueet sijoittuvat arkeologisessa inventoinnissa tunnistettujen tervahautojen läheisyyteen, mistä aiheutuu merkittävien vaikutusten riski arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Muinaisjäännökset on kuitenkin tunnistettu ja muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeeseen suunnitelmiin ja rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen rakentamisalueiden estyneen luonnonvarojen käytön ja metsästysvaikutusten kautta.

Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen/metsästykseseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Arvioinnin johtopäätös on seurausta alueen paikallisesta ja kohtuullisen pienialaisesta vaikutuksesta. Hankkeella ei ole vaikutusta toiminta-aikana hankealueella viljelyssä oleviin peltoihin, rakentamisaikana vaikutuksia voi syntyä liikennöinnistä (maa-aineskuljetukset ja erikoiskuljetukset) näiden alueiden ympäristössä. Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin **ei muutosta nykytilaan**.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvien liikennevaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on arvioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta Horontielle (seututie 682) **kohtalaiseksi kielteisiksi** ja muilta osin **vähäisiksi kielteisiksi**.

Maakaapeloinnin rakentamistoimet koskevat vain vähäliikenteisiä yksityisteitä, joten hankkeen sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat **merkityksettömiä**.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan vähäisiä huoltokäyntejä lukuun ottamatta. Hanke voi tuolloin toteuttaessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavalla vähentää ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä huoltotöistä aiheutuvaa liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Ne muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta, tuulivoimaloiden osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkonien ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa huomioitiin tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt, toiminta-ajan mahdollinen päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin sekä arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston/maaperän ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen ja maanpinnan muokkaamisen yhteydessä huoltoteiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueelta hiilivaraston ja -nielun pienentyessä tai poistuessa kokonaan.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa (hanketta ei rakenneta) hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä Etelä-Pohjanmaan maakunnan ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään todennäköisesti vähentämään

haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja sähköntuontia ulkomailta. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **merkityksetön**

Meluvaikutukset

Melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melutasot ovat pysyväille asutukselle sekä loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin hankevaihtoehdossa, lukuun ottamatta vaihtoehdon VE2 yhteismallinnuksen tilannetta, jossa on huomioitu niin Paskoonharjun kuin Bredåsenin voimalaitokset, jossa ylittyy 40 dB ohjearvo lievästi reseptoripisteen R2 kohdalla.

Vaihtoehtojen VE1 sekä VE2 meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen** ulkomelun osalta.

Vaihtoehdon VE2 yhteismallinnuksen osalta, jossa on huomioitu niin Paskoonharjun kuin Bredåsenin voimalaitokset, meluvaikutuksen merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R2 osalta, koska yöajan meluohjearvo 40 dB ylittyy lievästi.

Vaihtoehtojen VE1 sekä VE2 pienitaajuisen melun merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, joten sillä ei ole arvioitu olevan meluvaikutuksia.

Välkevaikutukset

Suomessa ei ole asetettu virallisia ohje- tai raja-arvoja välkkeelle. Ympäristöhallinnon mukaan suunnittelussa tulee käyttää apuna ulkomaisia suositusarvoja. Tässä arvioinnissa on käytetty suositusarvoista vaativinta 8 tunnin vuotuista välkemäärää. Mallinnusten perusteella kummassakin **vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankkeen vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin suositusraja-arvon**. Välkemallinnuksen merkittävyyden arvioinnissa ei ole huomioitu puuston peitteisyyttä tai voimaloiden näkyvyyttä, jotka voivat rajoittaa välkevaikutuksen syntymistä sekä koemista alueella.

Välkevaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan Paulakankaan hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 **vähäisiä kielteisiä**, sillä välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa (real Case). Hankevaihtoehtojen välkevaikutuksien välillä merkittävimmät erot muodostuvat voimalamäärien muutoksesta sekä voimaloiden sijoittelusta. Vaihtoehdon VE2 vähäisempi voimalamäärä ja tiivis sijoittelu johtaa pinta-alaltaan pienempään välkevaikutusalueeseen (välkemäärä yli 0 h), jolle sijoittuu ainoastaan 2 lomarakennusta. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutusalueelle sijoittuu yhteensä 40 asuin- tai lomarakennusta, joiden osalta välkemäärät jäävät kuitenkin alle suositusarvojen. Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä tai välkevaikutuksia.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sisältäen sekä asuinviihtyvyyden että virkistykseen, arvioitiin kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja VE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suuremmat suuremman voimalamäärän ja Horonkylään kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutukselle aiheutuvat lisääntyvistä liikenteestä Horonkylässä. Virkistyskäytön näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista sekä muutoksista luonnonympäristössä. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä alueella. Alueen virkistyskäyttäjän luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä ja vaikutuksia kohdistuu hankealueen lisäksi myös läheiselle Varisnevan luonnonsuojelualueelle, johon kohdistuu vaikutuksia myös Paskoonharjun voimaloista. Toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset asuinviihtyvyyteen muodostuvat maisemavaikutuksista, jotka kohdistuvat lähiasutuksen lisäksi myös kauemmas yli kuntarajojen Närpiön puolelle. Asutukseen ei kohdistu kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvot ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Teuvan kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**, hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin hieman suuremmiksi kuin hankevaihtoehdossa VE2. Hankkeella arvioidaan olevan **vähäistä myönteistä** vaikutusta työllisyyteen ja metsätalouteen.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkealtistuminen lähialueen asukkaille ei ylitä asetettuja ohje-/suositusarvoja arvioiduilla toteutusvaihtoehdoilla. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja, mutta mahdollisia negatiivisia vaikutuksia voi syntyä melu- ja välkevaikutuksista. Vaikutusalueen ihmisten koettujen oireiden esiintyminen saattaa lisääntyä vähäisesti. Hankkeen toteutuessa mahdollisesti siitä aiheutuvien terveysvaikutusten merkittävyys ilman muutos- tai lieventämistoimenpiteitä on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset Puolustusvoimien, säätutkien ja viestintäyhteyksien toimintaan

Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto hankkeen alustavan suunnitteluvaiheen hankesuunnitelmalle. Hankkeesta **ei aiheudu merkittävää haittaa** Puolustusvoimien toimintaan. Lausunto haetaan uudelleen hankkeen kaavaehdotuksen mukaiselle hankesuunnitelmalle ennen kaavan hyväksymistä.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee kaukana, noin 90 kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankkeesta. Paulakankaan tuulivoimaloista **ei aiheudu vaikutuksia** säätutkiiin.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämissä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä.

Tuulipuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriötä voi aiheutua, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöt antenni-tv vastaanottoihin voivat vaikuttaa myös viranomaisten vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta turvallisuuteen. Paulakankaan hanketta lähin tv-lähetysasema, jonka peittoalue ylittää alueelle on Kristiinankaupungin Pyhävuorella noin 25 kilometriä lähimmästä voimalasta etelään. Hankkeen teoreettinen häiriöalue Pyhävuoren lähetysaseman tv-signaalin vastaanottoon on siten hankealueen pohjoispuolella Horonkylässä. Hankevaihtoehdosta VE1 saattaa aiheutua häiriötä signaalin vastaanottoon Horonkylän alueella. Myös hankevaihtoehdosta VE2 saattaa aiheutua vähäisiä vaikutuksia, mutta vain muutamille asuinrakennuksille. Vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuutena vaihtoehdossa VE1 **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset sekä virkistysrakenteet sijoittuvat kokonaisuudessaan varoetäisyyden ulkopuolelle. Vaikutukset turvallisuuteen irtoavien kappaleiden osalta arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset turvallisuuteen palo- ja kemikaaliturvallisuuden osalta arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioituja, lähialueella toimivia

ja suunniteltuja tuulivoimahankkeita ovat mm. Paskoonharjun (23 voimalaa) ja Bredåsenin (43 voimalaa).

Linnusto

Pesimälinnuston kannalta tuulivoimaloista aiheutuva yhteisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Peto-linnuista merikotkan osalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi. Paulakankaan hankkeen länsipuolelle suunniteltu Bredåsen ja itäpuolelle jo rakennettu Paskoonharjun hankkeet ovat lisäämässä tuulivoimarakentamisen kumulatiivisia muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Nämä hankealueet, kuten Paulakangaskin, ovat kuitenkin lintujen tärkeimpien muuttoalueiden ja pullonkaula-alueiden ulkopuolella. Tärkeimmät muuttoalueet ja muuton pullonkaula-alueet ovat lähempänä rannikkoa. Kokonaisuudessaan hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan muuttolintujen osalta olevan **kohtalaisia kielteisiä**.

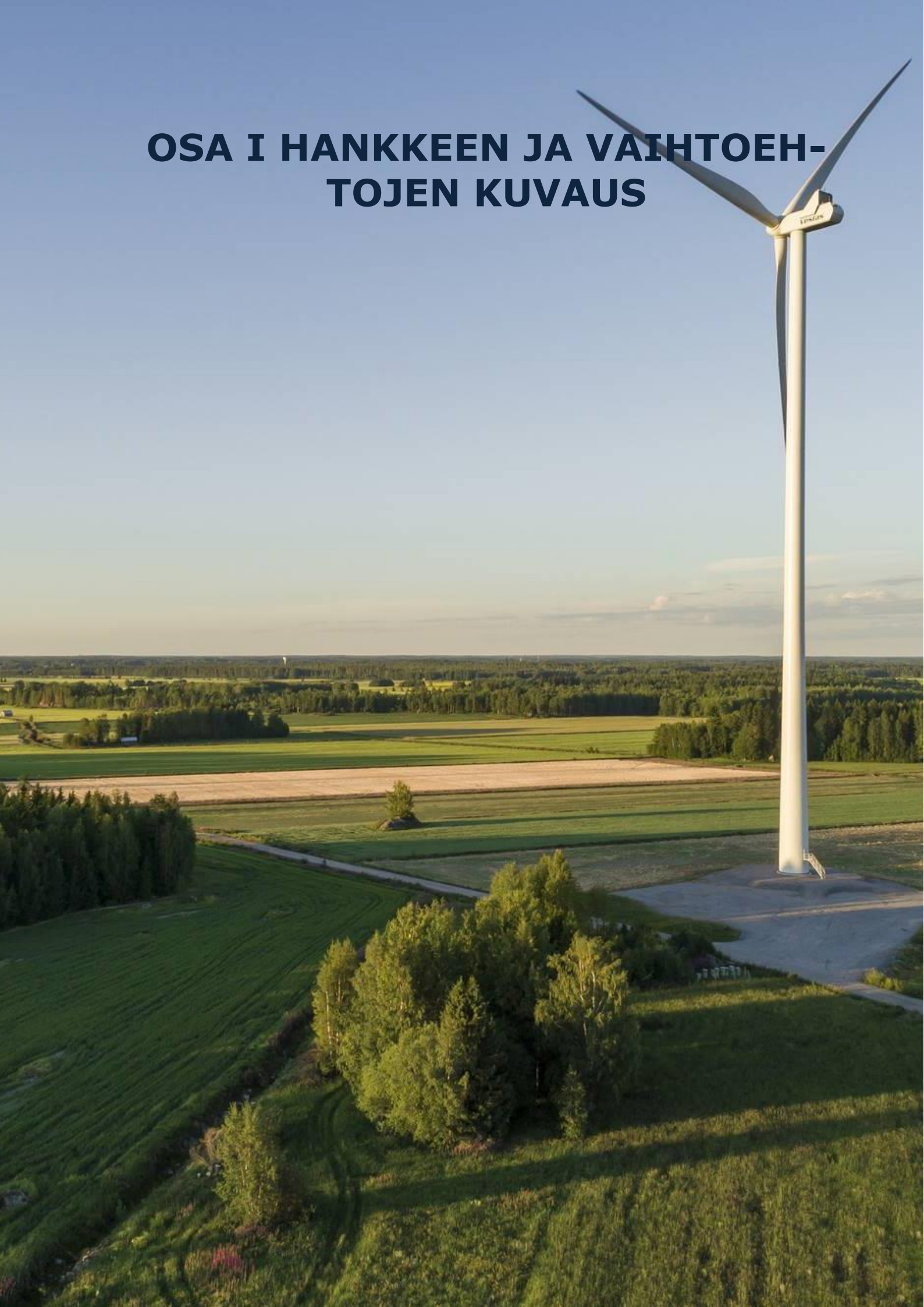
Muu eläimistö

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti muun eläimistön osalta eniten ihmistä vältteleviin lajeihin, kuten suurpetoihin. Tuulivoimatoiminta ei aiheuta kuitenkaan rakennusvaiheen jälkeen suurta kasvua liikenteessä tai ihmistoiminnassa alueella, ja voimalapaikkojen ulkopuolella metsäympäristö säilyy ennallaan ja siihen vaikuttaa vain metsätaloustoimenpiteet.

Paulakankaan hankealueen ympäristössä esiintyvät hirvieläimet, pienpedot ja muut piennisäkkäät ovat elinvoimaisia lajeja, jolloin lajien kannat sietävät muutoksia. Nykyiset että suunnitellut hankkeet muuttuvat metsäaleuita kuitenkin laajasti, minkä seurauksena niiden yhteisvaikutukset muulle eläimistölle arvioidaan merkittävyydeltä **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Yhteisvaikutukset suurpetoihin arvioidaan varovaisuusperiaatteella **suureksi kielteiseksi** sillä oletuksella, että tuulivoima heikentää lajien elinpiirien laatua koko voimaloiden toiminta-ajan. Suurpetoihin kohdistuvat muutokset voivat kuitenkin olla myös laajasta tuulivoimarakentamisesta huolimatta merkittävästi arvioitua vähäisempiä, sillä lajien ei arvioida olevan herkkiä ympäristön muutoksille. Koska tuulivoimaloiden vaikutuksista suurpetoihin ei vielä toistaiseksi ole kertynyt vertaisarvioitua tutkimustietoa Suomen olosuhteista, liittyy vaikutusarviointiin epävarmuutta.

OSA I HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS



1. JOHDANTO JA HANKKEEN TARKOITUS

Valorem Energies Finland Oy suunnittelee Paulakankaan tuulivoimahanketta Teuvan kunnan län-siosaan kuntakeskuksen ja Horonkylän väliselle alueelle (Kuva 1).

Tuotanto tapahtuisi 9-15 yksikköteholtaan 7-10 MW tuulivoimalalla. Puiston teoreettinen koko-naiskapasiteetti on enimmillään 150 MW. Voimaloiden suunniteltu napakorkeus on noin 200 met-riä ja lavan pituus noin 100 metriä, kokonaiskorkeuden ollessa tällöin korkeintaan 300 metriä. Alueelle pyritään suunnittelemaan teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamis-kelpoinen tuulivoimahanke. Teuvan kunnanhallitus päätti 29.11.2021 § 273 käynnistää osayleis-kaavan laatimisen Megatuuli Oy:n (03/2023 alkaen nimellä Enersense Wind Oy) kaavoitusaloit-teen pohjalta. Osayleiskaava on tullut vireille kunnanhallituksen päätöksellä. Kaavoituksen käyn-nistämispäätöksen yhteydessä kunnanhallitus on päättänyt asettaa suunnittelualan rakennus-kieltoon (MRL 38 §) kolmen vuoden ajaksi.

Tuulivoimahankkeiden kehittämisen taustalla ovat kansainväliset, kansalliset ja maakunnalliset sitoumukset ja tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä (ks. kohta 2.10.1). Suomen ilmastolain (423/2022) tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Vuoden 2023 hallitusohjelmassa hallitus asetti tavoitteeksi vahvistaa Suomen energiaomavaraisuutta kestä-vällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää, kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa ja edistää toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Lisäksi hallitus hyväksyi vuonna 2023 periaate-päätöksen, jonka mukaan Suomen tavoitteena on nousta edelläkävijäksi Euroopan puhtaan vety-talouden markkinoilla ja luoda maahan vedyn sekä siitä valmistettujen tuotteiden teollisuudenala (TEM/2024/14). Tavoitteena on luoda Suomeen vedyn ja siitä valmistettujen tuotteiden teollisuus-denala ja toimia edelläkävijänä Euroopan puhtaan vedyn markkinoilla. Vetyä on mahdollista jat-kojalostaa esimerkiksi synteettisiksi polttoaineiksi ja puhtaaksi teräkseksi. Tavoitteiden toteutu-minen edellyttää kuitenkin riittävää puhtaan sähkön tuotantokapasiteettia sekä investointeja siir-toverkkoihin ja kansainvälisiin yhteyksiin.

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uu-siutuva ja syntyvät ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käyttä-viin voimalaitoksiin. Tuulivoiman tuottamat päästöt syntyvät lähinnä kuljetusten, rakentamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä ja käytön aikana tuulivoiman päästöt ovat vähäiset. Tuulivoiman hiilijalanjälki on kaikista energiantuotantomuodoista yksi pienimmistä. Se on selvästi pienempi kuin fossiilisten polttoaineiden, ja usein myös pienempi kuin aurinkovoiman ja biomassan ja on lisäksi vertailukelpoinen vesivoiman ja ydinvoiman kanssa (NREL 2013, Schlömer ym. 2014).

Paulakankaan tuulivoimahankkeella voidaan osaltaan edistää asetettujen ilmastotavoitteiden to-teutumista. Alue on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa seudullisesti merkittävän tuulivoiman tuotantoon soveltuvaksi, mikä muodostaa hyvän lähtökohdan tuulivoimahankkeen kehittämiseksi alueelle. Paulakankaan hankkeella voidaan edistää myös alueen elinkeinoja ja työllisyyttä sekä vahvistaa alueen kilpailukykyä ja tulevaisuuden kehittämismahdollisuuksia.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä selvitetään mahdollisuuksia toteuttaa koko-naisteholtaan enintään 150 MW:n tuulivoimahanke Teuvan Paulakankaan alueelle. Tuotanto ta-pahtuisi 9-15 yksikköteholtaan 7-10 MW tuulivoimalalla. Alueelle pyritään suunnittelemaan tekni-sesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimahanke.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menette-lyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

2. HANKKEEN KUVAAUS

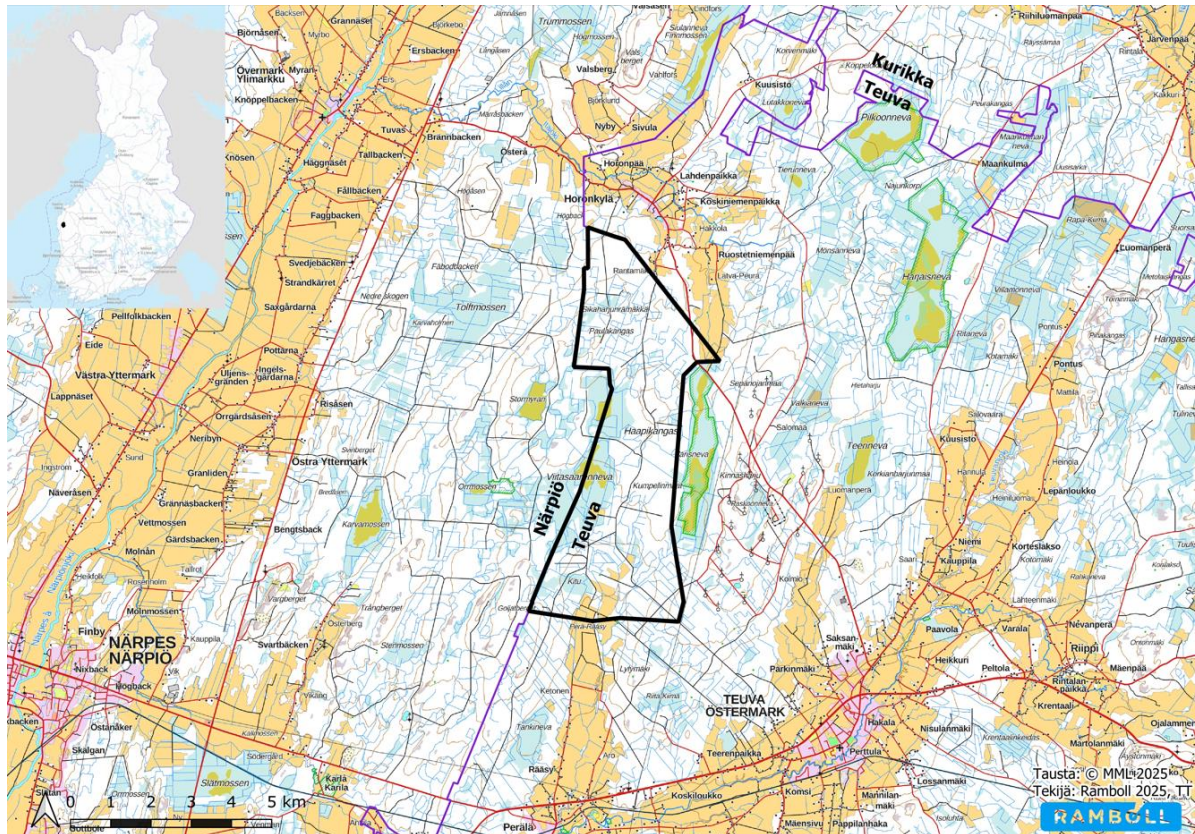
2.1 Hankkeen nimi

Hankkeen nimi on Paulakankaan tuulivoimahanke.

2.2 Hankkeen sijainti ja hankealueen rajaus

Hankealue sijaitsee Teuvan kunnassa Horonkylän eteläpuolella, noin 5 kilometriä Teuvan keskusta luoteeseen. Hankealue rajautuu lännessä Närpiön kaupungin (ja Pohjanmaan maakunnan) rajaan ja idässä toiminnassa olevan Paskoonharjun tuulivoima-alueen osayleiskaavan rajaan. Muilta osin hankealue on rajattu siten, että hankkeen arvioitu 40 dB:n meluvaikutusalue sisältyy hankealueeseen. Hankealueen laajuus on 2343 ha.

YVA-ohjelman nähtävillä olon jälkeen hankealueen rajausta on laajennettu noin 130 ha etelän suuntaan hankevaihtoehtoon VE2 tehtyjen muutosten johdosta muuttuneen meluvaikutusalueen sisällyttämiseksi alueeseen. Rajausmuutos on esitetty kuvassa 5 (Kuva 5).



Kuva 1. Paulakankaan tuulivoima-alueen sijainti Närpiön ja Teuvan rajalla. (Taustakartta, peruskartta©MML2025).

2.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Valorem Energies Finland Oy (jäljempänä Valorem). Paulakankaan tuulivoimahankkeen hankekehityksen alueella aloitti Megatuuli Oy vuonna 2020. Enersense-konserni osti Megatuuli Oy:n vuonna 2022 ja yhtiön nimi vaihtui oston myötä myöhemmin Enersense Wind Oy:ksi. Valorem on tehnyt yhteistyötä tuulivoimahankkeiden hankekehityksessä Megatuulen/Enersensen kanssa vuodesta 2015 alkaen ja Paulakankaan hankkeessa vuodesta 2022 alkaen. Valorem tuli myös hankkeesta vastaavaksi, kun se osti Paulakankaan hankeyhtiön Paulakangas Wind Farm Oy:n vuonna 2023. Valorem Energies Finland Oy:n ja Enersense Wind Oy:n välisen hankekehitysyhteistyösopimuksen päättyessä hankkeen kehitys siirtyi täysin Valorem Energies Finland Oy:lle loppuvuodesta 2024.

Valorem vastaa hankkeen kehittämisen lisäksi hankkeen rahoituksesta ja rakentamisesta. Valorem tavoitteena on toimia valmiiden tuulivoimapaistojen omistajana ja sähköntuottajana sekä vastata niiden operoinnista koko hankkeen toiminta-ajan. Lisätietoa hankkeesta ja yrityksestä on saatavilla Valorem internetsivuilta: <https://www.valorem-energie.com/fi/meidan-projektimme/>.

Valorem on uusiutuvan energian toimija, joka toimii Euroopan markkinoilla Suomen lisäksi Ranskassa, Puolassa ja Kreikassa. Vuonna 1994 perustettu Valorem on ollut tuulivoima-alan pioneeri, joka toimii nykyisin myös aurinko- ja vesivoiman sekä sähkön varastoinnin ja vedyn tuotannon parissa. Valorem pystyy vastaamaan uusiutuvan energian hankkeiden koko elinkaaresta aina hankekehityksestä ja rakentamisesta operointiin ja käytöstä poistoon. Suomen tytäryhtiön Valorem Energies Finland Oy:n toiminta on alkanut vuonna 2020, ja nykyään Suomessa työskentelee yli 20 henkilöä. Valoremilla on kokonaisuudessaan jo yli 500 työntekijää. Valorem projektiportfolion koko on maailmanlaajuisesti noin 5,7 GW.

2.4 Hankkeen vaihtoehdot

Alla on listattu hankkeen vaihtoehdot, jotka on voimalapaikkojen osalta esitetty kuvassa 2 (Kuva 2) sekä vaihtoehdot eriteltyinä kuvissa 3 ja 4. Hankealuetta on laajennettu etelän suuntaan YVA-ohjelmavaiheen jälkeen noin 130 ha (Kuva 5). Tavoitteena on toteuttaa teknillis-taloudellisesti paras vaihtoehto alueelle huomioiden mm. alueen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot.

2.4.1 Vaihtoehto 0

Vaihtoehdossa 0 (VE0) Teuvan Paulakankaan alueelle suunniteltua tuulivoimahanketta ei toteuteta.

2.4.2 Vaihtoehto 1 (VE1)

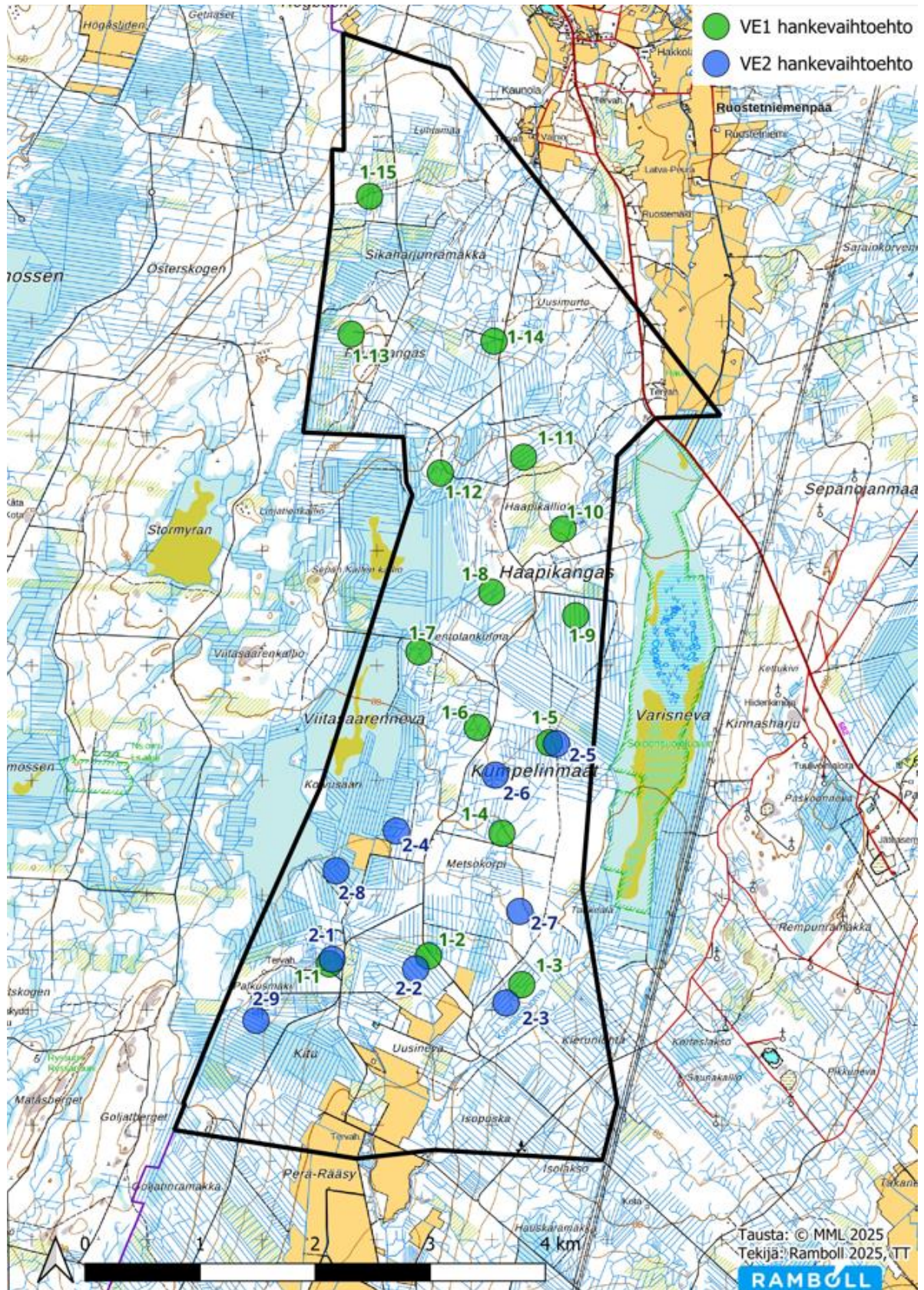
Teuvan Paulakankaan alueelle rakennetaan enintään 15 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja kokonaiskorkeus 300 metriä (Kuva 3).

Hankevaihtoehdon perustelut: Vaihtoehdossa VE1 tutkitaan hankealueelle sijoittuvien voimaloiden mahdollista enimmäismäärää hankkeessa laadittavien selvitysten ja vaikutusarviointien pohjalta.

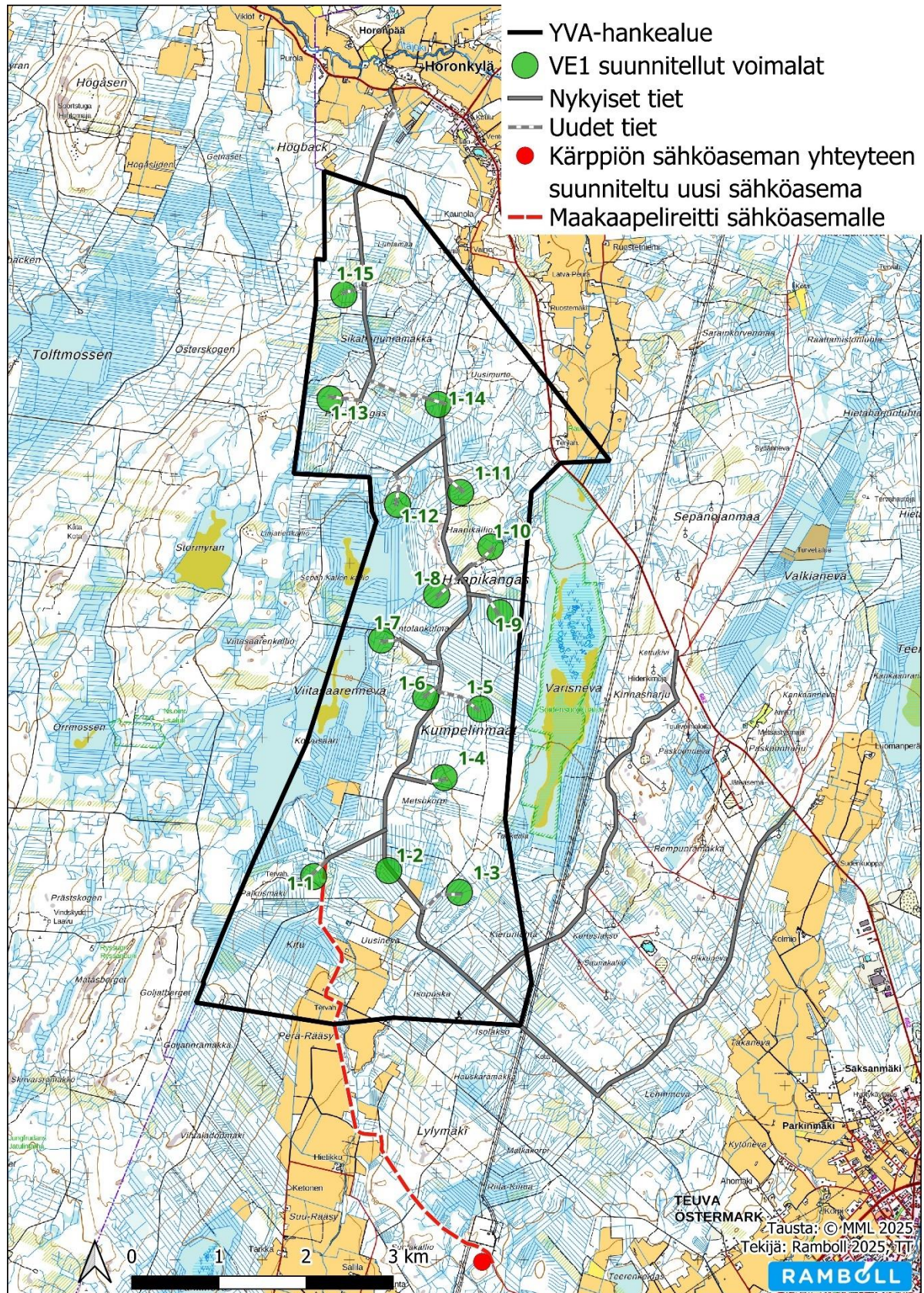
2.4.3 Vaihtoehto 2 (VE2)

Teuvan Paulakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa hankealueen eteläosaan. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja kokonaiskorkeus 300 metriä (Kuva 4).

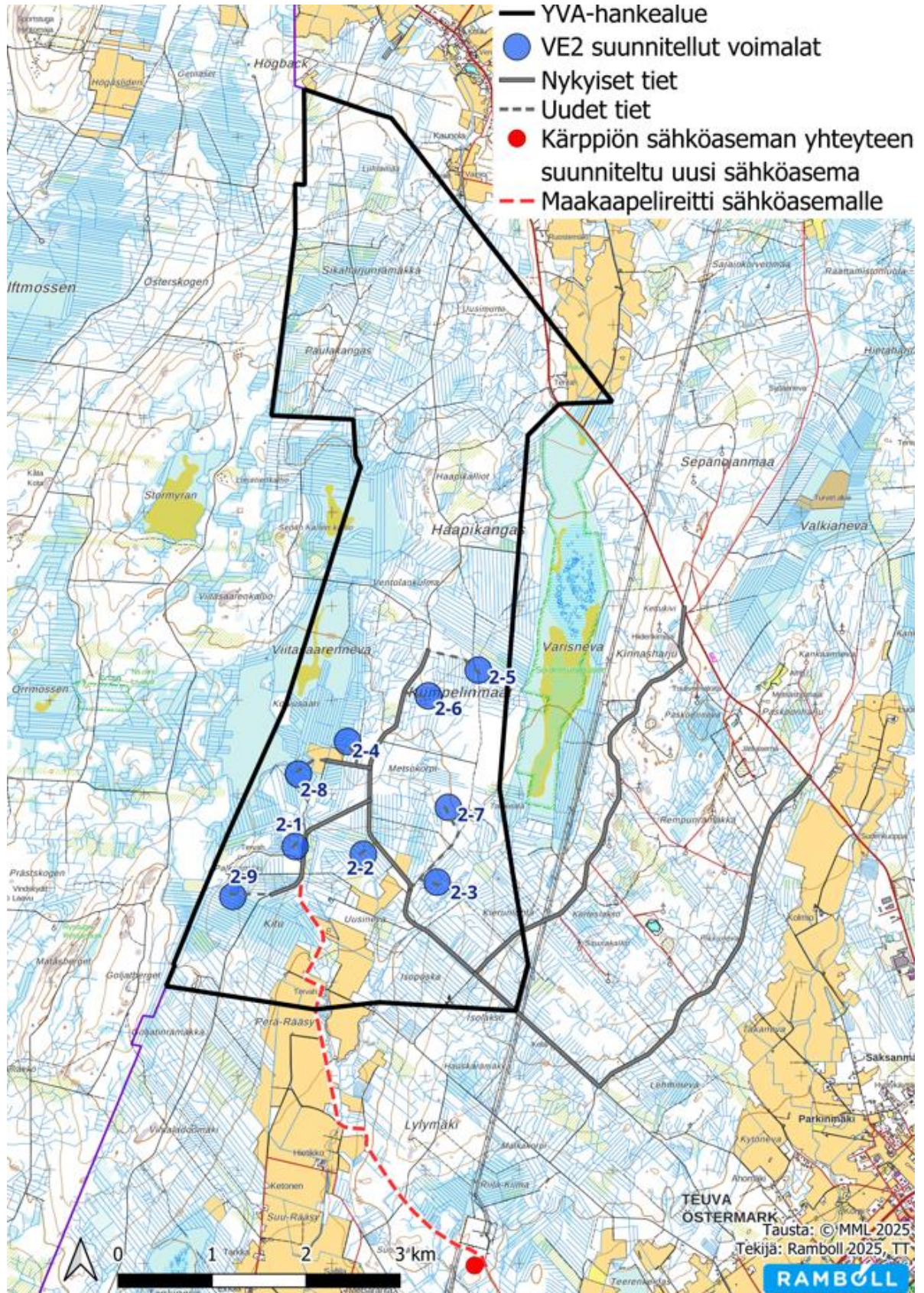
Hankevaihtoehdon perustelut: Vaihtoehdossa VE2 tutkitaan hankkeen vaikutukset sijoitettaessa tuulivoimaloita vain hankealueen eteläosaan. Hankevaihtoehtoa VE2 on muutettu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen siirtämällä hankealueen pohjoisosan voimalapaikat eteläosaan (Kuva 5).



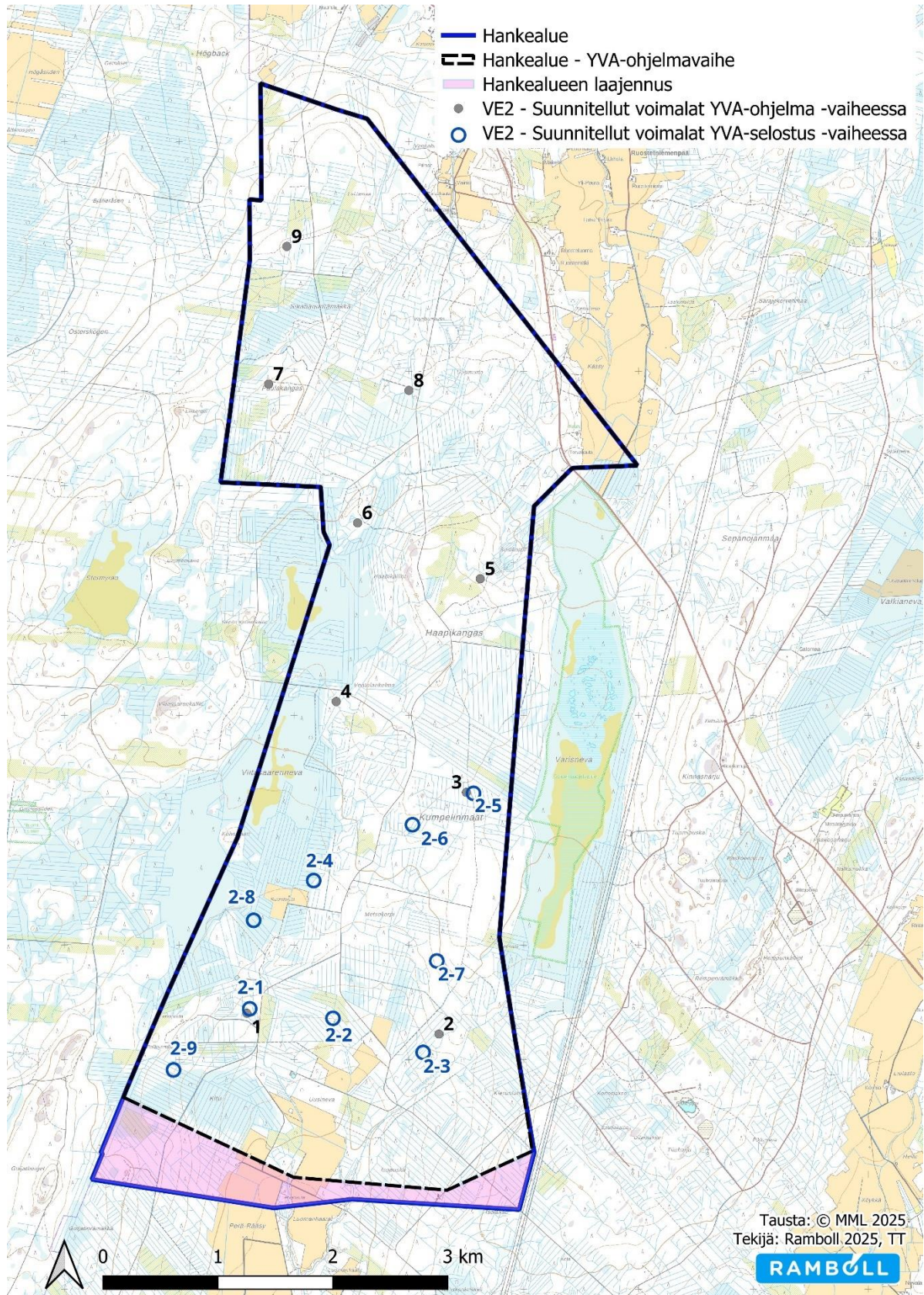
Kuva 2. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä hankealueen raja-
aus (musta viiva). Suunniteltujen voimaloi-
den yhteydessä on voimaloiden numerointi.



Kuva 3. Hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut voimat, nykyiset ja uudet tiet sekä suunniteltu maakaapeli uudelle Kärppiön sähköaseman yhteyteen rakennettavalle sähköasemalle. Vaihtoehtoisina kulkureitteinä hankealueelle tarkastellaan saapumista pohjoisesta Paulakankaantien kautta tai idästä joko Kortelaksen metsätien tai Paskoharjun metsätien kautta.



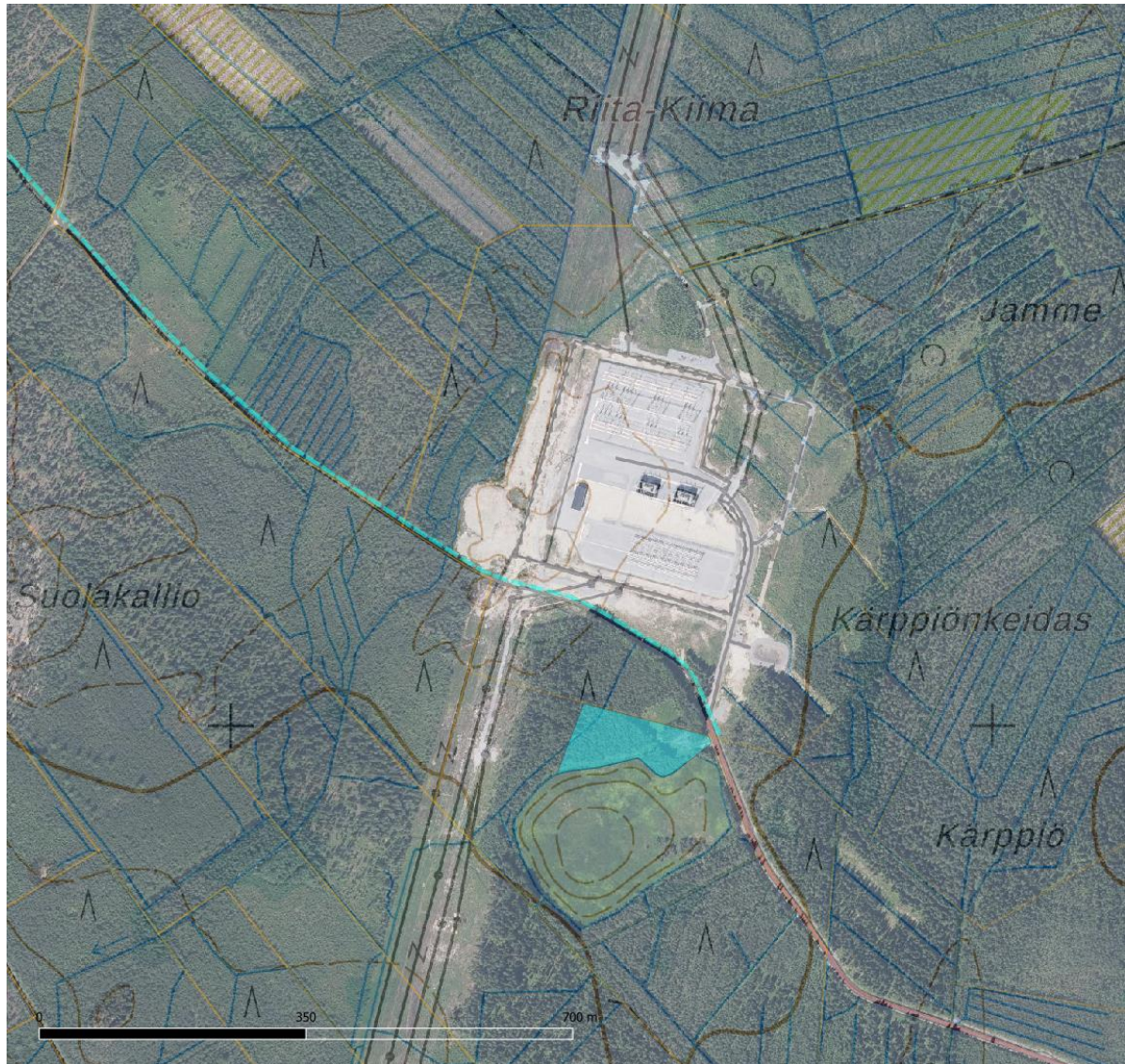
Kuva 4. Hankevaihtoehdon VE2 suunnitellut voimalat, nykyiset ja uudet tiet sekä suunniteltu maakaapelireitti uudelle Kärppiön sähköaseman yhteyteen rakennettavalle sähköasemalle. Vaihtoehtoisina kuljetusreitteinä hankealueelle tarkastellaan saapumista idästä joko Kortelakson metsätien tai Paskoharjun metsätien kautta.



Kuva 5. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset hankevaihtoehtoon VE2 ja hankealueeseen. Voimamäärää ei ole muutettu, mutta kaikki voimalapaikat on siirretty hankealueen eteläosaan ja hankealuetta on laajennettu noin 130 ha etelän suuntaan.

2.5 Liittyminen sähköverkkoon

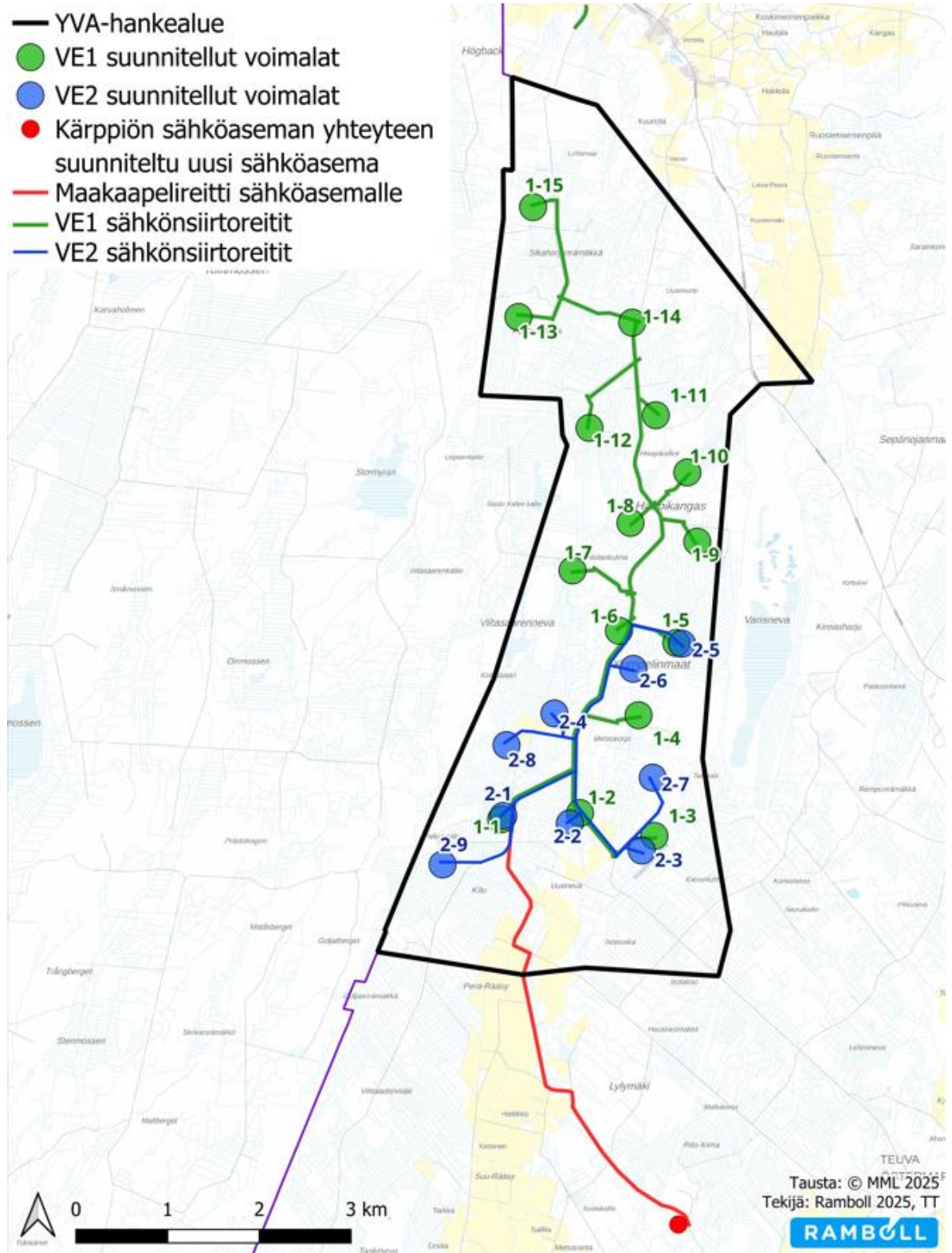
Voimalat on suunniteltu liitettäväksi valtakunnan verkkoon noin 2,5 kilometriä hankealueelta etelään sijaitsevalla Kärppiön sähköasemalla. Paulakankaan hankkeen sähköasema sijoitetaan Teuvan kunnan vanhan kaatopaikan viereen Kärppiön sähköaseman eteläpuolelle hankealueen itäpuolitse kulkevien voimajohtojen (Fingrid Oyj:n Kärppiö-Tuovila 400 kV ja Kärppiö-Tuovila 110 kV, sekä EPV Alueverkko Oy:n Paskoonharju- Kärppiö 110 kV) itäpuolelle. Hankkeen sähköasema kytketään Kärppiön asemalle Teiriläntien yli 110 kV ilmajohtolla tai tien ali maakaapelilla.



Kuva 6. Paulakankaan tuulivoimahankkeen sähköaseman (turkoosi alue) sijainti Kärppiön sähköaseman eteläpuolella vanhan suljetun kaatopaikan vieressä. Hankealueelta sähköasemalle johtava maakaapelireitti (turkoosi katkoviiva) sijoittuu Teiriläntien varteen.

Sähkön siirto voimaloilta hankkeen sähköasemalle toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla, jotka on suunniteltu sijoitettavaksi alueen teiden yhteyteen. Maakaapelit kaivetaan maahan vähintään 0,7 metrin syvyyteen ja sijoitetaan tien rakenteisiin ja/tai ojan ulkoluiskan puolelle (Kuva 13). Maakaapelia on suunniteltu alueelle yhteensä vaihtoehdossa VE1 noin 21 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 14 kilometriä. Hankealueen ja hankkeen sähköaseman välillä maakaapelit sijoitetaan Teiriläntien varteen.

Huoltotieltä sähköasemalle suuntautuva maakaapelireitti on pituudeltaan noin 5,0 km ja se on esitetty kuvissa 3 ja 4 (Kuva 3, Kuva 4). Maakaapeleiden päällä ei saa kasvaa isoja puita, minkä vuoksi puustoa poistetaan tasaisin väliajoin. Kaapelialueella ei saa suorittaa kaivutöitä ilman johdon omistajan lupaa.



Kuva 7. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit hankealueella sijoittuvat nykyisten perusparannettavien teiden tai uusien teiden yhteyteen. Hankealueelta sähköasemalle johtava maakaapelireitti sijoittuu Teiriläntien varten.



Kuva 8. Maakaapeliä asennustyö käynnissä. (Kuva J. Silvola, Ramboll)

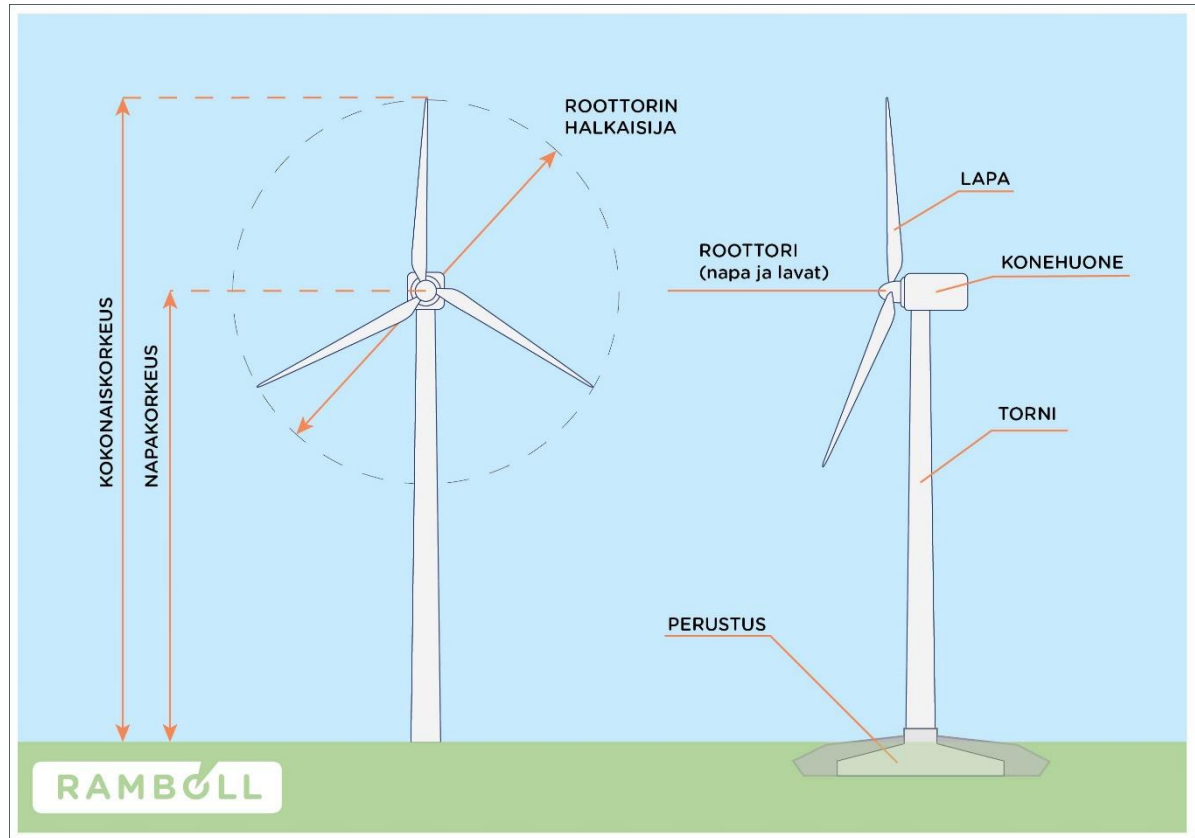
2.6 Rakentaminen ja käyttöikä

Tuulivoima-alueen rakentaminen, tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytys ja sähköasennukset, kestävät noin 1–2 vuotta. Rakentamisen on arvioitu alkavan vuonna 2026–2027, jolloin tuulivoimalat voitaisiin ottaa käyttöön vaiheittain arviolta vuonna 2027–2028. Tuulivoimalan perustuksen, tornin ja koneiston arvioitu käyttöikä on 30–35 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää on mahdollista pidentää laitteiston riittävällä huollolla ja osien vaihdolla.

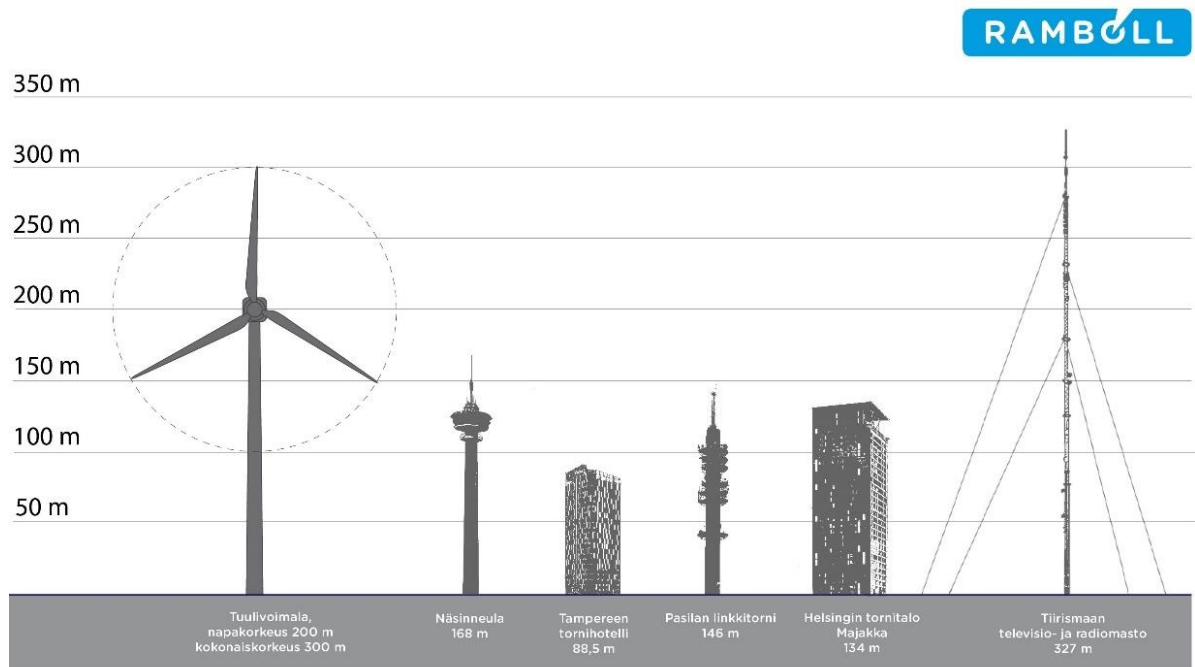
2.7 Tuulivoima-alueen rakenteiden kuvaus

2.7.1 Tuulivoimalat

Koko tuulivoima-alue käsittäisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan enintään 15 yksikköteholtaan noin 7–10 MW:n tuulivoimalaa. Kukin tuulivoimala koostuu perustuksista, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 9). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus noin 200 metriä ja lavan pituus noin 100 metriä. Tuulivoimaloiden tornit ja konehuoneet varustetaan lentoestevaloilla. Tuulivoimaloiden tornit voivat olla joko teräsrakenteisia, betonirakenteisia tai niiden yhdistelmiä.



Kuva 9. Periaatekuva tuulivoimalasta (© Ramboll 2022).



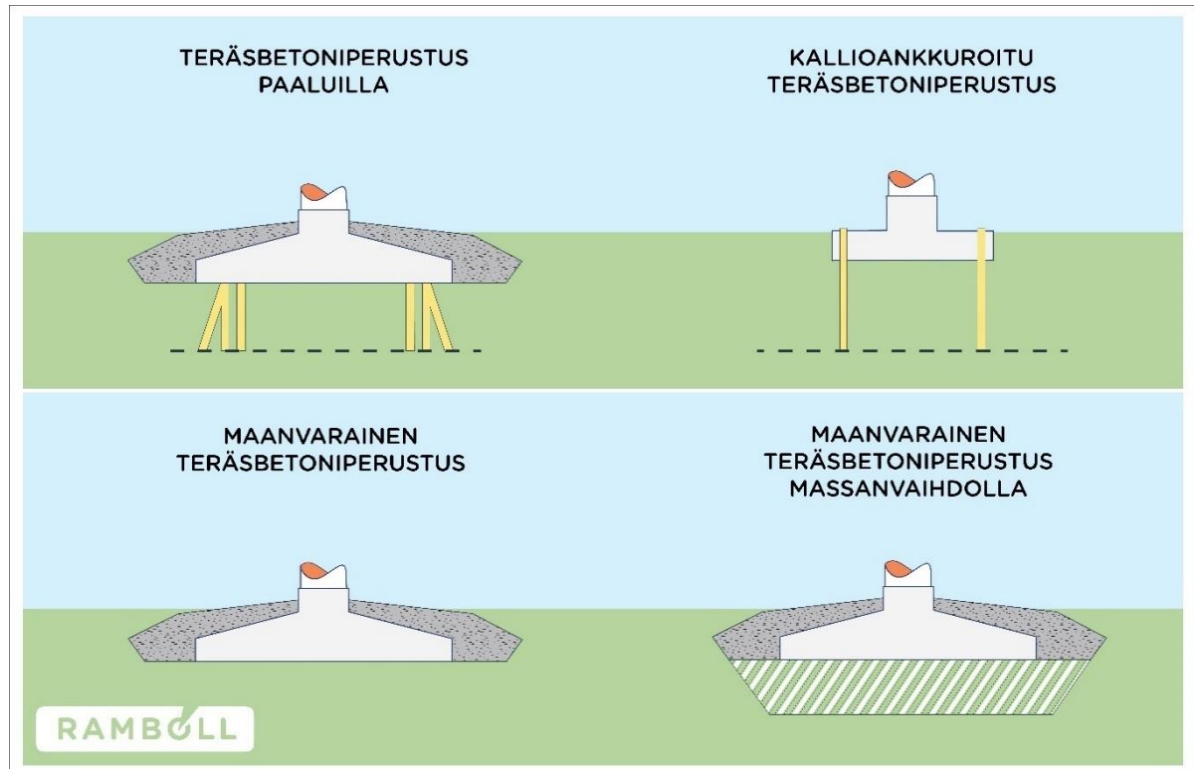
Kuva 10. Paulakankaan hankkeessa arvioitavan tuulivoimalan mittakaava suhteessa tunnettuihin suomalaisiin kohteisiin. Kohteet vasemmalta oikealle tuulivoimala napakorkeus 200 m/kokonaiskorkeus 300 m, Näsinneula 168 m, Tampereen tornihotelli 88,5 m, Pasilan linkkitorni 146 m, Helsingin tornitalo Majakka 134 m, Tiirismaan televisio- ja radiomasto 327 m (© Ramboll).

2.7.2 Tuulivoimaloiden vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle

tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimaloiden perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 11).

Tuulivoimala voidaan varustaa myös haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tehdään omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta valitun voimalan ominaispiirteet huomioon ottaen. Paulakankaan hankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina.



Kuva 11. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita (© Ramboll).

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 tuulivoimaloiden toimittajasta riippuen halkaisijan ollessa noin 25–30 metriä ja perustuksen korkeus noin 3–4 metriä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin 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 ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



Kuva 12. Kallioankkuroidun teräsbetoniperustuksen raudoitusten valmistelua. (Kuva J. Silvola, Ramboll)

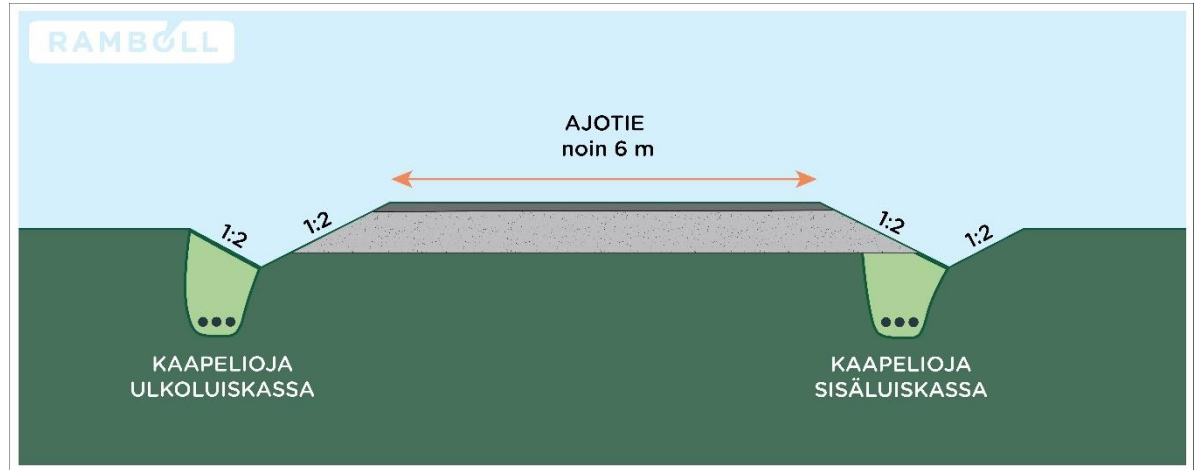
2.7.3 Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimaloiden alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa ympärivuotisen pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkostoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden perusparantamista.

Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia tien kantavuuden suhteen. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 5–6 metriä. Lisäksi työkonien ja teiden reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 15–20 metrin leveydeltä suoralla tien osuudella, teiden kaarteissa ja risteysalueilla enemmänkin, jopa 30–40 metriä, jos kyseessä on voimaloiden siipien kuljetusreitti. Kuvassa alla on esitetty periaatepiirros huoltoteistä (Kuva 13).

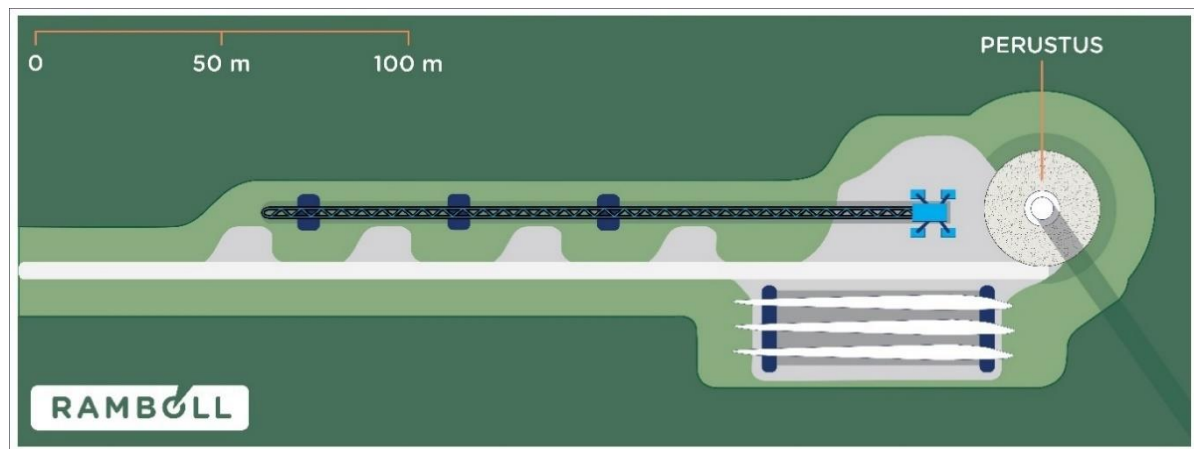
Huoltoteinä tarvittavat nykyiset metsäautotiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoristetaan, vahvistetaan ja levennetään. Hankkeen maksimivaihtoehdossa (VE1) nykyisiä perusparannettavia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää noin 10,5 kilometriä ja uusia teitä rakennettaisiin noin 5 kilometriä (Kuva 3, Kuva 4). Vaihtoehdossa VE2 perusparannettavia nykyisiä teitä on noin 4,9 kilometriä ja uusia teitä 3,7 kilometriä.

Tulosuuntina hankealueelle tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa, jotka kaikki liittyvät Horontiehen. Molemmissa hankevaihtoehtoissa tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa Paskoonharjun tuulivoima-alueen suunnalta (Kortelakson metsätie tai Paskoharjun metsätie, jotka molemmat yhdistyvät Malkakorventiehen). Vaihtoehdossa VE1 tarkastellaan näiden lisäksi n. 2 km pituista reittiä hankealueen pohjoispuolelta Paulakankaantien kautta. Hankealueelle Horontieltä tulevat reittivaihtoehdot ovat pituudeltaan 6,3-7,3 kilometriä. Paskoonharjun alueella tiet ovat jo voimalakuljetuksiin sopivia, joten perusparannettavaa tietä tulee pohjoisemmalla reitillä noin 2,4 ja eteläisemmällä 4,6 km.



Kuva 13. Periaatepiirros huoltotierakenteista (@ Ramboll 2023).

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin 1-2 hehtaarin alueelta. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä on puusto raivattava kokonaan ja pinta tasoitettava noin 60 x 70-100 metrin alueelta nostokaluston ja kuljetusrekkojen siirtelyn mahdollistamiseksi (Kuva 14). Nostotöissä käytettävä päänosturi vaatii erittäin tasaisen ja kantavan tukialustan, joka sijoittuu tämän alueen sisälle. Nosturitasanne tehdään perustusrakenteen valmistuttua ja se on kooltaan noin 25 x 40 metriä. Varsinaisen nostoalueen lisäksi voi olla tarpeen raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa roottorin ja nosturin puomin kokoamista varten. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, noin 5 metriä leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan huoltotien yhteyteen hyödyntäen sekä tietä että osittain myös nostoaluetta (Kuva 14). Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.



Kuva 14. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (@ Ramboll 2023).

Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla hankealueella. 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 mahdollisuuksien mukaan myös betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta tai sen lähiympäristöstä, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Kallioaineksen ottamisen edellytykset selvitetään erillisellä, maa-aineslain mukaisella lupamenettelyllä. Esimerkkikuvia tuulivoimalan rakennustyömaasta ja asennusalueesta on esitetty kuvissa 14-17 (Kuva 14, Kuva 15, Kuva 16, Kuva 17).



Kuva 15. Voimalan nostokentän rakennustyömaa. (Kuva J. Silvola, Ramboll)



Kuva 16. Esimerkki tuulivoimalan rakennustyömaasta. (Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos, avoimet aineistot 2022).



Kuva 17. Esimerkki juuri valmistuneen tuulivoimalan asennusalueesta. (Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos, avoimet aineistot 2022).

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa noin 2500 m³, uudelle huoltotielle 6000 m³ per kilometri ja kunnostettavalle huoltotielle 2000 m³ per kilometri.

Taulukko 1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä. Kunnostettavaan tieosuuteen on lisätty hankealueelle tuleva tie, jossa perusparannettavan tien enimmäispituus on noin 4,5 kilometriä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	15	9
Uusien huoltoteiden pituus	5 km	3,7 km
Kunnostettava tieosuus	10,5 + 4,5 km = 15 km	8,6 + 4,5 km = 13,1 km
Maa-aines, uudet huoltotiet	30 000 m ³	22 200 m ³
Maa-aines, kunnostettava tieosuus	30 000 m ³	26 200 m ³
Maa-aines, nostoalueet	37 500 m ³	22 500 m ³
Maa-aines yhteensä	97 500 m ³	70 300 m ³

Rakentamisvaiheessa syntyvät ylijäämämaat pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa. Voimaloiden ja tiestön edellyttämät maa-alat ja niiden osuus koko hankealueen pinta-alasta on esitetty alla (Taulukko 2). Kenttäalueiden pinta-ala on laskettu 1 ha/voimala (perustukset, tornin pystytysalue), koska maanmuokkaustarve koskee tämän kokoista aluetta. Puustoa täytyy kuitenkin poistaa myös laajemmin kenttäalueen ympäriltä yhteensä enintään 2 hehtaarin alueelta, mutta tämä alue ei jää pysyvien rakenteiden alle ja alueella on mahdollista kasvattaa puuta voimaloiden pystytyksen jälkeen.

Taulukko 2. Tuulivoimapuiston kenttäalueiden ja uusien tieyhteyksien myötä muokattavien maa-alueiden pinta-alat. Kenttäalueiden pinta-alat on laskettu 1 ha / voimala ja uusien tiealueiden ympäristöä raivataan 15 metrin leveydeltä. Hankealueen pinta-ala on noin 2343 ha.

	VE1	VE2
Voimaloiden rakentamiseksi muokattava maa-ala	15 ha	9 ha
Uusien teiden rakentamiseksi muokattava maa-ala	7,5 ha	5,6 ha
Nykyisten teiden perusparantamiseksi muokattava maa-ala	22,5 ha	19,7 ha
Muokattava pinta-ala yhteensä	45 ha	34,3 ha
Osuus koko hankealueen pinta-alasta (2343 ha)	1,92 %	1,45 %

2.7.4 Rakentamisaikainen liikenne

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu taulukossa alla (Taulukko 3). Arviossa on huomioitu voimaloiden, voimaloiden perustusten, nostoalueiden sekä huoltotieverkoston rakentamiseen tarvittavien massojen kuljetustarpeet seuraavin oletuksin:

- voimalan osat tuodaan erikoiskuljetuksina, yhteensä noin 12 kuljetusta/voimala
- yhden voimalan perustuksiin tarvitaan betonia noin 1200 m³ (noin 60-80 kuljetusta/voimala) ja raudoitusterästä 3 kuljetusta/voimala (oletuksena maanvarainen perustus)
- nostoalueilta poistettava kaivumassa 500 m³/voimala
- uusilta huoltoteiltä poistettava kaivumassa 2000 m³/km
- henkilöliikenteen määrät voidaan olettaa olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä
- maa-ainesten kuljetusauton hyötytilavuus on 20 m³
- betoniauton hyötytilavuus 16 m³

Taulukko 3. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidut raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl) poistettavien maa-ainesten osalta, mikäli maa-ainekset kuljetetaan pois hankealueelta.

Poistettavien maa-aineksien kuljetusmäärät	VE1 (15 voimalaa)	VE2 (9 voimalaa)
Nostoalueilta poistettavien massojen kuljetukset (kpl)	375	225
Teiden rakentamisessa ja parantamisessa poistettavien massojen kuljetukset (kpl)	501	351
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl), jos maa-aines viedään alueen ulkopuolelle	876	576
Edestakainen liikenne yhteensä (kpl) *	1752	1152
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	3,4	1,1

Taulukko 4. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidut raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl) rakentamisen aikana, mikäli poistettavia maa-aineksia ei ole tarpeen kuljettaa pois hankealueelta.

Liikennemäärä	VE1 (15 voimalaa)	VE2 (9 voimalaa)
Erikoiskuljetukset (kpl)	180	108
Betonikuljetukset (kpl)	1 125	675
Raudoitusteräs kuljetukset (kpl)	45	27
Nostoalueiden hiekka/murske kuljetukset (kpl)	1875	1125
Teiden rakentamisen ja parantamisen hiekka/murske kuljetukset (kpl)	3000	2390
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl), jos maa-aines tuodaan alueen ulkopuolelta	6225	4325
Edestakainen liikenne yhteensä (kpl) *	12 450	8 650
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	24	17

* tyhjänä ajo huomioitu

Kuljetukset jakautuvat suhteellisen tasaisesti rakennusajalle siten, että alkuvaiheessa korostuvat massojen poistoon sekä huoltoteiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset ja loppuvaiheessa voimaloiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset. Suurimmat yksittäiset liikennemäärät ajoittuvat perustusten valupäivään ja betonautojen liikennöintiin. Yhden voimalan perustus valetaan kerralla ja valu kestää noin yhden vuorokauden.

2.7.5 Erikoiskuljetukset

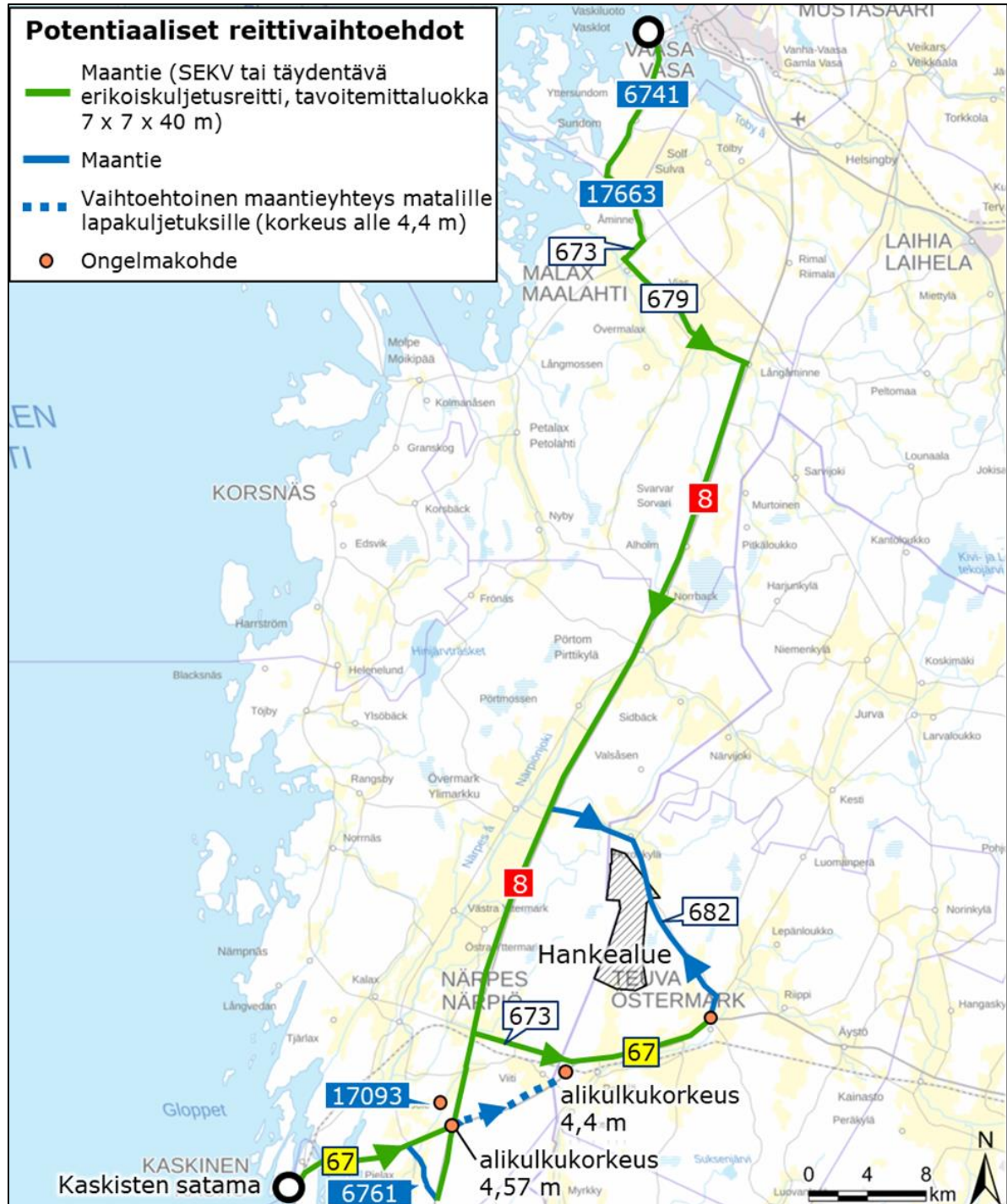
Hankkeelle tehdyssä erikoiskuljetusreittiselvityksessä on tarkasteltu erikoiskuljetuksille reittivaihtoehtoja (Ramboll 2024). Erikoiskuljetukset hankealueelle toteutetaan joko Vaasan tai Kaskisten satamasta (Kuva 18). Hankealueen sijainti on erikoiskuljetusten kannalta helposti saavutettava, sillä sekä Vaasan että Kaskisten satamasta reitit hankealueen lähistölle kuuluvat lähes kokonaisuudessaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV). Reitti Vaasan satamasta hankealueelle kulkee valtatieltä 8 pitkin. Valtatieltä 8 pitkin on kuljetettu useiden tuulivoimahankkeiden erikoiskuljetuksia, eikä reitillä ole kriittisiä haasteita. Kulkuyhteys valtatieltä 8 hankealueelle toteutetaan joko hankealueen pohjoispuolelta Horontien (st 682) tai hankealueen eteläpuolelta Kaskistentien (kt 67) ja Horontien (st 682) kautta (Ramboll 2024).

Laaditun kuljetusreittiselvityksen perusteella (**Liite 14**) tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset kuljetetaan Vaasan satamasta Rahtitie-Moottorikatu - yt6741 - yt17663 - st 673 - st679 - vt 8 - st 682 reittiä pitkin hankealueen läheisyyteen. Kaskisten satamasta reitti kulkee kt 67 - yt 6761 - vt 8 - st 673 - kt 67 - st 682. Vaihtoehtoinen reitti matalille lapakuljetuksille (korkeus alle 4,4 m) kulkee suoraan kantatietä 67 seututielle 682 (Kuva 18).

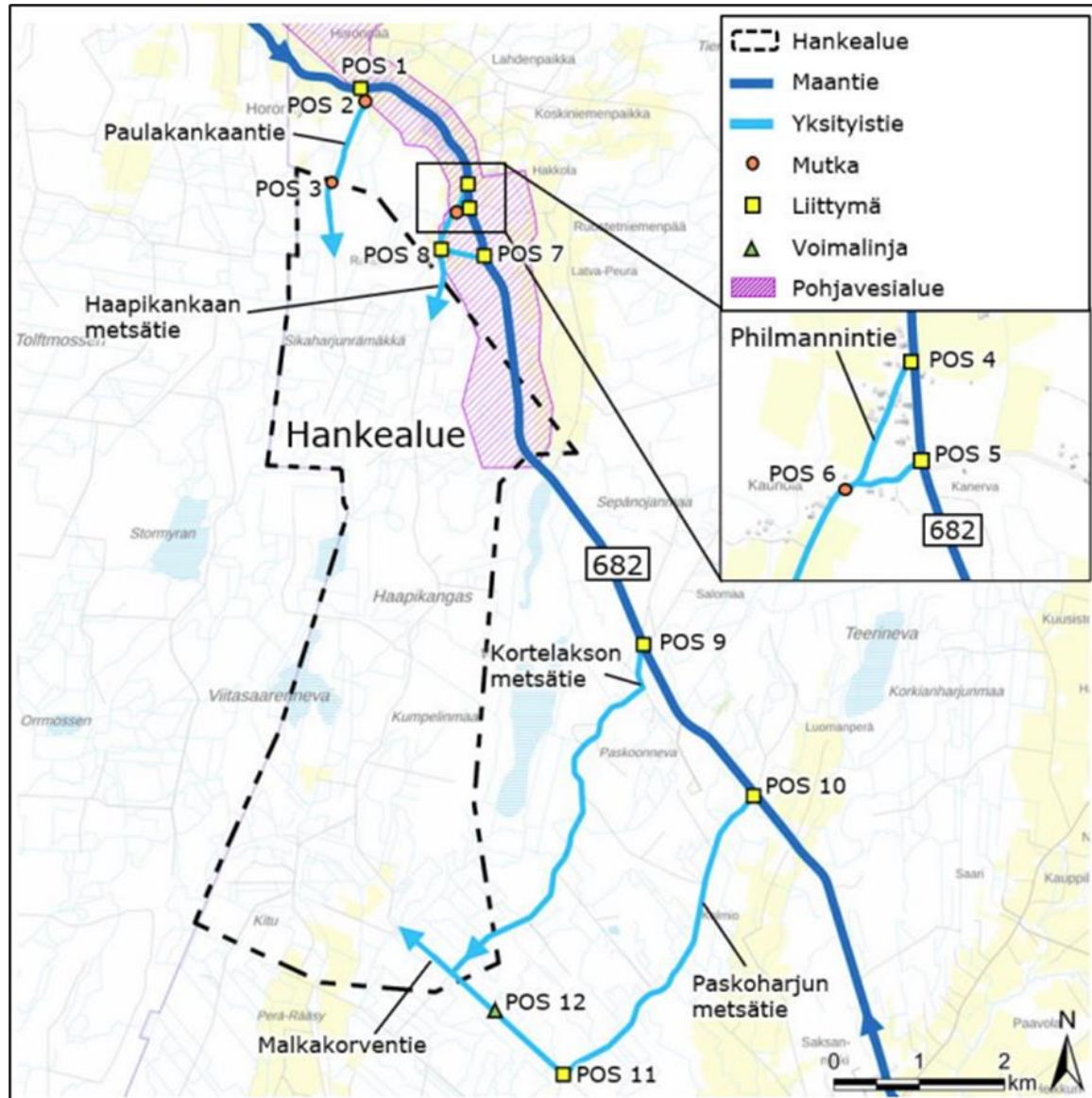
Liikennöinti tuulivoimapuistoalueelle tapahtuu seututiehen 682 liittyvien yksityisteiden kautta (Kuva 19). Hankealueella on hyväkuntoisia metsäautoteitä, joita hyödynnetään tiesuunnittelussa (Kuva 20). Raskaat ja suuret erikoiskuljetukset edellyttävät liittymien laajentamista, esteiden poistamista ja puuston raivaamista kaikissa vaihtoehdoista. Viereisessä Paskoonharjun hankkeessa voimalat on tuotu Horonkylän suunnasta seututietä 682, joten hankealueen kaakkoispuolen reittivaihtoehdot ovat nykyiselläänkin jo osin sopivia erityiskuljetuksille. Hankealueen erikoiskuljetusreittiselvityksessä on tarkasteltu neljää kulkusuuntaa hankealueelle: Paulakankaantien kautta, Philmannintien/Haapikankaantien kautta, Kortelakson metsätien tai Paskoharjun metsätien kautta (Kuva 19). Erikoiskuljetus selvityksen perusteella Philmannintien/Haapikankaantien kautta suunniteltu reittivaihtoehto on poistettu reittivaihtoehdoista. Lisäksi hankevaihtoehdon VE2 mahdollisista tuloreiteistä on rajattu pois pohjoinen Paulakankaantien vaihtoehto.

Tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavien muiden materiaalien kuljetuksia hoidetaan ainakin osittain samoja reittejä pitkin kuin erikoiskuljetukset.

Lähialueen liikenneverkon ja liikennemäärien nykytila on esitetty kappaleessa 5.3.



Kuva 18. Kulkuyhteydet hankealueelle Vaasan ja Kaskisten satamasta. Vähiten ongelmakohteita on Vaasan sataman suunnasta. Valtatietä 8 pitkin on kuljetettu useiden tuulivoimahankkeiden erikoiskuljetuksia (Ramboll 2024).



Kuva 19. Kulkuyhteys Horontieltä hankealueelle. (Lähde: Paulakankaan saavutettavuusselvitys, Ramboll 2024). Mahdollisina erikoiskuljetusten tuloreitteinä tutkittiin Paulakankaantietä, Philmannintietä, Haapikankaan metsätietä, Kortelakson metsätietä ja Paskoharjun metsätietä. Haapikankaan metsätien pohjoisosa, Philmannintie ja niiden liittyminen Horontiehen (POS 4-7) todettiin ongelmallisiksi erikoiskuljetuksille ja vaihtoehtojen jatkosuunnittelusta luovuttiin.



Kuva 20. Tuulivoimalan siipikuljetus. (Kuva J. Silvola, Ramboll)

2.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen valmistelu on aloitettu esiselvityksillä vuonna 2020. Hankkeen teknistä suunnittelua on tehty samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitetty luvussa 31.

Alustava toteutusaikataulu on seuraava:

- YVA-prosessi 2023-2025
- Kaavaprosessi 2023-2026
- Tekninen suunnittelu 2025-2027
- Alueen rakentaminen ja ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys 2026-2027
- Koko alueen toteutus ja käyttöönotto 2027-2028



Kuva 21. Voimalan siiven asennus käynnissä. Asennus on mahdollista myös talviaikaan. (Kuva J. Silvola, Ramboll)

2.9 Hankkeen liittyminen lähiseudun muihin hankkeisiin

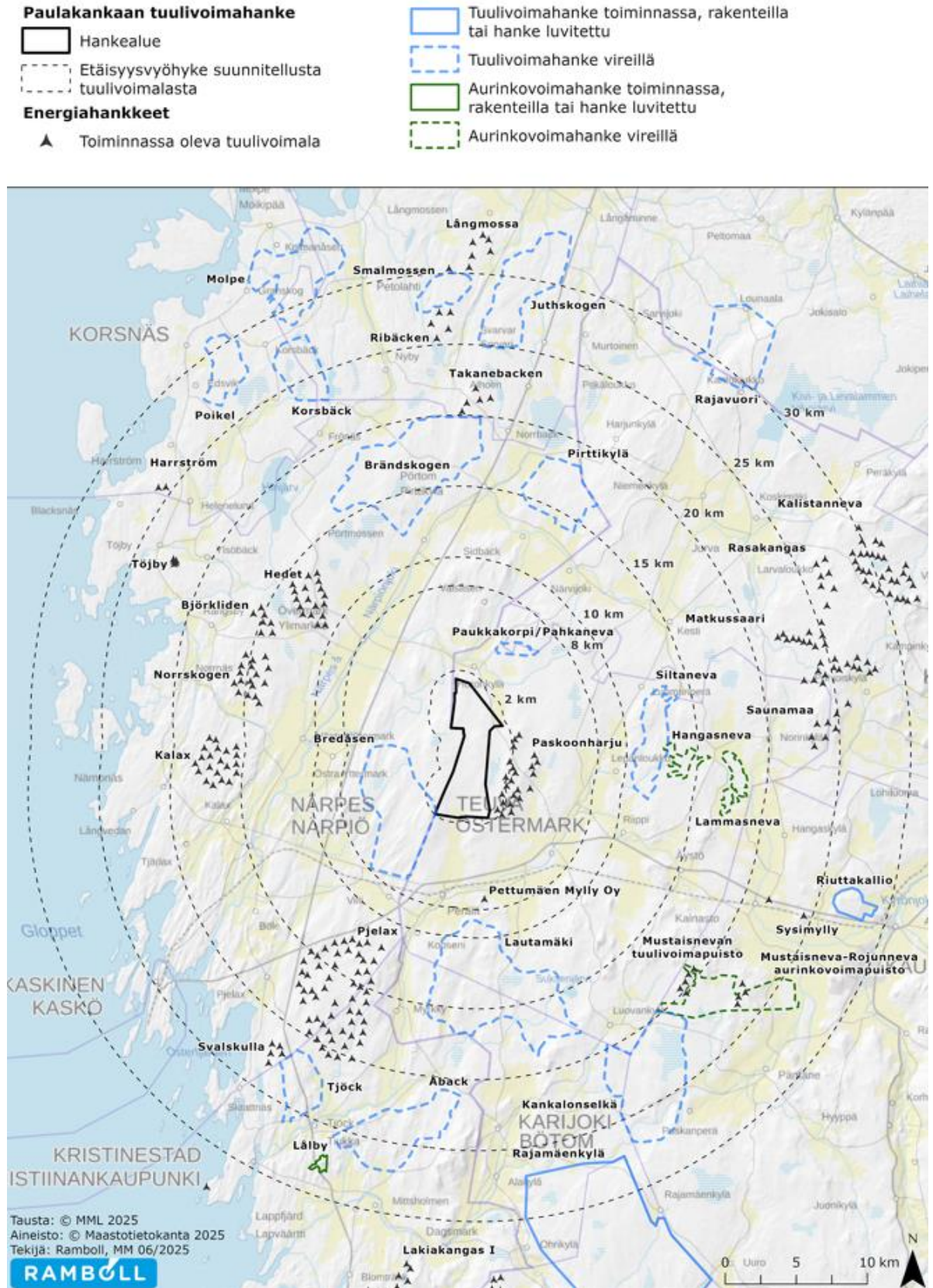
2.9.1 Muut tuulivoimahankkeet

Teuvan Paulakankaan alueen läheisyyteen sijoittuvat toteutetut, luvitetut ja kaavoituksen tai YVA-menettelyn osalta vireillä olevat tuulivoimahankkeet on listattu alla (Taulukko 5, Suomen Uusiutuvat ry:n tuulivoimatilastot, poiminta 4/2025, tarkennukset kuntien, ympäristöhallinnon ja hanketoimijoiden internet-sivuilta) ja havainnollistettu oheisella kartalla (Kuva 22).

Taulukko 5. Tuulivoimahankkeet Paulakankaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä (alle 30 km etäisyydellä).

Hanke	Toimija/Kunta	Voimaloiden enimmäismäärä	Hankkeen tila (viimeisin toteutunut vaihe)	Etäisyys (km) hanke-alueesta
Bredåsen	Närpes Vindkraft Ab Oy / Närpiö	37	Suunnitteilla (kaavaehdotus)	0,9 km
Paskoonharju	EPV Tuulivoima Oy / Teuva	23	Toiminnassa	1,6 km
Paukkakorpi/Pahkaneva	Äijäntuuli Oy / Teuva/Kurikka	3	Suunnitteilla (kaavaluonnos)	4,2 km
Lautamäki	Lautamäen Tuulivoima Oy Teuva/Karjajoki	36	Suunnitteilla (YVA-ohjelma/OAS)	7 km
Pettumäki	Pettumäen Mylly Oy / Teuva	1	Toiminnassa	7 km
Siltaneva	Winda Energy/Teuva	9	Suunnitteilla (kaavaluonnos)	9 km
Hedet	Neoen Renewables Finland Oy ja Prokon Wind Energy Finland Oy / Närpiö	18	Toiminnassa	10 km
Pjelax (Pjelax-Böle/Kristiinankaupunki pojoinen)	Fortum Oy / Närpiö/Kristiinankaupunki	41	Toiminnassa	12 km
Brändskogen	Prokon Wind Energy Finland Oy / Närpiö	30	Suunnitteilla (YVA-ohjelma/OAS)	13 km
Björkliden	Prokon Wind Energy Finland Oy / Närpiö	7	Toiminnassa	14 km
Norrskogen	EPV Tuulivoima Oy / Närpiö	17	Toiminnassa	14 km
Pirttikylä	Pörtom Vindkraft Ab Oy / Närpiö	19	Luvitusvaihe (kaava lainvoimainen)	14 km
Kalax	Fortum Oy ja Credit Suisse Energy Infra-structure Partners (CSEIP) / Närpiö	21	Toiminnassa	15 km
Mustaisneva	Suotuuli Oy / Kauhajoki	9	Toiminnassa	19 km
Kankalonsekkä/Kankaloheidas	Elements Finland Oy/Kauhajoki/Karjajoki	21	Suunnitteilla (kaavaluonnos)	20 km
Takanebacken	Energiequelle / Maalahti	5	Toiminnassa	yli 20 km
Matkussaari	AIP Infrastructure II / Valorem / Kurikka	27	Toiminnassa	yli 20 km

Korsbäck	Energiequelle Oy /Maalahti /Korsnäs	6	Suunnitteilla (Maalahden osalta keskeytetty)	yli 20 km
Saunamaa	Saunamaa Wind Farm Oy / Kurikka	8	Toiminnassa	yli 20 km
Rasakangas	Ilmatar Oy / Kurikka	8	Toiminnassa	yli 25 km
Svalskulla	VindIn Ab / Närpiö	5	Toiminnassa	yli 20 km
Åback	CPC Finland Oy / Kristiinankaupunki	28	Suunnitteilla (kaavaehdotus)	yli 20 km
Töjby	Töjby Vindel Ab / Närpiö	5	Toiminnassa	yli 20 km
Sysimylly	Sysituuli Oy / Kauhajoki	1	Toiminnassa	yli 20 km
Harrström	Harrström Vindpark Ab / Korsnäs	6	Toiminnassa	yli 25 km
Juthskogen	JWP Juthskog Wind Park Ab	14	Luvitettu	25 km
Ribäcken	Ribäcken Vindpark AB / Maalahti	5	Toiminnassa	25 km
Riuttakallio	Lagerwey Development Oy / Kauhajoki	3	Luvitettu	yli 25 km
Kalistanneva	Helen & Ålandsbanken Tuulivoima erikoissijoitusrahasto / Kurikka	27	Toiminnassa	yli 25 km
Smalmossen	Energiequelle / Maalahti	6	Suunnittelilla (OAS)	yli 25 km
Rajavuori	EPV Tuulivoima Oy/ Laihia	18	Luvitettu	yli 25 km
Rajamäenkylä	IKEA Finland / Karijoki	54	Rakenteilla	yli 25 km
Poikel	Poikel Vindkraft Ab/ Korsnäs	8	Suunnitteilla (YVA-ohjelma/OAS)	yli 25 km
Molpe	Molpe Vindkraft Ab Oy /Korsnäs	5	Suunnitteilla (OAS)	yli 25 km



Kuva 22. Tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet Paulakankaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

2.10 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin

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

2.10.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy

Energia 2030 - Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

30.1.2019 julkaistu EU:n päivitetty energiastrategia 2030 tukee ilmastomuutoksen torjuntaa ja energiajärjestelmän kestävyttä. Keskeisiä tavoitteita ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta, uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 42,5 %:iin sekä energiatehokkuuden parantaminen vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä. Näillä toimilla EU pyrkii edistämään vihreää siirtymää, vähentämään riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vahvistamaan energiaturvallisuutta.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

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

Puhdas maapallo kaikille – Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesti, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta

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

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

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä ja päästövähennystavoite on 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021, 55-valmiuspaketti (Fit for 55)

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

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) – Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035

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

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laaditussa kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Sen sijaan 55-valmiuspaketin ohjeellinen energian loppukulutuksen enimmäismäärä Suomelle vuonna 2030 ylittyy skenaariolaskelmien mukaisessa kehityksessä. Strategia valmisteltiin koordinoidusti sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU), että Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Strategiaan sisältyvät EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyyden mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Strategiassa käsitellään poikkileikkaavia aihealueita, joilla on keskeinen merkitys päästöjen vähentämisessä. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Lämmöntuotannossa edistetään erityisesti polttoon perustumatonta lämmöntuotantoa. Energiajärjestelmän sähköistyminen ja järjestelmäintegraation hyödyntäminen ovat keskeisiä erityisesti sektoreilla, joilla päästöjen vähentäminen on vaikeaa. Strategiaan sisältyy kansallinen vetystrategia, jolla edistetään vetytaloutta ja sähköpolttoaineita sekä asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan.

Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelmasta 2030 (KISS2030) hyväksyttiin joulukuussa 2022. 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 ilmastoon vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) 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)

Valtioneuvosto hyväksyi ja antoi eduskunnalle selonteon maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta 8.7.2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävä kehitys tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä,

nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

2.10.2 Maisema

Eurooppalainen maisemayleissopimus

Eurooppalainen maisemayleissopimus eli maisemasopimus on Euroopan neuvoston vuonna 2000 tekemä sopimus, jonka tavoitteena on maisemien suojelun, hoidon ja suunnittelun edistäminen sekä eurooppalainen yhteistyö maisema-asioissa. Se pyrkii lisäämään tietoisuutta maisemien arvosta, merkityksestä ja muuttumisesta. Eduskunta on hyväksynyt sopimuksen 2005 ja sopimus on tullut Suomessa voimaan 2006.

2.10.3 Luonto

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020

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

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

Kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2020

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

Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035

Parhaillaan valmistellaan uutta kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa sekä siihen liittyvää toimintaohjelmaa vuoteen 2035. Valmistelu on alkanut vuonna 2021 alatyöryhmissä ja vuonna 2022 keskeisissä sidosryhmissä. Strategia ja siihen liittyvä toimintaohjelma valmistuvat YK:n biodiversiteettisopimuksen osapuolikokouksen jälkeen alkuvuodesta 2023. Strategian tavoitteena on pysäyttää monimuotoisuuden väheneminen ja kääntää kehitys elpymisuralle vuoteen 2030 mennessä.

Natura 2000 -verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura 2000 -verkostoksi 20.8.1998. Natura 2000 on Euroopan unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen

luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

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 johdosta kansallinen vanhojen metsiensuojeluohjelma laadittiin 1996. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen metsien olemassaolo ja niiden monimuotoisuus.

Lintuvesiensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lintuvesien suojelun edesauttamiseksi laadittiin 1982 lintuvesiensuojeluohjelma, jonka tarkoituksena on säilyttää linnustolle arvokkaita alueita ihmisen toiminnan lisääntymisen johdosta.

Harjujensuojeluohjelma

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

Lehtojensuojeluohjelma

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

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.

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Arviointi on valmistunut vuonna 2024 ja vaikutusten arviointiraportissa on kuvattu Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimalle potentiaalisiksi tunnistettujen alueiden sijainti ja mahdolliset Natura-vaikutusmekanismit. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu varovaisuusperiaatetta noudattaen.

Paulakankaan aluetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Varisnevan alue (FI0800015, SAC) yli 500 metriä hankkeen lähimmistä suunnitelluista voimaloista itään. Paulakankaan länsipuolella Närpiön puolella on Orrmosliden noin 1,9 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Varisnevan ja Orrmoslidenin osalta raportissa todetaan, että tuulivoimalla voi olla vaikutuksia reunavaikutuksen sekä pintavesivaikutusten kautta, ja että reunavyöhykkeelle on osoitettava vähintään noin 200 metrin levyinen suojavyöhyke.

2.10.4 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

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

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

Luonnon virkistyskäytön strategia 2030

Suomen ensimmäinen luonnon virkistyskäytön strategia hyväksyttiin valtioneuvostossa vuonna 2022 ja se ulottuu vuoteen 2030 asti. Luonnon virkistyskäytön strategia laadittiin ympäristöministeriössä muiden ministeriöiden, julkishallinnon, tutkimuslaitosten ja järjestöjen asiantuntijoiden tuella. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisen tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitteleminen voidaan saavuttaa.

Maakuntastrategia Huomisen Lakeus - Etelä-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2050, maakuntaohjelma 2022–2025 & älykkään erikoistumisen strategia 2021–2027

Maakuntastrategia (maakuntasuunnitelma 2050, maakuntaohjelma 2021–2025 ja älykkään erikoistumisen strategia 2021–2027 ja siihen liittyvä ympäristöselostus) on hyväksytty Maakunta-valtuustossa 13.12.2021. Strategia linjaa maakunnan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi. Maakuntasuunnitelman ytimenä ovat pääteemat: Vakaa ja Vilkas, Älykäs ja Taitava, Joustava ja Kestävä. Tiekartalla pyritään tehostamaan kiertotaloutta ja ilmastotoimenpiteitä, aktivoimaan verkostoitumista eri tahojen välillä ja auttamaan sopivien rahoituslähteiden löytämisessä. Tiekartassa teemat jäsentyvät seuraaviksi kokonaisuuksiksi:

- Ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen
- Kestävä yhdyskuntakehitys ja toimivat yhteydet
- Uudistuva elinkeinoelämä ja TKI-toiminnan vauhdittaminen
- Osaaminen ja sivistys aluekehityksen voimavarana
- Osallisuuden ja hyvinvoinnin lisääminen sekä eriarvoistumisen ehkäisy

Strategiassa Etelä-Pohjanmaalla kriittiseksi tunnistettuja tekijöitä ovat:

- Väestörakenteen kehitykseen sopeutuminen
- Työn ja teknologian murrokseen vastaaminen
- Elinkeinoelämän monipuolistaminen ja kasvumahdollisuuksien vahvistaminen
- Kestävän energiantuotannon lisääminen ja ilmastoviisas ruokajärjestelmä
 - Pyritään hiilinegatiivisuuteen, kestävään ruoantuotantoon ja vihreään kasvuun
 - Pyritään lisäämään ilmastoystävällisen teknologian käyttöönottoa elinkeinoelämässä ja huomioimaan kestävyysnäkökulmia

Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta Huomisen Lakeus

Ilmasto- ja kiertotaloustiekartta tukee Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelmaa vuosille 2022–2025, ja tiekartan toteuttamista ja toimeenpanoa ohjaa Etelä-Pohjanmaan liitto. Hankeaika oli 1.5.2021–30.4.2022, jonka aikana tiekartta valmisteltiin. Tiekartassa määritellään maakunnan toimintaympäristöön sopivat toimenpiteet ilmasto- ja kiertotaloustavoitteiden saavuttamiseksi. Tiekartan taustalla ovat vuoteen 2035 saakka ulottuvat kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja kiertotaloustavoitteet, jotka edellyttävät myös Etelä-Pohjanmaalta toimenpiteitä. Tiekartan teemoina ovat kiertotalous, energia, aluesuunnittelu ja rakentaminen, metsien ja soiden käyttö, maatalous ja ruokaketju sekä liikenne ja logistiikka. Yritystoiminta toimii läpileikkaavana teemana.

Energiantuotanto Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla 2050

Eteläpohjanmaan ja Pohjanmaan yhteistyössä teettämä raportti on valmistunut vuonna 2021. Selvityksessä tarkastellaan päästöttömiä energiamuotoja ja niiden potentiaalia Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnissa. Raportti toimii keskeisenä taustaselvityksenä maakuntasuunnitelman ja maakuntakaavan laadinnassa, sekä tukee ilmastoneutraalin energiantuotantoon siirtymisessä. Selvityksessä käsitellään Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan energian tarve vuoteen 2050 mennessä ja potentiaalisimmat päästöttömän energian tuotantojärjestelmät molempien maakuntien alueella, sekä tarkastellaan innovatiivisia energiantuotantomuotoja.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Hankealueen kaavoitustilanteesta on kerrottu luvussa 6 Kaavoitustilanne.

OSA II YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN



3. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

3.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet

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

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

3.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää YVA-lain (3 §, liite 1, kohta 7e) mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina, kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho ylittää 45 MW. Paulakankaan tuulivoimahankkeessa arvioidaan voimalamäärältään ja kokonaisteholtaan suurempaa hanketta, joten hankkeesta toteutetaan YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi.

3.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu

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

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

1. kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötärpeestä ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
2. hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
3. tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
4. kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
5. ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
6. tiedot ympäristövaikutuksista koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
7. tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
8. suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

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

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

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

1. kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
2. tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3. selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kanalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
4. kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5. arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6. arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7. tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9. tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10. ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
11. tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
12. selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13. luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14. tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15. selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16. yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1-15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Perusteltu päätelmä

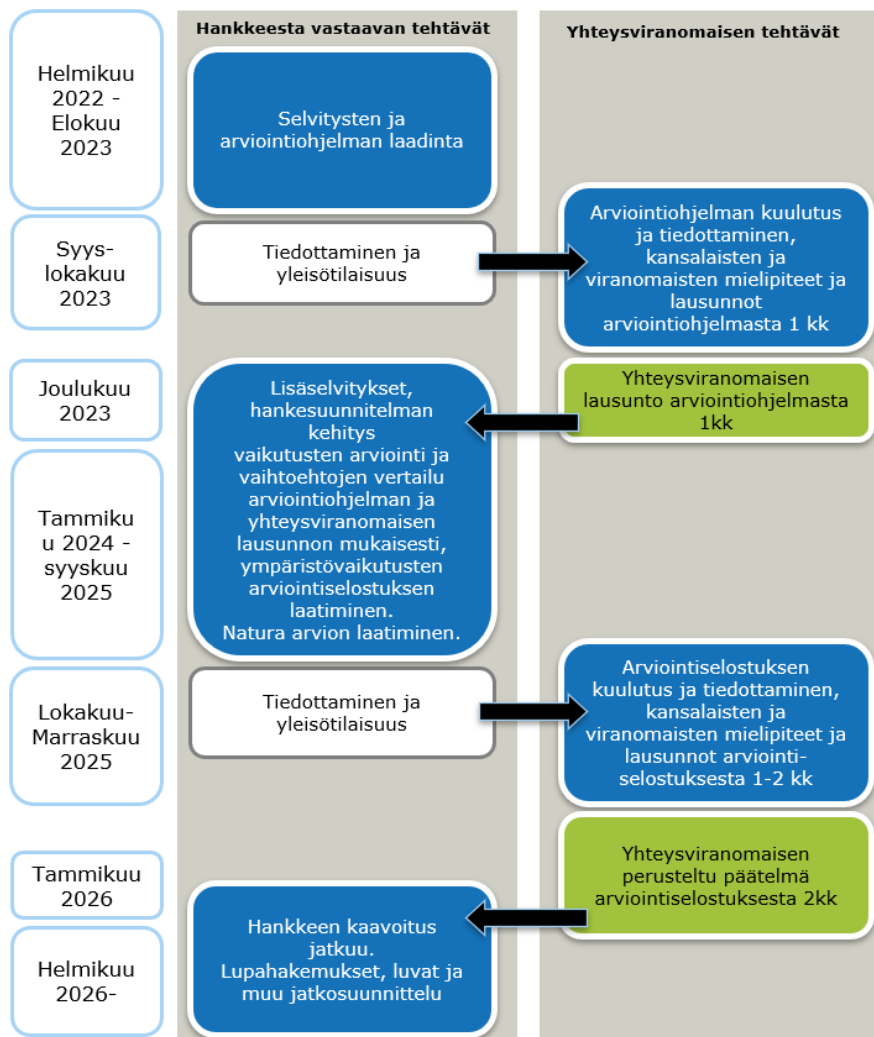
YVA-lain 23 §:n mukaisesti yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyys ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomaisen ei voi tehdä perusteltua päätelmää ympäristövaikutusten arviointiselostuksen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

Aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti 13.9.2023 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyi, kun yhteysviranomaisen antoi 8.12.2023 lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, osallisten mielipiteet ja viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle syyskuussa 2025. Yhteysviranomaisen antaa selostuksesta perustellun päätelmän 60 vuorokauden sisällä siitä, kun lausuntojen ja mielipiteiden toimitamiseen varattu YVA-selostuksen nähtävilläoloaika päättyy.

Aikataulu tiiviisti tässä hankkeessa:

- YVA-arviointiohjelma nähtävillä ja yleisötilaisuus syyskuussa 2023
- Yhteysviranomaisen lausunto joulukuussa 2023
- YVA-selostus nähtävillä lokakuussa 2025
- Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä viimeistään tammikuussa 2026



Kuva 24. Hankkeen YVA-menettelyn aikataulu.

3.4 YVA-menettelyn osapuolet

3.4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset. Teuvan Paulakankaan tuulivoimahankkeessa hankkeesta vastaavana toimii Valorem Energies Finland Oy. YVA:n laadinnassa hankevastaava käyttää konsulttia, Ramboll Finland Oy:tä.

3.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA-laissa ja -asetuksessa. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu mm. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville laittaminen, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden vastaanottaminen sekä lausunnon antaminen arviointiohjelmasta ja perustellun päätelmän antaminen arviointiselostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

3.5 Vuorovaikutus ja osallistuminen

Yksi YVA-menettelyn tärkeistä tavoitteista on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisen, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. YVA-menettely on avoin prosessi, johon voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Kansalaiset voivat:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä kuten tehtyjen selvitysten riittävästä arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä yhtenä tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Eri tahojen tavoitteet voivat olla keskenään ristiriidassa, ja niiden yhteensovittaminen mahdollisuuksien mukaan on yksi osa suunnittelua. Mielipiteitä ja kannanottoja voi esittää nähtävilläoloaikana yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

3.5.1 Asukaskysely

Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu asukaskysely, jossa selvitettiin hankealueen nykytilaa ja käyttöä sekä lähialueen asukkaiden ja muiden alueen käyttäjien näkemyksiä hankkeen vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Asukaskyselyn menetelmiä ja tuloksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 23.3.

3.5.2 Metsästäjätapaaminen

Paulakankaan tuulivoimahankkeen yhteydessä järjestettiin alueella toimiville metsäystyseuroille oma keskustelutilaisuus 8.8.2024, jossa metsästäjiltä kuultiin tietoja riistasta ja metsäystystoiminnasta alueella ja kokemuksia Paskoonharjun tuulivoimaloiden vaikutuksista alueen metsästyseen. Tilaisuuteen osallistui edustajia kolmesta metsäystyseurasta, minkä lisäksi Teuvan riistanhoitoyhdistyksen edustaja oli paikalla. Lisäksi tilaisuuteen osallistui hanketoimijan (Valorem ja Enersense) ja konsultin (Ramboll) edustajat.

3.5.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään kaikille avoimet yleisötilaisuudet, joissa informoidaan hankkeesta ja vaikutusarvioinneista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta sekä esittää kysymyksiä.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuuksien ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan yhteysviranomaisen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä halutaan tavoittaa vaikutusalueen asukkaita, maanomistajia ja muita intressiryhmiä.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus Teuvan TEAK High Tehch Chamber:ssa 3.10.2023. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä. Tilaisuudessa yleisöllä oli mahdollisuus saada tietoa ja esittää kysymyksiä. Vastaavanlainen yleisötilaisuus järjestetään myös tämän YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana syksyllä 2025.

3.5.4 Tiedotus ja palautteet

Arviointiohjelma ja -selostus, kuulutukset sekä yhteysviranomaisen lausunto ja perusteltu päätelmä pidetään nähtävillä yhteysviranomaisen internetsivuilla osoitteessa: ymparisto.fi/paulakan-gastuulivoimaYVA. Lisäksi hankkeen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä.

Arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipide kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaamoon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana osoitteeseen: kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi tai Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Kirjaamo, PL 156, 60101 SEINÄJOKI.

3.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi

Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausunnon (EPOELY/2296/2023) ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 8.12.2023. Lausunnossa kerrotaan, mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviointia tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnossa on esitetty myös eri tahoilta tulleet lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta. YVA-yhteysviranomaisen lausunto on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 1**.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Yhteysviranomaisen esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen ympäristövaikutusten arvioinnissa sekä mahdollinen viittaus asianomaiseen kohtaan YVA-selostuksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 7).

Arvioinnista toimitettiin viranomaiselle 24 lausuntoa, 6 asiantuntijakommenttia ja 12 mielipidettä. Ilmatieteen laitos, Kauhajoen kaupunki ja Teuvan kunta ilmoittivat, että heillä ei ole lausuttavaa hankkeen arviointiohjelmasta.

Taulukko 7. Tiivistelmä yhteysviranomaisen lausunnosta ja sen huomioimisesta.

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomiointi arvioinnissa
HANKEKUVAUS JA HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN SUUNNITELMIIN	
Sähköreititin pituutta ei ole mainittu YVA-ohjelmassa. Selostuksessa tulee kuvata tarkasti myös hankkeen sähkönsiirto. Samoin hankekuvausta tulee tarkentaa YVA-ohjelmasta saatujen lisätietojen perusteella. Lisäksi tulee esitellä eri vaihtoehtojen voimaloiden enimmäiskorkeudet, roottoreiden enimmäispituudet ja voimaloiden maksimitehot. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealueelle ei ole osoitettu seudullisesti merkittävää tuulivoimaa, joten vaihtoehto VE1 ei ole voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Hankevaihtoehto VE2 jää	Hankesuunnitelman tietoja on täydennetty ja Paulakankaan hanke-suunnitelma ja hankevaihtoehdot on esitelty kappaleessa 2.4 ja sähkönsiirto on kuvattu kappaleessa 2.5 Liittyminen sähköverkkoon. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on tullut voimaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050, jossa

voimassa olevan kaavan mukaisen seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston rajan (10 voimalaa) alle. Keväällä 2023 nähtävillä olleessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa alueelle on osoitettu seudullisesti merkittävä tuulivoima-alue, mutta toteutusvaihtoehdot eivät sijoitu kokonaisuudessaan kaavassa osoitetulle alueelle. Noin neljä voimalaa vaihtoehdosta VE1 ja kolme vaihtoehdosta VE2 eivät sijoitu maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle alueelle. **Yhteysviranomaisen suosittelee tarkastelemaan myös maakuntakaavaluonnoksen 2050 mukaista vaihtoehtoa.** Vaihtoehtotarkastelussa ja voimaloiden sijoittumisen suunnittelussa tulee myös huomioida läheiset suojelualueet ja maakuntakaavojen osoittama viherysteystarve alueen eteläosassa. Voimaloiden sijoittelua suunniteltaessa tulee huomioida alueen läpi kulkeva 110 kV:n voimajohto, ja sijoittaa voimalat siten, että suojaetäisyys voimajohtoon (vähintään 1,5 x voimalan kokonaiskorkeus) täyttyy.

Arviointiselostuksessa tulee esittää selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisin tason vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin.

Paulakankaan alueelle on osoitettu seudullisesti merkittävä Haapikankaan tuulivoimaloiden alue.

Pääosa Paulakankaan suunnitelluista voimaloista sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle ja loput voimalat sen välittömään läheisyyteen. Voimaloiden sijoittuminen tämän alueen ulkopuolelle voidaan katsoa olevan tarkentuvaa suunnittelua.

Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu suojelualueet sijoittamalla ne vähintään maakuntakaavan Natura-arviossa esitetylle etäisyydelle suojelualueista. Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle toisistaan ja väliin jää metsäisiä alueita, jotka mahdollistavat lajien siirtymisen ja viherysteyden säilymisen.

110 kV voimajohto suojaetäisyyksiin on huomioitu suunnittelussa.

Paulakankaan suhdetta luonnonvarojen käyttöön on käsitelty luvussa 17 luonnonvarojen hyödyntäminen.

Hankkeen suhdetta suunnitelmiin ja ohjelmiin on käsitelty kappaleessa 2.10.

HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Arviointiselostuksessa tulee huomioida myös maa-ainestenottoluvan, mahdollisen ylijäämämaiden käsittelystä aiheutuvan luvan sekä mahdollisten kaapeleiden vesistön alituksista ELY-keskukselle tehtävän ilmoituksen tarve. Voimalat tulee lähtökohtaisesti suunnitella niin, ettei ympäristöluvalle tule tarvetta. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan liikenne- ja viestintävirasto Traficomien lausunnossaan esittämät lentoestelupaa koskevat muutokset.

Hanketoimija hankkii tarvittavat luvat hankkeen edetessä. Paulakankaan hankkeen edellyttämät luvat on esitelty luvussa 31. Lentoesteluvan muuttunut käytäntö on huomioitu ja toimintatapa on esitetty kappaleessa 31.7

YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA MENETELMÄT

Arviointiselostuksessa esitettävä vaikutuskohteittain, miten vaikutusten merkittävyys on määritetty. Koska tarvittava tarkastelualueen laajuus vaihtelee vaikutustyypeittäin, arviointiselostuksessa tarkasteltavat tuulivoimala-alueen vaikutusalueet on esitettävä selkeästi kaikkien arviointien vaikutustyyppien osalta. Sähkönsiirtoreitti (maa-kaapeli) tulisi merkitä kaikkiin karttoihin.

Arviointikriteerit on esitelty kokonaisuutena liitteessä 2 ja arviointien vaikutusten kohdalla. Sähkönsiirtoreitti on lisätty kuviin.

YVA-MENETTELYN JA SIIHEN LIITTYVÄN OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

Vastaa YVA-lain periaatteita. Arviointimenettelyn aikana tehtävään tiedottamiseen ja asianosaisten palautteen antomahdollisuuksiin tulee panostaa riittävästi.

Merkitään tiedoksi.

VAIKUTUKSET IHMISEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Arvioinnissa tulee huomioida ääni- ja valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset lähi-asukkaiden viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistyskäyttöön, sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Lähimpien asuin- ja vapaa-ajanrakennusten etäisyys voimaloista tulee selvittää ja esittää selkeästi, sekä huomioida vaikutukset lähialueen asukkaisiin. Arvioitava vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin virkistyskohteisiin. Yhteysviranomaisen katsoo, että erityisesti lähialueelle (alle 5 km) etäisyydelle hankealueesta kohdistuvalla kyse-lyllä (asukaskysely) saadaan tarpeellista tietoa asukkaiden näkemyksistä hankkeesta.

Vaikutuksia ääni- ja valo-olosuhteisiin sekä elinoloihin on käsitelty kappaleissa 21-23.

Voimaloiden etäisyys lähimpään asutukseen on esitetty kappaleessa 5.2.

Vuonna 2024 tehtyä asukaskyselyn tuloksia on käsitelty kappaleessa 23.

MELUVAIKUTUKSET

Yhteysviranomaisen muistuttaa, että melumallinnukset ja niiden raportointi tulee lähtökohtaisesti toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti voimalatyypeillä, jotka vastaavat teholtaan ja muilta ominaisuuksiltaan vaihtoehtoissa esitettyjä tuulivoimaloiden enimmäiskokoja. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinnoissa ja vaihtoehtojen mukaisissa voimalatyypeissä olevat eroavuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja melun leviämiseen. Mahdolliset mallinnuksen epävarmuustekijät tulee esittää myös pienitaajuuden melun leviämisen osalta. Sisämelun arvioinnissa huomioitava Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015). Mikäli melun ohjearvot ylittyvät, selostuksessa tulee esittää melualueelle jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten kaa-voitettujen tonttien määrä sekä esitys siitä, miten voimaloiden sijoitusta tai määrää muutetaan haitan ehkäisemiseksi. Arvioinnissa tulee huomioida myös hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat virkistysalueita koskevat melun ohjearvot (45 dB). Yhteismelumallinnus on syytä tehdä läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa.

Melumallinnus on toteutettu ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti.

Meluvaikutusten arviointi on esitetty luvussa 21 ja melun vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen luvussa 23.

Hankkeen meluvaikutusten alueella ei sijaitse valtioneuvoston tuulivoimameluasetuksessa 1107/2015 tarkoitettuja virkistysalueita, joita 45 dB ohjearvo koskee. Alueen äänimaiseman muutoksen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu kappaleessa 23.7.

VARJOSTUSVAIKUTUKSET

Varjostusmallinnukset tulee tehdä voimalatyypeillä, jotka vastaavat tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. Mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta. Koska Suomessa ei ole määritelty raja-arvoja, vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää apuna ohjelmassa esitettyjä muiden maiden suosituksia ja raja-arvoja. Etäisyydet asutukseen (asuin- ja loma), sekä asumiseen kaavoitettuihin tontteihin tulee esittää selkeästi kartalla. Selostuksessa tulee ilmoittaa asuin- ja lomarakennusten määrä kullakin välkevyöhykkeellä, sekä arvio voimaloiden sijainnin tai määrän muutostarpeesta.

Mallinnukset on tehty hankevaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ilman puuston suojaavaa vaikutusta noudattaen Tuulivoimarakentamisen suunnittelempaan ohjeita. Mallinnoissa on käytetty hankkeessa tutkittavia voimaloiden enimmäisdimensioita. Varjostusvaikutuksia (välke) on käsitelty selostuksen kappaleessa 22.

VAIKUTUKSET MAISEMAAN, RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN JA MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

Yhteysviranomaisen pitää ohjelmassa esitettyjä maisema- ja kulttuuriympäristön tarkastelualueita liian suppeina voimaloiden kokoon ja maisema-alueiden avonaisuuteen nähden. Suunnitellut voimalat ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista laadituissa oppaissa kuvattuja voimaloita suuremmat, joten oppaissa esitettyjä vaikutusalueita ei voida täysin soveltaa hankkeeseen. Maisemallisesti herk- kien kohteiden osalta maisemavaikutuksia tulee tarkastella

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on julkaistu uusi ympäristöministeriön tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arviointiopas (YM 8/2024). Vaikutuksia on arvioitu maisemavaikutusten osalta eri etäisyyksille huomioiden kulttuuriympäristön arvo-kohteet sekä muut herkätkohteet

25–35 km etäisyydelle saakka. Voimaloiden sijoittamisen suunnittelussa tulee lähtökohtana olla kielteisten maisemavaikutusten minimointi. Arvioinnissa tulee arvioida ja havainnekuvien havainnollistaa hankkeen vaikutukset lähimpiin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä eri hankkeiden yhteisvaikutukset Horonkylään ja sen asutukseen. Havainnekuvia tulee esittää myös eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset yöikäiseen näkymään ja havainnekuvat tulee tehdä voimalatyypillä, joka vastaa hankkeessa suunniteltuja voimaloita.

ja alueet viimeisimmän ohjeistuksen mukaisesti. Vaikutuksia maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaismuistoihin on käsitelty selostuksen luvussa 19.

VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEN, MAANKÄYTTÖÖN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

Vaihtoehdot VE0 ja VE2 ovat voimassa olevan maakunta-kaavan mukaisia. Mikäli maakuntakaavaluonnoksessa oleva seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen merkintä poistuisi hyväksytystä kaavasta, ja seudullisen tuulivoima-alueen raja säilyisi seitsemässä voimalassa, vain VE0 olisi maakuntakaavan mukainen vaihtoehto uuden kokonaismaakuntakaavan astuessa voimaan. Mikäli maakuntakaavaluonnos hyväksytään sellaisenaan, kaikki hankkeen vaihtoehdot olisivat maakuntakaavan mukaisia. Arvioinnissa tulee nostaa esille erityisesti maakuntakaavan mukaisen tuulivoimatuotantoalueen ja hankkeen vaihtoehtojen väliset eroavuudet ja niistä aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä vaikutukset kaavamerkintöihin. Arvioinnissa tulee tarkastella hankkeen ja sähkönsiirron vaikutuksia alueen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kuten muun muassa maa- ja metsätalouteen tai metsätieverkostoon.

Vaikutuksia yhdyskuntarakentamiseen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen on käsitelty selostuksen luvussa 18.

VAIKUTUKSET LIIKENTEESEN JA ILMAILUTURVALLISUUTEEN

Arvioinnissa tulee huomioida liikenteen vaikutukset alueen asukkaisiin sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. Lisäksi tulee esittää kuljetusreittivaihtoehdot, niihin liittyvät mahdolliset ongelmakohdat sekä keinot, joilla mahdollisia haittavaikutuksia voidaan lieventää. Yhteysviranomaisen pyytää myös huomioimaan Väyläviraston ja EPOELY:n Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueen asiantuntijakommentissa todetut ohjeet ja määräykset.

Liikennevaikutuksia on arvioitu luvussa 20. Väyläviraston ja EPOELY:n kommentit on merkitty tiedoksi.

VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat vesimuodostumat, vesistöiksi luokiteltavat uomat ja pienvedet tulee selvittää sekä arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. Myös hankkeen kuivatustarpeet ja niiden vaikutukset sekä mahdolliset haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot tulee arvioida.

Arviointiin tulee sisällyttää tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta kalastoon aiheutuvien vaikutusten arviointi. Erityistä huomiota tulee kiinnittää hankealueen läheisiin vesimuodostumiin, joissa on havaittu taimenta ja harjusta. Koivistonluoman–Rääsynluoman ja siihen laskevan puron sekä Murronhaaran–Piilmanninluoman kalataloudellista tilaa ja herkkyyttä hankkeesta aiheutuvalla kuormituksella tulee selvittää standardinmukaisilla sähkökoekalastuksilla. Huoltoteitä rakennettaessa tiemmummut eivät saa muodostaa esteellisyyttä vesieliöstön

Vaikutuksia sekä lieventämiskeinoja pinta- ja pohjavesiin on käsitelty selostuksen luvussa 10.

Sähkökoekalastuksessa vuonna 2024 Rääsynluomasta ei havaittu uhanalaisia kalalajeja. Piilmanninluoma sijoittuu etäälle suunnitelluista voimaloista ja rakennettavista teistä, eikä rakentamisesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia uhanalaisille kalalajeille tai niiden elinympäristölle. Sähkökoekalastuksen tuloksia on selostettu kapaleessa 8.4. ja selostuksen liiteraportissa.

vapaalle liikkumiselle. Yhteysviranomainen pyytää välttämään raskasta liikennettä Horonkylän pohjavesialueella.

Arviointiselostukseen tulee lisätä tieto, jolla valuma-alueen nimen ja numeron voi yhdistää. Valuma-aluekarttaan tulisi merkitä voimaloiden sijainnit. Lähimmät vesimuodostumat hankealueelta alavirtaan tulee nimetä ja arvioida hankkeen vaikutukset niiden tilaan. Arvioinnissa tulee huomioida myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset, etenkin, jos ne sijaitsevat samalla 3. jakovaiheen valuma-alueella Paulakankaan hankkeen kanssa.

Liikennöintiä ei tarkentuneessa suunnittelussa ole suunniteltu Horonkylän pohjavesialueella olevilla metsäautoteillä. Horonkylän pohjavesialueen kautta kulkeminen voidaan välttää, mikäli hankkeen kuljetukset on mahdollista tuoda Horontien kautta etelän suunnasta.

Alueen vesistöt on esitetty selostuksen luvussa 10. Paulakankaan hankealue sijoittuu vedenjakaja-alueelle, jossa samalle Rääsynluoman 3. jakoalueelle sijoittuu jo rakennetun Paskoonharjun länsiosan voimaloita. Koska vesistövaikutukset aiheutuvat pääosin rakentamisvaiheessa, ei merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioida syntyvän. Paulakankaan hankkeessa on suunniteltu käytettäväksi Paskoonharjun jo rakennettua tieverkkoa soveltuvilta osin, mikä osaltaan vähentää vesistövaikutuksia.

VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON

Toiminnan aikaisten ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee käyttää tuulivoimapuiston tuotannon ajankohdalle ennustettavaa päästökerronta. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet. Hankkeen päästöt tulee ilmoittaa g CO₂/kWh huomioon ottaen laitoksen koko elinkaari. Lisäksi tulee tarkastella tuulivoimaloiden hankinnan, teiden, työskentely- ja varastointialueiden sekä sisäisen sähköverkon, sähköasemien ja ulkoisen sähkönsiirtoverkon rakentamisen ja purkamisen ilmastovaikutuksia ja arvioida maankäytössä tarvittavat muutokset ja hiilinielujen vähentyminen hankeaikana ja sen jälkeen. Ilmastomuutoksen sopeutumisen näkökulmasta tulee tarkastella mahdollisia ilmastomuutoksesta aiheutuvia riskejä.

Ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia käsitellään luvussa 11 ja ilmaan kohdistuvia vaikutuksia luvussa 12.

VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA LUONTOTYYPPEIHIN

Hankkeen vaikutukset maakuntakaavan viheryhteystarpeeseen tulee arvioida. Luontokartoitusten avulla tulee selvittää, että hanke tai sähkönsiirtoreitit eivät uhkaa laissa määriteltyjä luontoarvoja tai direktiivilajien levähdys- ja lisääntymisalueita tuulivoiman tai sähkönsiirtoreitin vaikutusalueilla. Hankealueella korostuu erityisesti suo- luontoarvot ja arvioinnissa tulee huomioida myös muiden hankkeiden kanssa aiheutuvat yhteisvaikutukset. Orrmossleden Natura-alueella tavataan runsaasti uhanalaisia sammalia ja jäkäliä, sekä vaarantuneita ja silmällä pidettäviä lajeja, joita saattaa löytyä myös Natura-alueen lähiseltä. Arviointiohjelman selvityksistä ei käy ilmi, onko lajihavainnoista oltu tietoisia ja onko uhanalaista sammal- ja jäkälälajistoa etsitty hankealueelta. Natura-alueelta löytyy muun muassa lahokaviosammalta, joka on luontodirektiivin laji. Hankealueen inventoinneissa tulee kiinnittää huomiota myös jäkälä- ja sammallajeihin.

Hankkeen vaikutuksia maakuntakaavan viheryhteystarpeeseen on käsitelty kappaleessa 18.3.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on käsitelty luvussa 13.

Uhanalaiset lajitiedot on hankittu Suomen Lajitietokeskuksesta. Tiedot ovat olleet tiedossa hankkeen suunnittelussa ja selvityksissä. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä sekä muissakin maastotöissä on kiinnitetty huomiota myös sammal- ja jäkälälajistoon.

VAIKUTUKSET LINNUSTOON

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa hankealuetta koskevassa suunnittelumääräyksessä todetaan: ”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueella todetun suuren petolinnun reviiriin.” Tämän lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee Varisnevan linnustollisesti arvokas Natura-alue (SAC), joka on ensisijaisesti linnustonsuojelualue.

Hankkeessa korostuu päiväpetolintujen huomioiminen ja niiden lentoseurannan tärkeys. Lentoseuranta tulee tehdä, jotta voidaan arvioida lintujen aktiivisuutta eri osissa hankealuetta. Lentoseurannan tulee kattaa koko elinkierron eli myös pesäpoikasvaiheen, jonka lisäksi tulee hyödyntää elinympäristömalleja.

Päiväpetolintujen törmäysriskiä tulee arvioida elinympäristömallien, lentoseurannan tulosten ja törmäysriskianalyysin avulla. Arvioitaessa vaikutuksia petolintuihin, tulee huomioida erityisesti pesän ja saalistusalueiden sijoittuminen suhteessa voimaloihin sekä läheisen sähkösiirtolinjan ja muiden maankäyttöä muokkaavien hankkeiden yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkasteltava elinympäristön riittävän laajaa turvaamista reviirin alueella.

Vaikutusarvioinnissa tulee hyödyntää Metsähallituksen julkaisemaa ohjeistusta (Metsähallitus 2022, Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta, Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 241).

Arvioinnin tulee perustua riittäviin kartoituksiin. Kartoituksissa selvittävä linnuston kannalta arvokkaiksi arvioitujen elinympäristöjen pinta-ala, kartoituskilometrit sekä linnustonseurannan kartoitusohjeiden mukaisesti kartoitettu pinta-ala. Myös tarkkailutunnit sekä se, millä alueilla tarkastelua on tehty ilmakuvien ja aineistojen perusteella, ja millä alueilla on tehty varsinainen maastotarkastelu, tulee esittää. Lisäksi huomioitava tavanomaiset metsäkohteet, jotta kokonaiskuva alueen linnustosta ei jää erityiskohteiden varaan.

Pesimälinnustoa arvioitava linnustonselvitysten lisäksi lajeille soveltuvien elinympäristöjen ja niiden mahdollisen häviämisen tai heikentymisen näkökulmasta. Esimerkiksi melumallinnusta hyödyntäen on mahdollista arvioida kirjallisuuteen ja maastohavaintoihin pohjautuen metsäkanalintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia tuulivoima-alueella. Myös pesimälinnuston törmäysalttiutta tulee arvioida.

Vaikutukset metsäkanalinnustoon tulee arvioida ja metsäkanalintujen soidinselvitykset tulee ottaa huomioon voimaloiden sijoittelussa. Arvioinnissa tulee huomioida kanalintukantojen voimakkaat vuosittaiset vaihtelut. Lievennys-toiminpiteitä esitettävä.

Muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten arviointi ja törmäysriskin mallinnus ja tulee perustua riittävään seurantaan, koska alue sijaitsee tärkeällä muuttoalueella. Vaikutusarvioinnissa tulee arvioida yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Muuttolinnustovaikutuksissa tulee huomioida muun muassa mahdollisten levähdyspaikkojen ja muuttoa ohjaavien maastoelementtien (jokilaaksot ym.) sijainnit hankealueen läheisyydessä.

Arviointi hankkeen vaikutuksista linnustoon on esitetty luvussa 14. Arviointi linnustoon kohdistuvista yhteisvaikutuksista on esitetty kapaleessa 27.6.

Hankkeessa on jo YVA-ohjelmavaiheessa tunnistettu, että linnuston kannalta keskeisin tarkasteltava asia on selvittää vaikutukset hankealueen läheisyydessä pesivälle suuralle petolintulajille. Selvityksiin on panostettu ja niissä on hyödynnetty mm. Metsähallituksen hyvät käytännöt -opasta vuodelta 2022. Lentoseurannat ja tarkkailut ovat olleet laajoja sekä arvioinnissa on hyödynnetty maastonselvitysten lisäksi elinympäristömalleja, tehty matemaattisia törmäysmallinnuksia sekä arvioitu yhteisvaikutuksia.

Pesimälinnustonselvityksiä on tehty kattavasti eri vakiintuneilla linnustonseurannan menetelmillä (Luopas huomioiden) eri puolilla hankealuetta, ja tausta-aineistoa aiemmista selvityksistä ja tietolähteistä on kerätty vähintään kymmenen vuoden ajalta. Arvioinnissa on hyödynnetty myös melumallinnuksien tuloksia mm. Varisnevan osalta.

Muuttolinnuston seurannassa on saatu riittävän kattava kuva muuttolintujen liikkeistä ja niiden lukumäärästä. Lisäksi hankkeessa on hyödynnetty läheisten muiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja niiden tuloksia. Vaikutuksia on arvioitu myös törmäysmallinnusten avulla.

Varisnevan Natura-arviossa on tarkasteltu suojeluperusteena olevien luontotyyppien lisäksi myös vaikutuksia luontotyypeille ominaiseen lintulajistoon.

Vaikutuksia FINIBA-lajistoon on tarkasteltu niin hankkeen kuin yhteisvaikutuksien yhteydessä.

Arvioinnissa tulee huomioida hankkeen vaikutukset Varisnevan Natura-alueen suojeltujen luontotyyppien ominaiseen lajistoon. Myös vaikutukset FINIBA-alueeseen tulee arvioida. Linnustoa koskevat selvitykset tulee tehdä pääsääntöisesti Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -raportin ja Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Luopas) -oppaan mukaisesti.

VAIKUTUKSET MUUHUN ELÄIMISTÖÖN

Suden osalta selvityksissä on syytä ottaa huomioon lumijälkilaskennan tulokset, metsästäjiltä saadut tiedot, Luonnonvarakeskuksen susireviiritiedot ja Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän TASSU-järjestelmän tiedot. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida erityisesti eri hankkeiden yhteisvaikutukset.

Kartoituksilla tulee pystyä poissulkemaan lain turvaamat luontoarvot tuulivoimapuiston vaikutusalueen lisäksi myös maakaapelireitin vaikutusalueelta (myös direktiivilajit ja niiden levähdys- ja lisääntymispaikat). Uhanalaisten lajien kuten liito-oravan ja viitasammakon osalta tulee huomioida havaittujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen lisäksi myös lajin ekologian kannalta potentiaaliset elinympäristöt. Tämän pohjalta tulee arvioida elinympäristöjen kytkeytyneisyyttä sekä arvioida haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Arvioinnissa tulee huomioida myös Metsähallituksen lausunnossa esiintuodut seikat liito-oravahavainnoista lähialueella sekä elinympäristömallinnuksen osoittamista mahdollisista reviereistä hankealueella. Yhteisvaikutusten arviointi lajeihin.

Susivaikutusarvioinnissa on hyödynnetty lausunnossa esitettyjä tietolähteitä ja aineistoja. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muihin huomionarvoisiin eläinlajeihin on esitetty luvussa 15. Suden osalta on laadittu erillinen arviointiraportti YVA-selostuksen liitteeksi.

VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

Arvioitava hankkeen vaikutukset alueellisiin maa-ainesvarantoihin sekä rakentamisessa syntyvän ylijäämämaan käytöstä ja käsittelystä aiheutuvat vaikutukset. Lisäksi tulee esittää arvio, missä määrin maarakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty luvussa 17.

VAIKUTUKSET TUTKIEK TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Digita Oy on muistuttanut tuulipuiston ja eri hankkeiden yhteisvaikutuksista antenni- tv:n vastaanottoon ja sitä kautta muun muassa yleiseen turvallisuuteen. Elisa Oyj ja Telia Finland Oyj ovat muistuttaneet, että hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Telia Finland Oyj huomauttaa lisäksi, että sähkönsiirtojohtoista tulee tehdä hankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta. Puolustusvoimat, 2. logistiikkarykmentti huomauttaa, että hankevaastavan tulee saada ajantasaisiin hanketietoihin perustuva, myönteinen Pääesikunnan hyväksyttävyysslausunto ennen tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan kaavan hyväksymistä. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan edellä mainitut asiat arvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja puolustusvoimien toimintaan on arvioitu luvussa 25.

Hankkeen alkuvaiheessa on saatu puolustusvoimilta hyväksyvä lausunto sen aikaisella alustavalle hankesuunnitelmalle. Hanketoimija hankkii tarvittavat luvat hankkeen edetessä.

YMPÄRISTÖ JA TURVALLISUUSRISKIT

Arvioinnissa tulee tarkastella muun muassa poikkeuksellista sääolosuhteista, jään tai lapojen putoamisesta, tulipaloista ja öljyvahingoista aiheutuvia riskejä ja niiden seurauksia sekä riskien ehkäisykeinoja. Rakenteiden

Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty luvussa 26.

suunnittelussa tulee huomioida riittävät suojaetäisyydet muun muassa tiestöön ja voimajohtoalueisiin. Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos huomauttaa, että tuulivoimaloiden esitetyt sijainnit lähimmistä pääteistä arvioidaan turvallisuuden osalta riittäviksi, mutta muun tiestön osalta tulee ottaa huomioon mahdollisuus jäähteiksiin. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan pelastusviranomaisen lausunnossa todetut seikat.

LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA HANKKEIDEN YHTEISVAIKUTUKSET

Paulakankaan hankealue muodostaa yhdessä läheisen toiminnassa olevan Paskoonharjun tuulivoima-alueen, Pohjanmaan puolella suunnitteilla olevan Bredåsenin tuulivoima-alueen ja Horonkylän pohjoispuolella valmisteilla olevan Paukkakorpi-Pahkanen tuulivoima-alueen kanssa merkittävän tuulivoimaloiden alueiden keskittymän. Yhteisvaikutusten arviointi tulee näin ollen olemaan merkityksellinen ja olennainen osa arviointia.

Tuulivoimahankkeiden ja niiden sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee arvioida erityisesti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Hankkeiden yhteiset maisema-, varjostus- ja meluvaikutukset tulee arvioida perusteellisesti. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden osalta melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arviointi tulee perustua mallinnuksiin.

Arviointiselostuksessa tulee esittää ja huomioida maisema-vaikutusten arvioinnissa käytettävän vaikutusalueen etäisyydellä sijaitsevat rakennetut tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Hankkeiden määrä tulee tarkistaa ja selostuksessa tulee esittää ajantasaiset tiedot vaikutusalueelle sijoittuvista hankkeista, niiden alueista, voimaloiden määrästä ja toteutusvaiheista. Arvioinnissa tulee huomioida myös hankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon, muun muassa päiväpetolintujen elinympäristöihin ja muuttolintujen levähdysalueisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnon pirstoutumiseen, direktiivilajien elinolosuhteisiin sekä muuhun eläimistöön, elinmahdollisuuksien muutoksiin ja ekologiin käytäviin.

Yhteisvaikutuksia on käsitelty selostuksen luvussa 27.

Todennäköisesti merkittäviä hankkeiden maiseman, välkkeen ja melun yhteisvaikutuksia on arvioitu tehtyjen mallinnusten perusteella.

Selostuksen kappaleessa 2.9 on esitetty tiedot muista tuulivoimahankkeista 30 kilometrin etäisyydelle Paulakankaan suunnitelluista voimaloista.

Hankkeiden yhteisvaikutuksia linnustoon on arvioitu kappaleessa 27.6.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT

Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia.

Arviointien yhteydessä on esitetty tunnistetut arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot.

VAIKUTUSTEN SEURANTA

Vaikutusten seurannan tarve tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyteen perusteella. Esitetyt seurannat tulee olla selkeästi rajattuja niin, että ne ovat toteutettavissa.

Ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty luvussa 30.

ARVIOINTIOHJELMAN LAATIJOIDEN PÄTEVYYS

Arviointiohjelmassa on kuvattu arviointiin osallistuvien henkilöiden koulutus, kokemus, kokemusvuodet ja rooli arvioinnissa.

Merkitään tiedoksi.

4. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTI-MENETELMÄT

4.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioitavaksi tulevat, alla kuvassa (Kuva 25) esitetyt, vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet. YVA-lain mukaan arviointityö kohdennetaan koskemaan hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen aiheuttamia *todennäköisesti merkittäviä* ympäristövaikutuksia. Sanamuodolla YVA-laissa on haluttu painottaa arviointityön kohdentamista nimenomaan todennäköisiin merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Sen sijaan vaikutuskohteet, joihin hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia tai ei ole vaikutuksia lainkaan, voidaan jättää kokonaan arvioimatta tai jättää arviointityö selvästi vähemmälle (Hallituksen esitys 259/2016). Tähän on otettu kantaa myös ympäristöministeriön tuoreessa julkaisussa (2025:18) ”Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn asiakirjojen laajuus ja tarkkuus”, jossa on mainittu, että YVAt ovat nykyisellään tarpeettoman laajoja, ja ohjausaineiston kehittämistä yhteysviranomaisille suositellaan (Pölönen & Salonen 2025).



Kuva 25. Arvioitavat ympäristövaikutukset Paulakankaan tuulivoimahankkeessa.

Tässä hankkeessa keskeiset arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset maisemaan
- Sosiaaliset vaikutukset
- Vaikutukset luontoon
 - erityisesti linnustoon ja alueen muuhun lajistoon
- Yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (linnusto ja maisema, melu ja välke).

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

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan julkaisu ”Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Arvioinnin alkuvaiheessa tunnistetaan mahdolliset hankkeen aiheuttamat muutokset ympäristössä. Vaikutusten tunnistamisessa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamisesta, käytöstä ja tuulivoima-alueen käytöstä poistamisen aikaisia toimintoja ja vaikutuksia.

Ympäristömuutostekijöitä ja niiden voimakkuutta, laajuutta ja pysyvyyttä tarkastellaan suhteessa ympäristökohteiden arvoon ja herkkyyteen. Erityisesti kiinnitetään huomiota merkittävimpien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun

toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on vertailtu hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtui käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella.

Vaikutusten arviointi perustuu hankkeesta johtuvien ympäristömuutosten kuvaamiseen sekä muutosten suuruuden arviointiin. Vaikutusten suuruutta voidaan arvioida eri tavoin. Osa arvioinneista perustuu matemaattiseen mallinnukseen, jonka avulla voidaan laatia havainnollisia karttoja, taulukoita ja kaavioita. Osa menetelmistä edellyttää aiheeseen perehtyneen asiantuntijan pohdintaa, jonka yhteydessä otetaan huomioon mahdollisesti useammalla tavalla tai välillisesti vaikuttavat muutostekijät sekä vaikutuskohteen monitahoiset laadulliset ominaisuudet. Asiantuntija-arviointi perustuu aiheeseen liittyvien ominaisuuksien ja ilmiöiden tuntemiseen sekä niiden analysointiin muutostekijöiden suhteen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeen (Marttunen ym. 2015) mukaista arviointimenetelmää, jossa vaikutuskohteen arvottamisen ja vaikutuksen laajuuden kautta on määritetty vaikutuksen merkittävyys. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla **vähäinen, kohtalainen, suuri** tai **erittäin suuri**. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden arviointikriteerit on esitetty liitteessä 2.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kesto ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla **vähäinen, kohtalainen, suuri** tai **erittäin suuri**. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruuden arviointikriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 26). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla **merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria** tai **erittäin suuria** (Kuva 27).



Kuva 26. Vaikutusten merkittävyyden päättelyketju.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään vaikutuksittain sanallisesti ja/tai taulukoiden avulla. Lisäksi eri vaikutusten vertailusta esitetään yhteenveto luvussa 28 havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen. Vaikutus voi olla **myönteinen** tai **kielteinen**.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	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 27. Esimerkki arviointikehikosta, jota käytetään vaikutuksen merkittävyyden määrittämiseen.

4.2 Laaditut selvitykset

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

- Luontoselvitykset
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (Liite 8)
 - Viitasammakkoselvitys (Liite 8)
 - Liito-oravaselvitys (Liite 8)
 - Lepakkoselvitys (Liite 8)
 - Suurpeto- ja riistaeläinselvitys (Liite 8)
 - Kalastoselvitys (Liite 9)
- Linnustoselvitykset
 - Pöllökartoitus (Liite 8)
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (Liite 8)
 - Pesimälinnustoselvitys (Liite 8)
 - Muuttolinnustoselvitys (Liite 8)
 - Päiväpetolintuselvitys (Liite 8)
 - Kuukkeliselvitys (Liite 8)
 - Merikotkan elinympäristömallinnus ja arvio törmäysriskeistä (Liite 11)
 - Natura-arvio (Liite 12)
- Näkymäalueanalyysit (Liite 7)
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein, havainnekuvat (Liite 6)
- Arkeologinen inventointi (Liite 3)
- Melumallinnus (Liite 4)
- Välkemallinnus (Liite 5)
- Asukaskysely (Liite 13)

Hankealueelle on tehty kattavat luontoselvitykset, minkä lisäksi on hyödynnetty hankkeen ympärille sijoittuvien Paskoonharjun tuulivoimahankkeen ja Bredåsenin tuulivoimahankkeen julkisesti saatavissa olevien luontoselvitysten tietoja.

Myöhemmin kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Täydentäviä selityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa ta-
pahtuu siirtoja alueille, joista ei ole riittävästi selvitystietoa.

4.3 Arviointityöryhmä

Paulakankaan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

Vastuualue	Vastuuhenkilö	Kokemus
Vaikutukset maankäyt- töön, yhdyskuntaraken- teeseen ja aineelliseen omaisuuteen kohdi- stuvien vaikutusten ar- viointi	TkK (arkkitehtuuri) Juha-Matti Märijärvi	Märijärvellä on monipuolinen kokemus erilaisista maankäytön suunnittelu- ja selvitystehtävistä yli 25 vuo- den ajalta. Erikoisalana mm. yleiskaavoitus, tuulivoima- kaavoitus ja maankäytön vaikutusarviointi.
	DI Matias Mokko	Mokko omaa monipuolisen kokemuksen maankäyttö- sekä infra-alan suunnittelu-, selvitys- ja viranomastehtävistä yhteensä lähes seitsemän vuoden ajalta. Hänen erikoisa- laansa kuuluvat paikkatietoanalyysit sekä -selvitykset, minkä lisäksi Mokko on työskennellyt ympäristövaikutus- ten arvioinnin asiantuntijatehtävissä, kaavasuunnitteli- jana, kaupungin toimitus- ja paikkatietoinninjohtajana, infra- suunnittelijana sekä projektipäällikkönä.
	Rak.ark, rak. ins. Tanja Tarkka- nen	Tarkkasella on monipuolinen kokemus maankäytön suun- nittelijana erilaisista maankäytön suunnittelu- ja selvi- tystehtävistä yli 8 vuoden ajalta. Erityisosaamisalueita ovat pohjalaismaakuntiin tehdyt kulttuuriympäristöselvi- tykset ja rakennusinventoinnit sekä muut maankäytön selvitykset, asukaskyselyt sekä tuulivoiman rakennusluvi- tuksen tehtävät.
Vaikutukset luontoon, linnustoon ja luon- nonsuojeluun	Ins. AMK, luontokartoittaja EAT Ville Yli-Teevahainen	Yli-Teevahaisella on monipuolinen ja vankka kokemus eri luontoselvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinneista yli 20 vuoden ajalta. Hän toimii Rambollissa projektipäälli- kkönä luontoselvityksissä, YVA-hankkeissa sekä luon- tovaikutusten arviointia (kaavoitus, Natura-arvioinnit) ko- skeissa hankkeissa sekä toimii lisäksi ympäristönsuojelu- ja vesilain lupa- ja suunnitteluhankkeissa.
	FT Kati Kivisaari	Kivisaari on yli kolmen vuoden ajan toiminut ympäristöasi- antuntijana erilaisissa ympäristövaikutusten arvioinnin suunnittelu- ja selvitystehtävissä, erityisesti tuulivoima- hankkeissa. Erikoisalana hänellä ovat ympäristövaikutus- ten arviointi, ekologia, evolutiobiologia, vieraslajit ja säteilybiologia. Koulutustaustaltaan hän on ympäristötie- teen ja -tekniikan maisteri, sekä ekologian ja evoluti- obiologian tohtori. Hänellä on kahdeksan vuoden kokemus projektityöskentelystä Jyväskylän yliopistolla ja viiden vuoden kokemus kenttätöistä Suomessa ja ulkomailla.
	FM Ekologi Panu Kuokkanen	Kuokkasella on lähes 30 vuoden kokemus valtion ympäristöhallinnossa monipuolisista luontoinventointien, luonnonsuojelun ja luontovaikutusten arvioinnin tehtävistä. Hän on biologina ja luonnonsuojelupäällikkönä Metsähallituksessa toiminut maankäytön lausuntojen ja lupien viranomaisena. Hän on myös linnustonsuojelun eri- tyisasiantuntija.
Vaikutukset pohja- ja pintavesiin, maa- ja kal- lioperään, ilmaan ja il- mastoon	FM Biologi Tanja Pensasmaa	Pensasmaalla on noin neljän vuoden kokemus luontosel- vityksistä ja parilta vuodelta kokemusta vaikutusten ar- vioinnista. Pensasmaa tekee erityisesti viitasammakko-, liito-orava-, lepakko- sekä kasvillisuus- ja luontotyypp- iselvityksiä sekä -arviointeja ja arviointikokemusta on myös muusta eläimistöä.
	TkL Jutta Piispanen	Piispanen on toiminut alalla yli 15 vuotta maankäytön ja ympäristöpuolen suunnittelu-, selvitys- ja vaikutusten ar- viointitehtävissä. Erikoisalana mm. tuulivoimakaavoitus ja ympäristövaikutusarviointi. Ympäristötekniikan DI, TKL (pohjavesi- ja geoympäristötekniikka), kaavan laatijan pätevyys.
	FM, Ins. AMK Venla Pesonen	Pesonen toimii vuorovaikutusasiantuntijana. Hänellä on yli 10 vuoden monipuolinen kokemus ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, sidosryhmäyhteistyön suunnitte- lusta ja toteutuksesta, tilaisuuksien fasilitoinnista sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja rapo- rtoinnin menetelmistä monenlaisissa hankkeissa.
Sosiaalisten vaikutu- sten arviointi	YTM, medianomi Meri Lampinen	Lampinen toimii vuorovaikutusasiantuntijana ja hänellä on yli viiden vuoden monipuolinen kokemus sidos- ryhmävuorovaikutuksen ja viestinnän suunnittelusta ja

		toteuttamisesta sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Merillä on kokemusta lukuisien työpajojen ja yleisötilaisuuksien fasilitoinnista sekä kyselyjen toteuttamisesta ja analysoinnista.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	FM Niina Uusi-Seppä	Uusi-Seppä on koulutukseltaan maisemantutkija ja hänellä on noin 15 vuoden kokemus maankäytön suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä, rakennushistoriallisista selvityksistä sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Hän on perehtynyt erityisesti rakennetun ympäristön arvottamiseen ja suojeluun sekä maisemanhoitoon liittyviin kysymyksiin.
Havainnekuvat, näkymäalueanalyysit	Ins. AMK Sofia Lybäck	Lybäck toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maankäytön asiantuntijana. Kokemusta hänellä on välke- ja paikkatietoasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima- ja kaavahankkeista noin 2,5 vuoden ajalta. Lybäck on tehnyt havainnekuvia ja näkymäalueanalyysijä useisiin tuulivoimahankkeisiin.
	DI Matias Mokko	Mokko on tehnyt havainnekuvia ja näkymäalueanalyysijä useisiin tuulivoimahankkeisiin. Mokko on tehnyt diplomityönsä geoinformatiikan alalta Aalto-Yliopistossa tuulivoiman havainnekuvien tarkkuuden arvioimisesta.
Melu- ja välkevaikutusten arviointi	FM (ympäristötiede) Jari Hosio kangas	Hosio kangas on toiminut melusuunnittelun konsulttitehtävissä yli 25 vuoden ajan suunnittelijana, projektipäällikkönä ja ryhmäpäällikkönä.
	Ins. AMK Ville Virtanen	Virtanen on tehnyt melu- ja välkemallinnuksia useisiin kymmeniin tuulivoimahankkeisiin vuodesta 2014 alkaen.
	DI Matias Mokko	Mokko on paikkatietoasiantuntija, joka on tehnyt välkemallinnuksia useisiin tuulivoimahankkeisiin.
Vaikutukset liikenteeseen	Ins AMK, ympäristötekniikka Suvi Pielismaa-Saarela	Pielismaa-Saarela toimii liikennesuunnittelijana ja hänellä on lähes kolmen vuoden kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin.

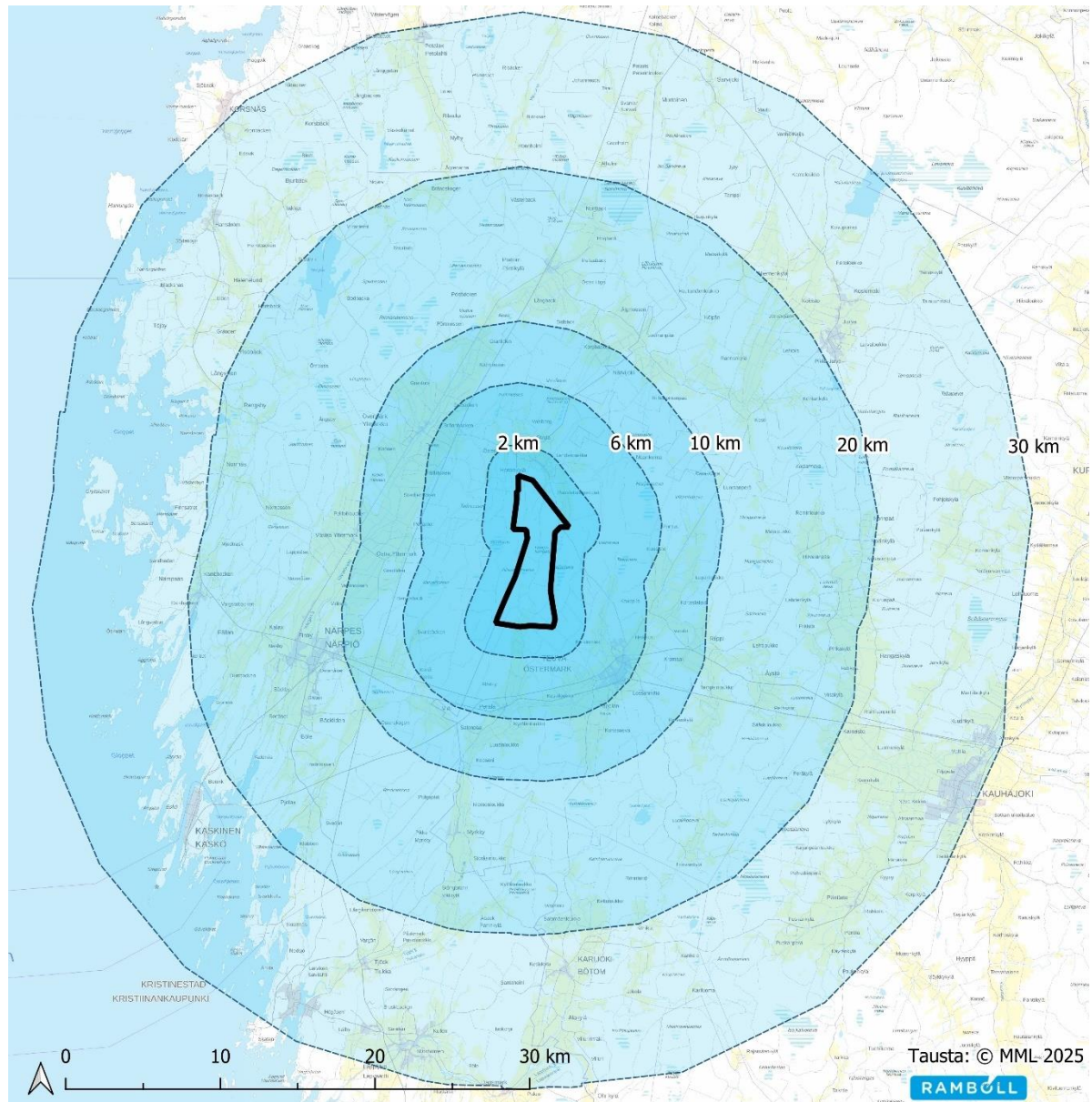
Vaikutusalueen raja

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen raja

pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana on todettu, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, on vaikutusalue määriteltävä uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue.

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 hankealueen ympärillä. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on kuvattu alla sekä esitetty kartalla (Kuva 28). Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta vaikutusten osa-alueiden mukaan.



Kuva 28. Vaikutusalueen raja.

Vaikutukset maankäyttöön: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoima-alueetta laajempänä kokonaisuutena. Vaikutusalue on tuulivoimaloiden alue lähiympäristöineen noin 2 kilometrin säteellä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Maisemavaikutuksia arvioidaan tarkimmin lähivaikutusalueella, joka ulottuu enimmillään noin 10 kilometrin etäisyydelle. Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue) ulottuu noin 10–20 kilometrin etäisyydelle. Kaukomaisema-alue ulottuu yleensä noin 20–30 kilometriin asti. Vaikutuksia muinaisjäännekohtiin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön tarkastellaan rakennuspaikka-kohtaisesti tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähkönsiirtoreittien ja sähköasemien alueella.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Välittömät vaikutukset (elinympäristön häviäminen, maanmuokkaustoimet) rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista. Välilliset vaikutukset (melu- ja välkevaikutus, häiriövaikutus ja välttämiskäyttäytyminen) vaihtelevat eri lajiryhmien välillä ja voivat herkillä lajeilla ja suuren reviirin vaativilla lajeilla ulottua huomattaville etäisyyksille voimaloista. Välillisiä vaikutuksia tarkastellaan lajikohtaisesti. Alueen linnustoa tarkastellaan lisäksi laajemmassa

mittakaavassa. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin 5 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta.

Vaikutukset liikenteeseen: Liikennevaikutuksia tarkastellaan noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sekä kuljetusreitin osalta arvioidusta satamasta hankealueelle. Toisaalta liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia tarkastellaan sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle 2 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

Vaikutukset ilmanlaatuun: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan ottaen huomioon tuulipuiston ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset rakentamisesta purkuun, huomioiden hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan hankkeelle laskettavan päästökertoimen avulla.

Vaikutukset ilmastoon: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta aluetasosta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

4.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia koko sen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoima-alueen käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentaminen kestää arviolta kaksi vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu rakennuspaikkojen luonnonympäristöön. Suurin osa rakentamisen aikaisista vaikutuksista on lyhytaikaisia ja ohimeneviä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset alkavat tuulivoima-alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöajan ajan. Tuulivoimalan perustuksen, tornin ja koneiston arvioitu käyttöikä on 30–35 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä on mahdollista pidentää laitteiston riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Keskeisimpiä toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ovat maisemavaikutukset. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä auringon paistaessa roottorin liikkuvan varjon välkkeestä. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat linnustoon kohdistuvat vaikutukset.

Toiminnan päättämisen vaikutukset

Toiminnan päättyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankkeesta vastaava on vastuussa tuulivoimarakenteiden korjaamisesta pois toiminnan päättämisen jälkeen. Toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja aiheutuvat pääosin työmaakoneiden aiheuttamasta melusta ja liikenteestä.

Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 prosenttia tuulivoimaloissa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään.

Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Myös voimaloiden lapojen kierrätyskäyttö on käynnistymässä. Lapoja voidaan murskata ja käyttää betoninvalmistuksessa ja muiden rakennusmateriaalien valmistuksessa. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta olleet ongelmallisimmat, sillä niissä käytettyjen lasi-kuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö sellaisenaan ei ole ollut mahdollista. Käytöstä poistetut lavat ovat toistaiseksi päätyneet poltettavaksi, täyteaineiksi ja niitä on haudattu karkeana jätteenä. Suomessa lapoja on mennyt useimmiten polttoon. Tyypillisesti lapa on leikattu pienimmiksi paloiksi, syötetty murskaimeen ja tämän jälkeen polttoon. Tuulivoimaloiden lapojen uusiokäyttö kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. (Wind Europe 2017)

Maailmalla on kehitetty useita teknologioita, jotka pystyvät hyödyntämään lasikuitumuovijätettä. Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä pilotoivat ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen, jossa lavat murskattiin ja syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti (STY 2022). Orimattilassa sijaitseva Conenor Oy on kehittänyt teknologian, jolla valmistetaan lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalia. Tuotteeseen ei tarvitse lisätä muovia, se on edullinen, kestävä, ei homehdu, mätäne tai vaadi huoltoa ja se voidaan valmistaa monen malliseksi. Tuotteen elinkaaren päässä se voidaan polttaa. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023)

Vuoden 2023 aikana Vestas ja Stena Recycling kehittivät uuden menetelmän, jolla epoksipohjaiset tuulivoimaloiden lavat on mahdollista kierrättää uudelleen käytettäviksi raakamateriaaleiksi kemiallisin menetelmin ja tätä menetelmää voidaan käyttää myös kaatopaikalle sijoitettuihin tuulivoimaloiden lapoihin. Tämän menetelmän käyttöönotto voi mahdollistaa tuulivoimaloiden kierrätysasteen nousun yli 90 prosenttiin. (Vestas 2023).

Perustukset voidaan purkaa käytön päätyttyä tai jättää paikoilleen ja maisemoida. Purkamisvaiheessa noudatetaan voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL 55 §) mukaisen purkamisluvan tarve. Rakentamislain 56 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että rakentamislaki sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna terveellisyyttä tai turvallisuutta eikä rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 145 §).

Taulukossa 8 (0) on esitetty arvio syntyvien purkujätteiden määristä molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2), kun tuulivoimalat poistuvat käytöstä.

Taulukko 8. Syntyvän purkujätteen arvioidut määrät vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaisuudessaan. Arviossa on esitetty sinisellä kursivilla ne komponentit, joilla on kierrätyspotentiaalia.

Tuulivoimalan osa	Tuulivoimalan komponentti	t per tuulivoimala	t, VE1 15 voimalaa	t, VE2 9 voimalaa
Hybriditorni	Teräs	140	2100	1260
	Kupari	2	30	18
	Betoni 885 m ³ (826 m ³)	2 210	33150	19890
	Lujitteet	170	2550	1530
	Sideaineet	64	960	576
Lavat	Lasi- ja hiilikuitukomposiitti	73	1095	657
	Sähkökomponentit	< 1	< 15	< 9
	Kupari	1	15	9
Roottori	Teräs	69	1035	621
	Sähkökomponentit	2	30	18
	Lasikuitu	1	15	9
Naselli	Teräs	150	1200	900
	Sähkökomponentit	33	264	198
	Lasikuitu	5	40	30
Perustus	Raudoitettu betoni 1 020 m ³ (950 m ³)	2 550	38250	22950
	Lujitteet	140	1120	840
Purkujätteen määrä	yhteensä	5 611	84165	50499
Kierrätyskelpoisen purkujätteen määrä	yhteensä	5 532	82980	49788
Kierrätyspotentiaali	yhteensä	> 90 %		

OSA III HANKEALUEEN NYKY- TILA



Seuraavassa kuvataan arvioitavan hankealueen ympäristön nykytilaa muun muassa yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman ja kulttuuriympäristön sekä luonnonympäristön osalta. Hankealueen nykytilan kuvaus on päivittynyt YVA-ohjelmavaiheesta muun muassa täydennetyillä lähtötiedoilla ja maastossa tehdyillä selvityksillä.

Selostuksen osassa IV on vaikutusarvointikohdittain esitetty nykytilannetta kuvaavia tarkempia karttoja ja tietoja kohdennettuna niihin alueisiin tai kohteisiin, joiden tarkempi esittäminen on vaikutusarvioinnin kannalta katsottu tarpeelliseksi.

5. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

5.1 Alueen sijainti ja nykyinen maankäyttö

Hankealue sijoittuu noin 5 kilometriä Teuvan keskustasta luoteeseen Horonkylän eteläpuolelle ja on laajuudeltaan noin 2340 hehtaaria. Hankealue rajautuu Närpiön kaupungin ja samalla Pohjanmaan maakunnan rajaan. Hankealueen itäpuolella sijaitsee Varisnevan (FI0800015) Natura-alue ja Varisnevan kaakkoispuolella sijaitsee toiminnassa oleva Paskoonharjun tuulivoima-alue.

Suurin osa hankealueesta on metsätalouskäytössä ja alueen metsät ovat pääosin eri-ikäisiä taalousmetsiä. Alueen etelä- ja koillisosissa on myös joitain viljelyksessä olevia peltoalueita. Aluetta käytetään metsätalouden lisäksi metsästyksen ja marjastuksen. Hankealueen länsireunalla sijaitseva Viitasaarenneva on osittain ojittamatonta avosuota.

Hankealueen pohjois- ja koillispuolella Horonkylässä on kyläasutusta sekä turkistarha, minkä lisäksi hankealueen eteläpuolella on yksittäisiä loma-asuntoja. Muilta osin hankealueen ympäristö on asumatonta metsä- ja peltoaluetta. Hankealueen koillispuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Oy Botnjarosk Ab:n jäteasema. Hankealueen lounaispuolelle on suunnitteilla Bredåsenin tuulivoima-alue.

Hankealueen itäosan läpi kulkee Horontie (seututie 682) ja alueen itäpuolitse Fingridin 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot (Kärppiö-Tuovila) sekä EPV Alueverkon 110 kV voimajohto (Paskoonharju-Kärppiö).

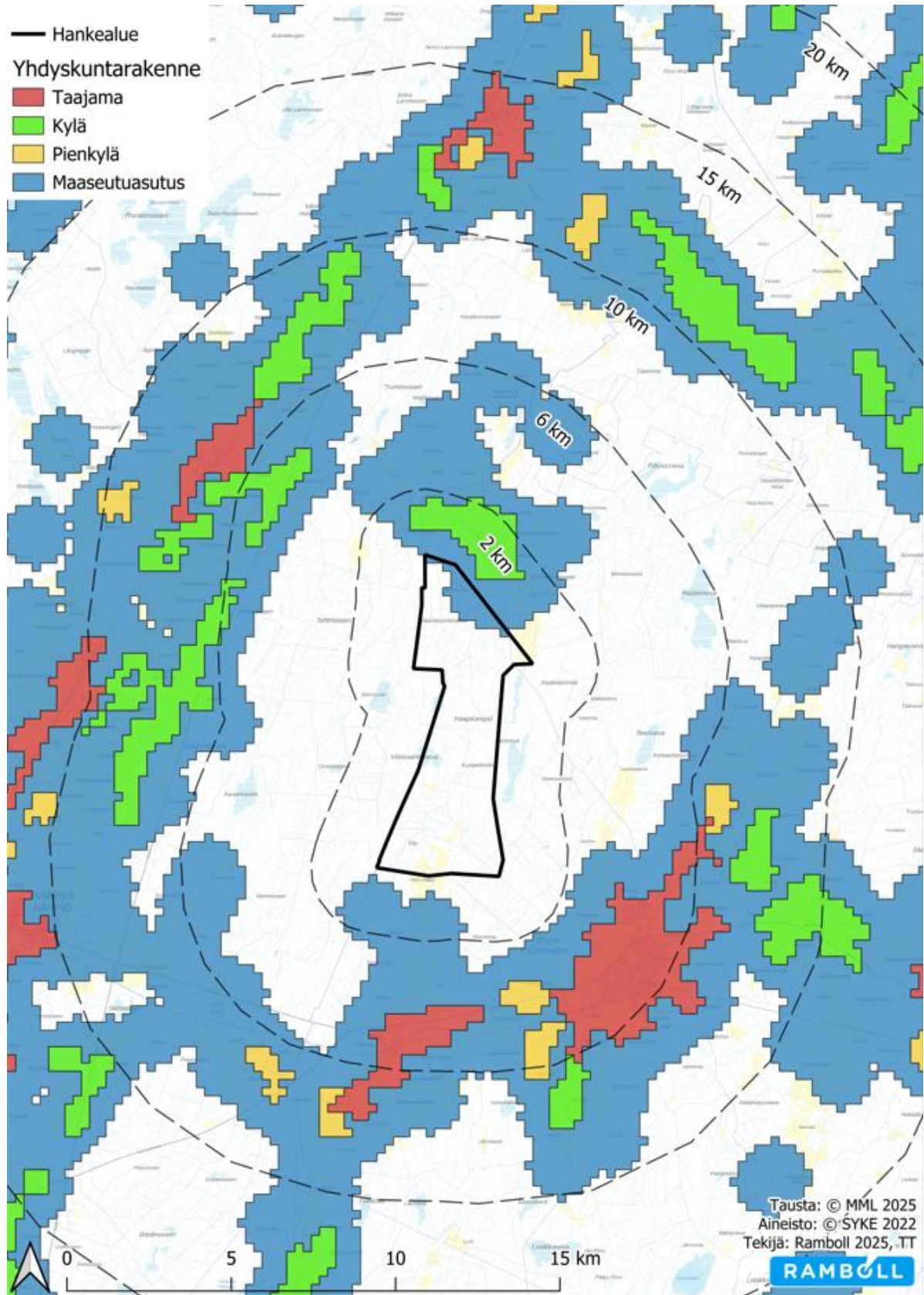
5.2 Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän 2022 mukaan asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt valtatie 8 ja Horontien (Seututie 682) varrelle taajamiin. Teuvan keskustaajama on 4,6 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista, Ylimarkku (Övermark) 6,8 km ja Västra Yttermarkin noin 10 km etäisyydellä.

Lähimmät kylät ovat Horonkylä noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja Valtatie 8 varren kylät Brännbackenin ja Östra Yttermarkin välillä (5–7 km voimaloista). Lähimmät pienkylät ovat Teuvan ympäristössä Kauppila (6,1 km) ja Teerenpaikka (4,8 km) ja Närpiössä Knösen (9,6 km).

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2022 mukainen yhdyskuntarakenne hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 29 (Kuva 29).

Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät kaksi asuinrakennusta sijaitsevat hankealueen koillispuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (VE1). Lähin lomarakennus sijaitsee hankealueen itäpuolella, noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (VE1). Horontie (seututie 682) kulkee noin kilometrin matkalta hankealueen itäreunalla, minkä lisäksi hankealueen itäreunalle sijoittuu paikallisesti arvokkaana museokohteena toimiva virsirunoilija Simo Korpelan synnyinkoti.



Kuva 29. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2022. YKR perustuu 250 * 250 m² ruututietoihin. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutualueen ympyrän. Maaseutualue on osoitettu sinisellä, pienkylät (20-39 asukasta) keltaisella, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat punaisella (Ympäristöhallinto 2022).

Taulukko 9. Asuin- ja lomarakennusten määrät eri etäisyyksillä suunnitelluista VE1:n voimaloista.

Etäisyys suunniteltuihin voimaloihin	Asuinrakennukset (lkm)	Lomarakennukset (lkm)	Yhteensä asuin- ja lomarakennukset (lkm)
0-2 km (lähin 1,4 km)	10	5	15
2-3 km	117	13	130
3-4 km	47	9	56
4-5 km	63	7	70
5-10 km	2564	67	2631
Yhteensä	2801	101	2902

Taulukko 10. Asuin- ja lomarakennusten määrät eri etäisyyksillä suunnitelluista VE2:n voimaloista.

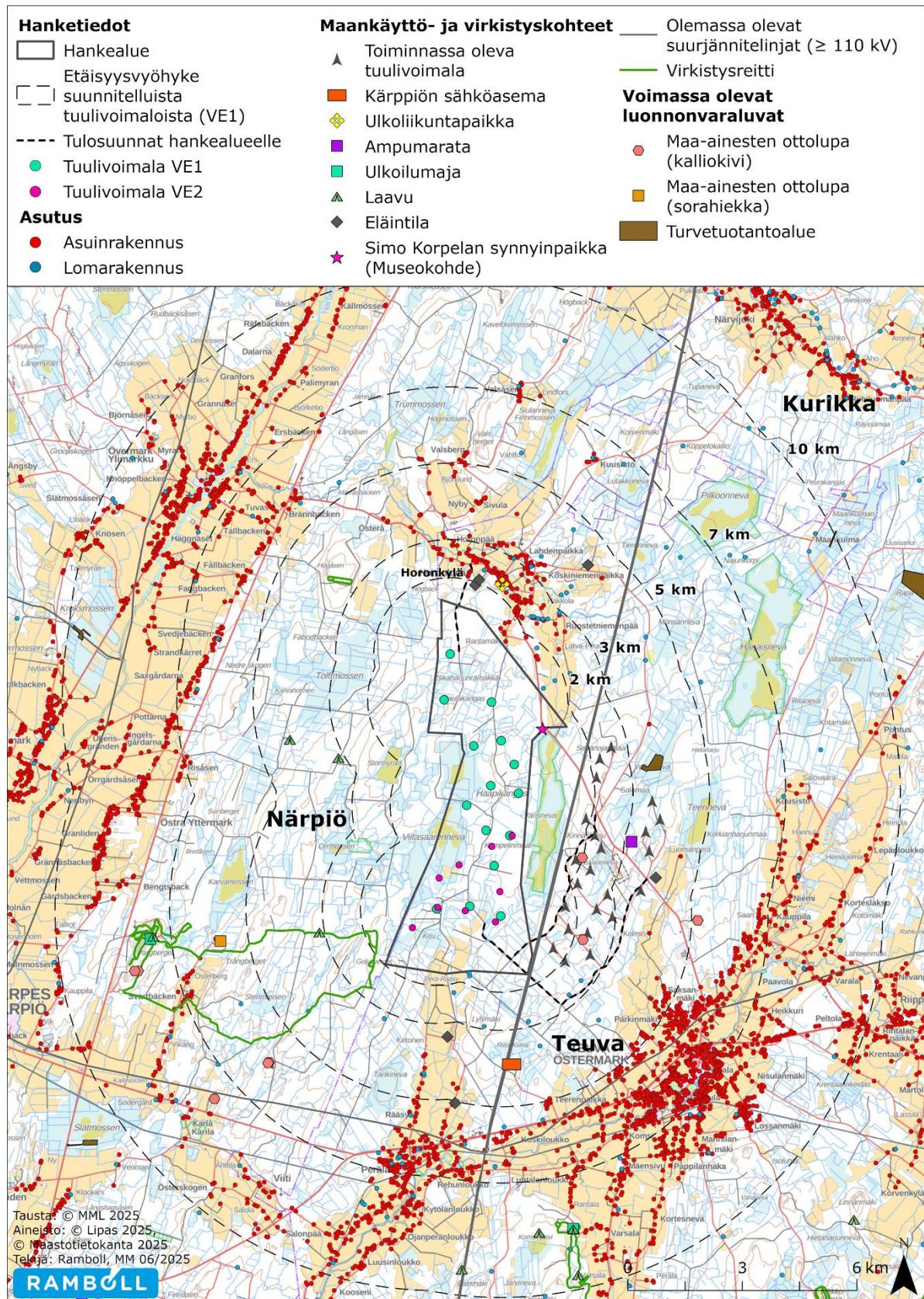
Etäisyys suunniteltuihin voimaloihin	Asuinrakennukset (lkm)	Lomarakennukset (lkm)	Yhteensä asuin- ja lomarakennukset (lkm)
0-2 km (lähin 1,5 km)	0	2	2
2-3 km	0	6	6
3-4 km	5	6	11
4-5 km	66	5	71
5-10 km	2251	68	2319
Yhteensä	2322	87	2409

Hankealueella ei sijaitse yleisiä kaavoihin tai retkeilykarttoihin merkittyjä virkistysalueita, pyöräily- tai moottorikelkkareittejä. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö painottuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen ja marjastukseen. Hankealueen pohjoispuolella Horonkylän alueella sijaitsee yleisurheiluun tarkoitettu Horon harjoituskenttä, noin 2,2 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (VE1). Kenttä toimii talvisin jääkiekkokaukalona. Lähin hiihtolatu (Högåsenin kuntorata ja latu) löytyy Närpiön puolelta 3,2 kilometriä luoteeseen lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Lähin retkeilyreitti (Goljatleden) löytyy Närpiön puolelta lähimmillään 1,8 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta lounaaseen. 18 kilometrin mittaisen opastetun reitin varrelta löytyy mm. jatulintarhoja ja taukomajoja (Vaasan kaupunki 2025). Reitin varressa, noin 3 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee Prätsskogenin laavu (Laavu.info 2025). Hieman pohjoisempana, 3-4 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevat Stormyrän ja Karvaholmenin kodat. Närpiössä valtatie 8 itäpuolella, noin 7,5 kilometriä hankealueesta sijaitsee Vargbergetin ulkoilu-keskus, jossa on luonto- ja vaelluspolkuja, hiihtolatuja ja uimapaikka. Lisäksi alueella on hiihtomaja, kota, kuntoportaat ja kahdeksan metriä korkea näkötorni. Vargbergetistä pääsee suoraan Goljatledenin retkeilyreitille (Vargberget 2025). Hankealueen itäpuolella sijaitsee Varisnevan luonnonsuojelualue, joka on erityisesti linnustonsuojelualue (Ympäristöhallinto 2025).

Hankealueen itäpuolella noin 3 kilometriä lähimmästä voimalasta on Paskoonharjun ampumarata. Ampumaradan lähellä sijaitsee myös yksi metsästysmaja. Paulakankaan hankealueelle sijoittuu metsästysseuroilta ja riistanhoitoyhdistykseltä saatujen tietojen mukaan neljän metsästysseuran metsästysalueita. Nämä ovat Metsästysseura Teuvan Jahti ry, Perälän metsästysseura, Kauppilan Metsästysseura ja Horon metsästysseura. Seurojen toiminta on monipuolista ja alueelle tyypillistä metsästystä. Hirvenmetsästys on näkyvin jahtimuoto. Joka seuralla oma hirviseurueensa, joilla omat kaatoluvat. Lisäksi on myös jänis-, kettu-, kauris-, peura- ja metsäkanalintujahteja.

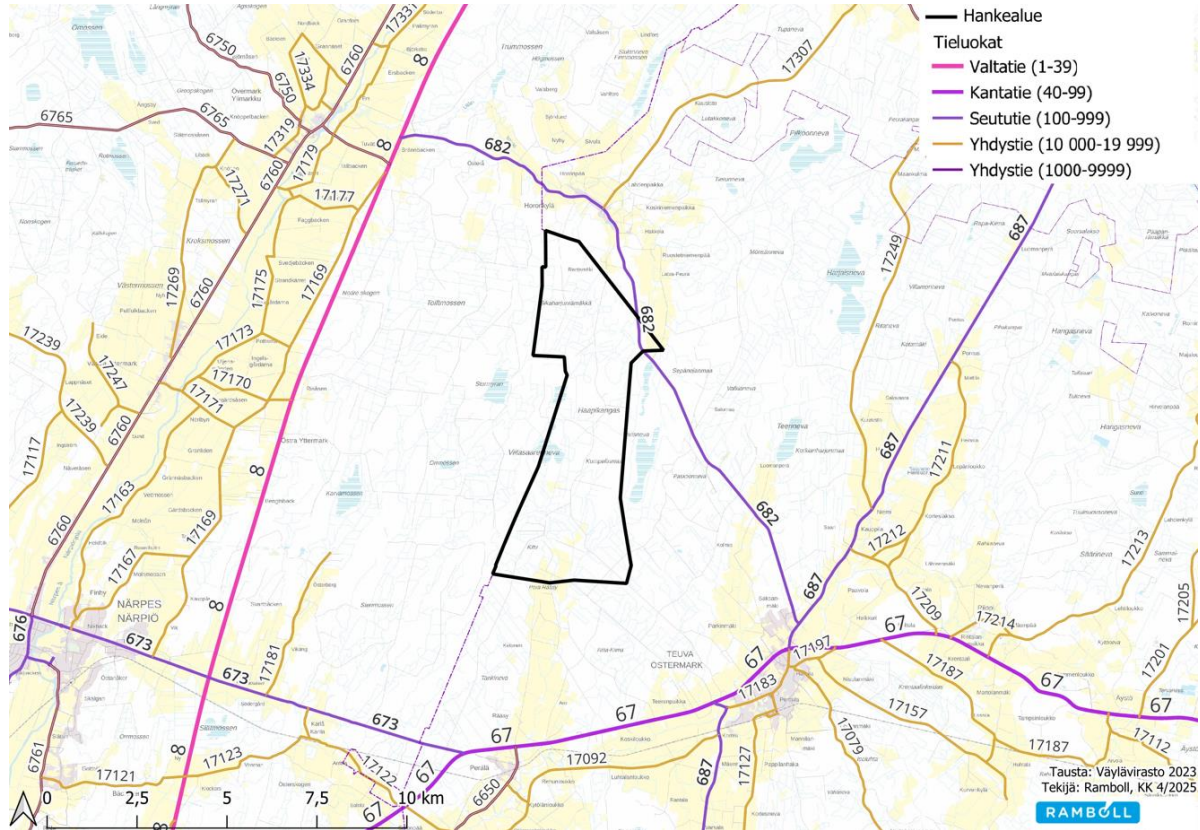
Alustavan kaava-alueen ja sen lähiympäristön asutus, virkistysreitit ja nykyinen maankäyttö on esitetty kuvassa alla (Kuva 30).



Kuva 30. Nykyinen maankäyttö, asutus ja virkistysreitit hankealueella ja sen läheisyydessä.

5.3 Liikenne

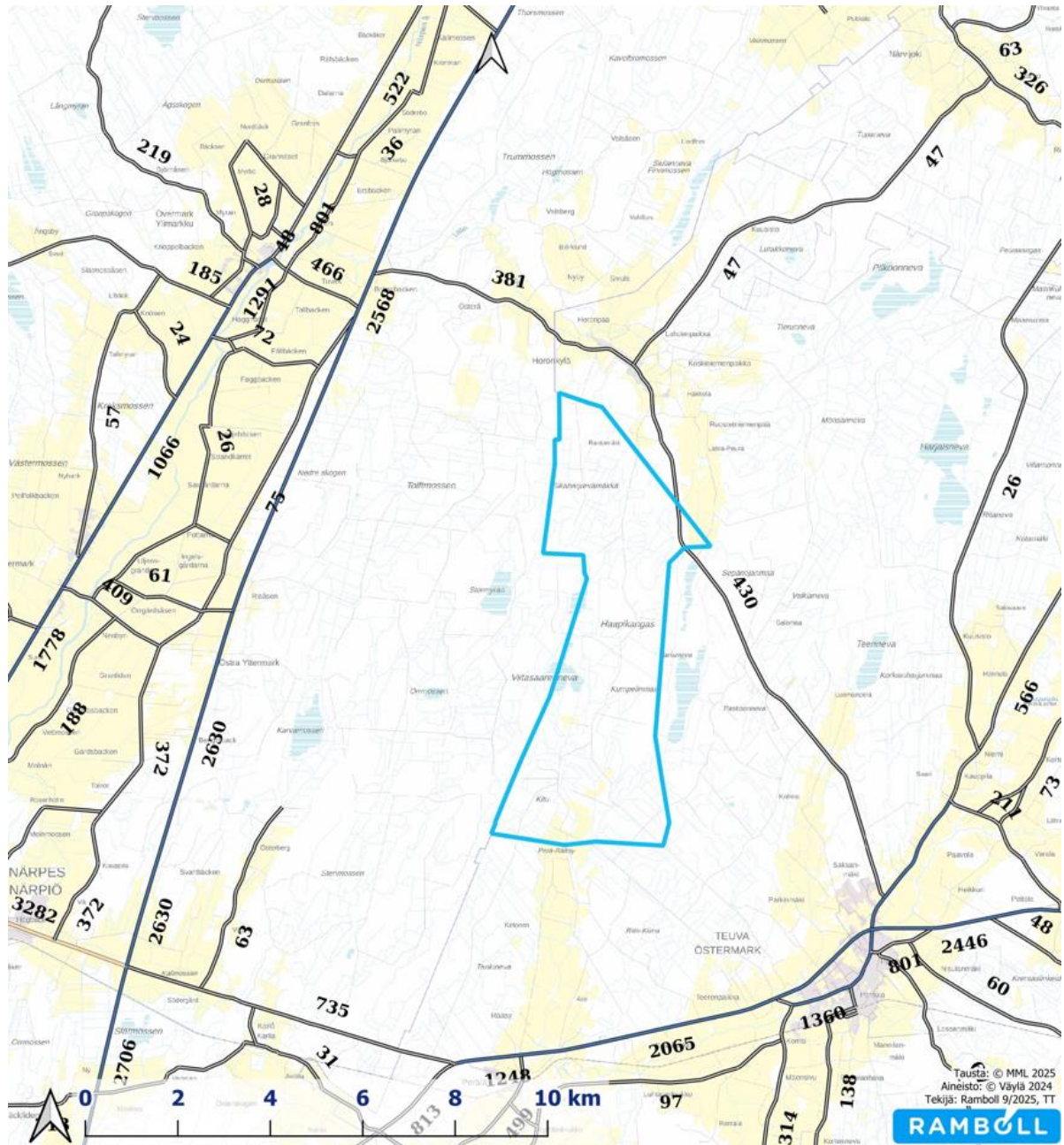
Hankealueen itä- ja pohjoispuolella, osin myös hankealueella, kulkee Horontie (seututie 682). Hankealueen läpi kulkee kaksi metsäautotietä; Horontiestä haarautuva Paulakankaantie ja Philmannintiestä haarautuva Haapikankaan metsätie. Hankealueen länsipuolella kulkee Närpiön puolella valtatie 8 ja eteläpuolella Teuvan puolella Kaskistentie (st 67).



Kuva 31. Hankealueen ja lähiympäristön nykyinen liikenneverkko.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvien yleisten teiden liikennemäärät ovat (Väylävirasto tieliikennemäärät 2024):

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| • Valtatie kahdeksan | 2535 ajon/vrk |
| josta raskaan liikenteen osuus | 400 ajon/vrk |
| • Seututie 682 (Horontie) | 430 ajon/vrk |
| josta raskaan liikenteen osuus | 42 ajon/vrk |
| • Seututie 673 (Karilantie) | 735 ajon/vrk |
| josta raskaan liikenteen osuus | 75 ajon/vrk |
| • Kantatie 67 (Kaskistentie) | 2062 ajon/vrk |
| josta raskaan liikenteen osuus | 249 ajon/vrk |



Kuva 32. Liikennemäärät vuonna 2024 lähialueella (Liikennemäärät 2024© Väylä). Tien yläpuolella on esitetty vuorokausiliikennemäärä ja alapuolella raskaanliikenteen liikennemäärä.

Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset -raportissa (Ramboll 2013) selvitetiin Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen toteuttamismahdollisuuksia erikoiskuljetusten ja tieverkon näkökulmasta. Raportissa todetaan, että Paulakankaan vieressä sijaitsevan Paskoonharjun tuulivoima-alueen sijainti on erikoiskuljetusten näkökulmasta erinomainen. Sekä Paskoonharjulle että Paulakankaan hankealueelle kuljetaan seututien 682 (Horontie) kautta, jota nykyiselläänkin käytetään ylisuurten kuormien kuljettamiseen. Alueella valmistetaan esimerkiksi betonielementtejä. Seututie kulkee valtatie 8 ja kantatie 67 (Kaskistentie) välissä, joten sitä voidaan lähestyä kahdesta suunnasta. Kaikki tiet ovat asfalttipintaisia tuulivoima-alueelle johtaville metsäteille asti. Hankealueelle johtavat teiden tieluokat on esitetty edellä (Kuva 31).

Alueen lähellä ei ole sääasemia tai lentokenttiä, jotka voisivat sijainnillaan estää tuulivoimaloiden rakentamisen alueelle. Vaasan lentokenttä noin 50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Seinäjoen lentokenttä, jolta lennetään tilauslentoja, sijaitsee noin 60 kilometrin etäisyydellä. Pienemistä kentistä noin 38 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kauhajoen Air Pilot Ry:n lentokenttä ja Kauhavan lentopaikka sijoittuu noin 90 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Hanketoimijana aiemmin toimiva Megatuuli Oy on hankesuunnittelun yhteydessä hakenut Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoestelupaa 300 m maan pinnasta ja 387,8 m merenpinnasta olevalle tuulenmittausmastolle. Traficom on päätöksessään vuonna 2022 myöntänyt luvan hakemuksen mukaisesti. Lupa on rauennut vuonna 2024.

5.4 Maa-alueiden omistus

Alue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankevastaava on tehnyt hankealueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia ja valtaosa hankealueesta on vuokrattu.

5.5 Elinkeinot ja palvelut

Teuvan hieman alle 5000 asukkaan kunnassa työttömien osuus työvoimasta maaliskuussa 2025 oli 9,2 % (ELY 2025). Vuonna 2022 työpaikkoja Teuvalla oli 1531 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 87,2 %. Työpaikkaomavaraisuusasteen ollessa alle 100 % alueen työpaikkojen lukumäärä on pienempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. Noin puolet työpaikoista (52,7 %) vuonna 2022 oli palvelualoilla, jalostuksen osuus oli 28,5 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 17,6 %. (Tilastokeskus 2022.) Teuvan suurimmat työnantajat ovat puutarhatuotteiden Tamsin oy, betonielementtejä tuottava Betoniluoma Oy, teollisia painelaitteita ja teräsrakenteita tekevä West Welding Oy, metallialan yritys Nipere Oy ja Suomen muovituote Oy (Finder 2025).

Suurin osa hankealueesta on metsätalouskäytössä. Alueen etelä- ja koillisosissa on myös joitain viljelyssä olevia peltoalueita. Hankealueen pohjoispuolella Horonkylässä sijaitsee turkistarha.

Teuvan kunnan talous on parantunut aiemmasta viime vuosina. Teuva on joutunut kriisikuntamenttelyyn 2017, minkä jälkeen taloustilanne on parantunut (YLE 2023). Teuvan kunnallisveroprosentti oli kuitenkin 9,6 % vuonna 2025, mikä on koko Suomen tasoon nähden verrattain korkea (Kuntaliitto 2025). Manner-Suomessa tuloveroprosentin painotettu keskiarvo oli vuonna 2025 7,54 % (Kuntaliitto 2025B).

Kuntastrategiassa valtuustokaudella 2021–2025 tavoitteena olivat Teuva toimivana yhteisönä, lasten, nuorten ja perheiden hyvinvoinnin edistäminen sekä Teuva elinvoimaisena ja houkuttelevana paikkana. Toimiva yhteisö teemassa korostuvat kunnan osallisuuden kehittäminen, elinvoiman synnyttäminen harrastusmahdollisuuksien ja lähiluonnon avulla sekä turvallisuuden edistäminen. Lasten, nuorten ja perheiden hyvinvoinnin edistämiseksi ennaltaehkäisyyn ja matalan kynnyksen kohtaamisiin panostetaan sekä luodaan mahdollisuuksia oppimiselle. Toiminnassa halutaan myös huomioida luontokato ja ilmastoystävällisyys, minkä myötä mm. luontovaikutusten arviointia päätöksenteossa lisätään ja energiaomavaraisuuteen ja energiatehokkuuteen panostetaan. Elinvoimaisuuteen ja houkuttelevuuteen tähdätään turvaamalla kriittiset palvelut lähellä asukkaiden arkea. Teuvan markkinoinnissa korostetaan luonnonläheisyyttä, vireää ja maaseutu- maista asumista. Lisäksi yritysten kasvua tuetaan. (Teuvan kunta 2025.)

Etelä-Pohjanmaan uuden maakuntastrategian valmistelu on kesäkuussa 2025 parhaillaan käynnissä. Aiemmassa maakuntastrategiassa on kuitenkin maakunnan tasolla päätetty edistää hallitua siirtymistä kestäväan energiantuotantoon (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021). Etelä-Pohjanmaan liitto on myös selvittänyt potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle maakunnassa, ja todennut alueen potentiaalin merkittäväksi sekä osoittanut alueen tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi joulukuussa 2024 voimaan tullessa maakuntakaavassa (Etelä-Pohjanmaan liitto 2025).

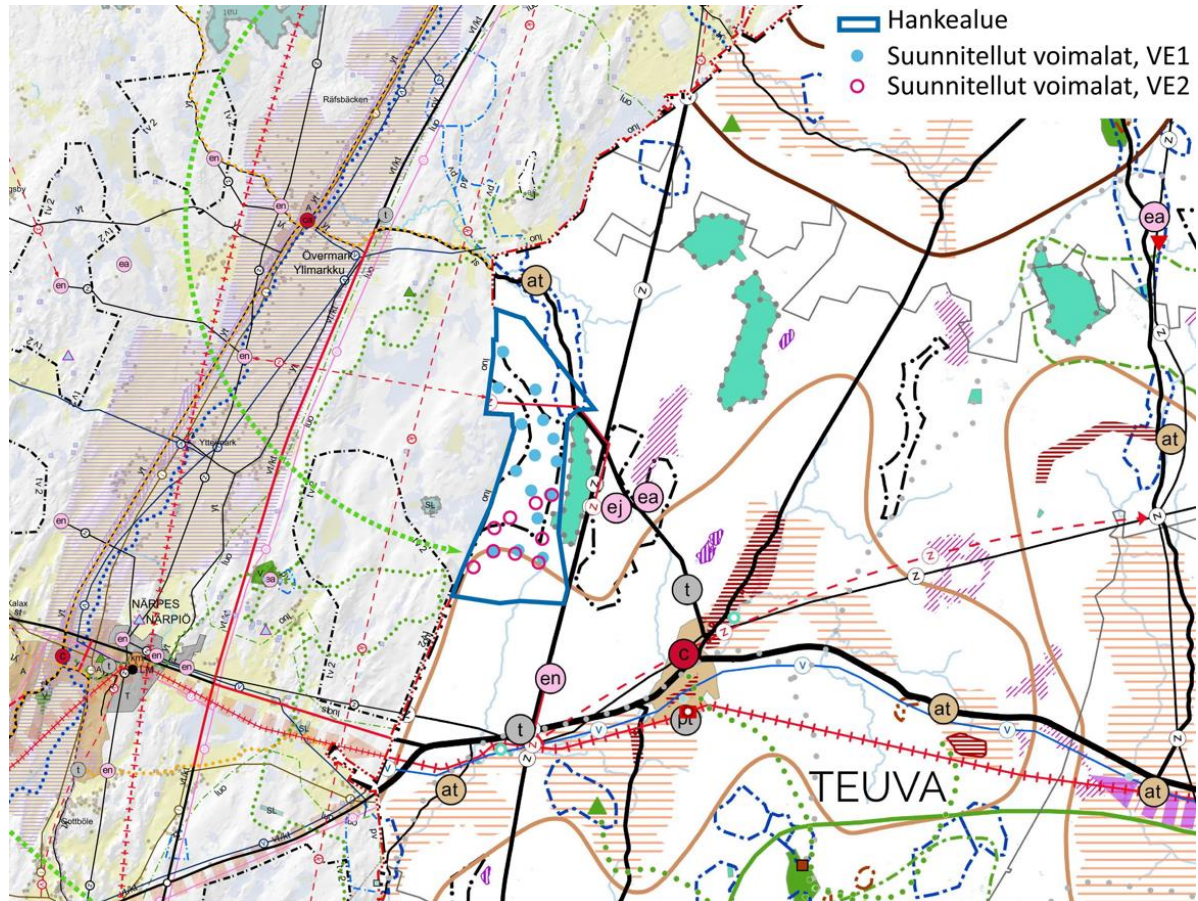
6. KAAVOITUSTILANNE

6.1 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Paulakankaan suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Teuvan kuntaan, jossa on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 16.9.2024 (§ 22) ja se on kuulutettu voimaan 20.12.2024. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat kokonaisuudessaan. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon. (Kuva 33):

Maakuntakaavassa 2050 Paulakankaan hankealueelle on merkitty Haapikankaan tuulivoimaloiden alue. Hankealueen pohjoisosan poikki on osoitettu varaus uudelle sähkönsiirtolinjalle Paskoonharju – maakuntaraja. Itäpuolella ja vähäisesti hankealueella oleva Varisnevan soidensuojelualue on osoitettu Natura 2000-verkoston kuuluvana luonnonsuojelualueena. Kauppila-Perälä-Riippi-Äystö-Karjosen Myrkkä - Ruuantuotannon ydinvyöhyke sijoittuu suunnitellun Paulakankaan tuulivoima-alueen eteläosaan. Horonkylän pohjavesialue on osoitettu tärkeänä tai muuna vedenhankintakäyttöön soveltuvana pohjavesialueena. Horontie (st 682) on osoitettu seututienä. Eteläpuolella oleva Kärppiön sähköasema on merkitty energiahuollon alueena ja sen kautta kulkee useita 400 kV ja 110 kV voimajohtolinjoja. Paskoonharju on merkitty tuulivoimaloiden alueena. Pohjoispuolella oleva Horonkylä on merkitty kylän aluevarausmerkinnällä ja Horonkylään on osoitettu maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Itäpuolelle on merkitty seudullisesti merkittävä Paskoonharjun ampumarata (ea) ja Botniasrosk on merkitty kiertotalouden ja jätehuollon alueena.

Ote Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavoista on esitetty alla kuvassa. Taulukoissa 30 ja 31 on esitetty Paulakankaan hankkeessa huomioitavat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavamerkinnät suunnittelumääräyksineen sekä hankkeen vaikutukset niihin.



Kuva 33. Ote Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista. Hankealue on merkitty sinisellä rajauksella ja hankkeen voimalapaikat sinisillä palloilla (VE1) ja punaisilla ympyröillä (VE2). Lähde: Etelä-Pohjanmaan liitto 2025, Pohjanmaan liitto 2025).

6.2 Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Paulakankaan hankealueen länsireuna rajautuu Närpiön kaupunkiin, jossa on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 7.4.2025 ja se on kuulutettu voimaan 23.6.2025. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin voimassa olleen Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon.

Maakuntarajalta Paulakankaan hankealueen kohdalla länteen on osoitettu Paskoonharju-Kroksmossen 110 kV:n voimajohdon yhteystarve. Bredåsenin tuulivoimaloiden alue (tv2) sijoittuu Paulakankaan länsipuolelle. Länsipuolella noin 1,6 km etäisyydellä maakuntarajasta on Orrmossleden lehtokorpi, joka on osoitettu Natura-verkoston kuuluvana alueena (SAC) ja luonnonsuojelulain nojalla suojeltuna alueena (Lehtojensuojeluohjelma ja yksityismaiden luonnonsuojelualue YSA). Maakuntarajan länsipuolelle suunnittelualueen kohdalla noin 3-5 km levyisenä alueena sijoittuu Suupohjan metsät, joka on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (linnusto; FINIBA). Risnåsmossen-Yttermark-maakuntaraja-ekologinen yhteystarve on osoitettu jatkamaan maakuntarajalle. Maakuntarajan läheisyydessä on ohjeellisia ulkoilureittejä ja ohjeellinen pyöräilyreitti. Adolf Fredrikin postitien valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) sijoittuu noin 9 km etäisyydelle ja maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Närpiönjoen kulttuurimaisema noin 5 km etäisyydelle maakuntarajasta.

Ote Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaanmaakuntakaavojen 2050 yhdistelmästä on esitetty kuvassa 33 (Kuva 33). Taulukoissa 32 ja 33 on esitetty Paulakankaan hankkeessa huomioitavat Pohjanmaan maakuntakaavan kaavamerkinnät ja hankkeen vaikutukset niihin.

6.3 Yleis- ja rantayleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Alueen läheisyydessä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat (Kuva 34):

- Paulakankaan hankealueeseen rajautuu idässä Teuvan Paskoonharjun osayleiskaavan muutos ja laajennus, joka on hyväksytty 2014.
- Länsipuolella hankealue rajautuu koko Närpiön kaupungin alueen kattavaan strategiaan, joka on oikeusvaikutukseton ja hyväksytty 2018.
- Hankealueen kaakkoispuolelle, noin 3,7 km etäisyydelle, sijoittuu Teuvan Keskustan ja Kauppilan osayleiskaava 2025 joka on hyväksytty 2008.
- Hankealueen kaakkoispuolelle, noin 5 km etäisyydelle, sijoittuu Teuvan Keskustan ja Kauppilan osayleiskaavan tarkistus, Kantatien varsi, joka on hyväksytty 2014.
- Hankealueen eteläpuolella, noin 3,2 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Perälän osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 1988.
- Hankealueen kaakkoispuolelle, noin 11 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Parran alueen osayleiskaava, joka on hyväksytty 2009.
- Hankealueen luoteispuolella, noin 4,4 kilometrin etäisyydellä, on voimassa Närpiön Yli-markun osayleiskaava, joka on hyväksytty 1993.
- Hankealueen länsipuolelle, noin 8 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Närpiön Yttermarkin osayleiskaava, joka on hyväksytty 1987.
- Hankealueen lounaispuolelle, 9,4 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Närpiön jokilaakson osayleiskaava, joka on hyväksytty 2009.
- Hankealueen lounaispuolelle, 8,7 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Närpiön keskustan osayleiskaava, joka on hyväksytty 2017.

Hankealueen eteläpuolelle Kärppiön sähköaseman ympäristöön on vireillä Perälän osayleiskaavan laajennus, jonka kaavoituksen käynnistämisestä on kunnanhallitus päättänyt 2.6.2025. Kunnan tavoitteena on suunnitella alue vihreän siirtymän teollisuutta ja puhtaan energian tarpeita silmällä pitäen.

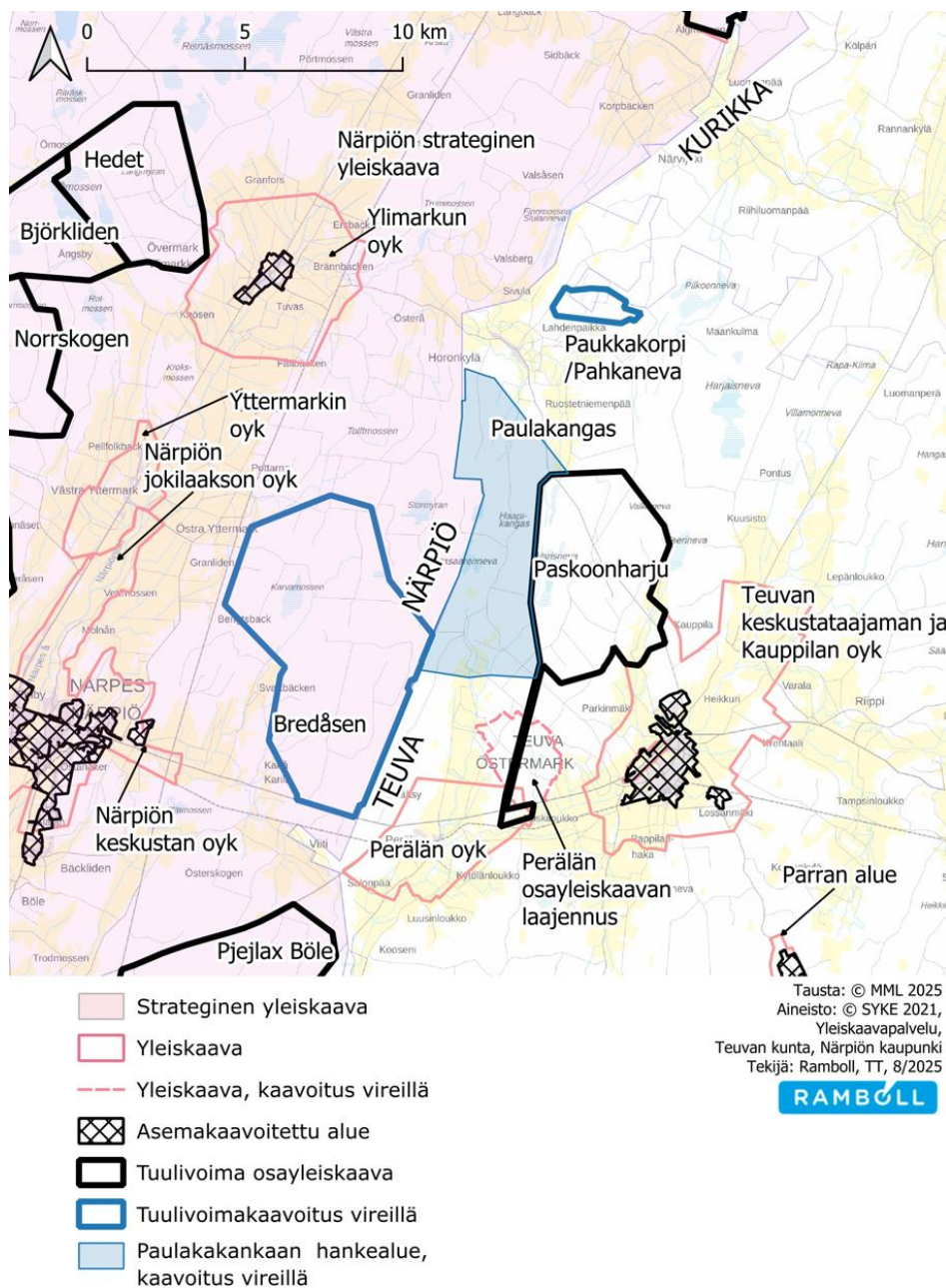
6.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Teuvan keskustassa noin 5 km etäisyydellä lounaassa. Lähin näistä on Lehtiharjun alueen asemakaavan muutos, joka on hyväksytty 2014. Teuvan keskustan alueella on voimassa noin 75 asemakaavaa, jotka on hyväksytty 1965–2014.

Närpiön puolella lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat noin 5,6 km etäisyydellä lännessä sijaitsevat Ylimarkun keskustan asemakaavat, jotka on hyväksytty 1996–2024. Närpiön keskustan läheisyydessä olevista asemakaavoista on lähinnä noin 9 km etäisyydellä lounaassa Högbäckin teollisuusalueen ja Kallmossenin Finbyn kylän asemakaava, joka on hyväksytty 2018.

6.5 Rakennusjärjestys

Alueidenkäyttölain mukaan jokaisessa kunnassa tulee olla rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksen määräykset voivat olla erilaisia kunnan eri alueilla. Rakennusjärjestyksen hyväksyy kunnanvaltuusto. Teuvan kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty 29.4.2002.



Kuva 34. Paulakankaan hankealue sekä lähiympäristön kaavoitustilanne. (Lähde: Teuvan kunta, Närpiön kaupunki, Yleiskaavapalvelu)

7. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

7.1 Maiseman yleispiirteet

Hankealue sijoittuu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja siihen sisältyvälle Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulle. Tyypillisiä piirteitä alueelle ovat jokivarsien alavat lakeusmaisemat. Joet ovat tyypillisimpiä vesistöjä ja järviä on vähän. Asutus on perinteisesti sijoittunut nauhamaisesti jokivarsille ja jokilaakson loiville kumpareille, myöhempi asutus metsäselänteiden reunaan. Laaja peltoviljely on alkanut yleensä suon raivauksesta ja kytöviljelystä, jossa pellon ruokamultakerrosta poltettiin maata lannoittavaksi tuhkakksi. Alue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Selänteiden luonnonkasvillisuus on yleisilmeeltään karua männikköä.

Asutus ja kulttuurimaisemat keskittyvät jokivarsiin: Teuvan keskustassa Teuvanjoen varteen, Horonkylässä Itäjoen varteen ja Närpiön puolella Närpiönjoen varteen. Seudulla sijaitsevat maamme pohjoisimmat umpipihat. Perinteiset ”kaksifooninkiset” on rakennettu horisontaalisen maiseman vastapainoksi. Peltolakeutta aiemmin elävöittäneestä ”latomerestä” on enää rippeitä jäljellä. (Kuoppala, Asunmaa ja Purola 2013)

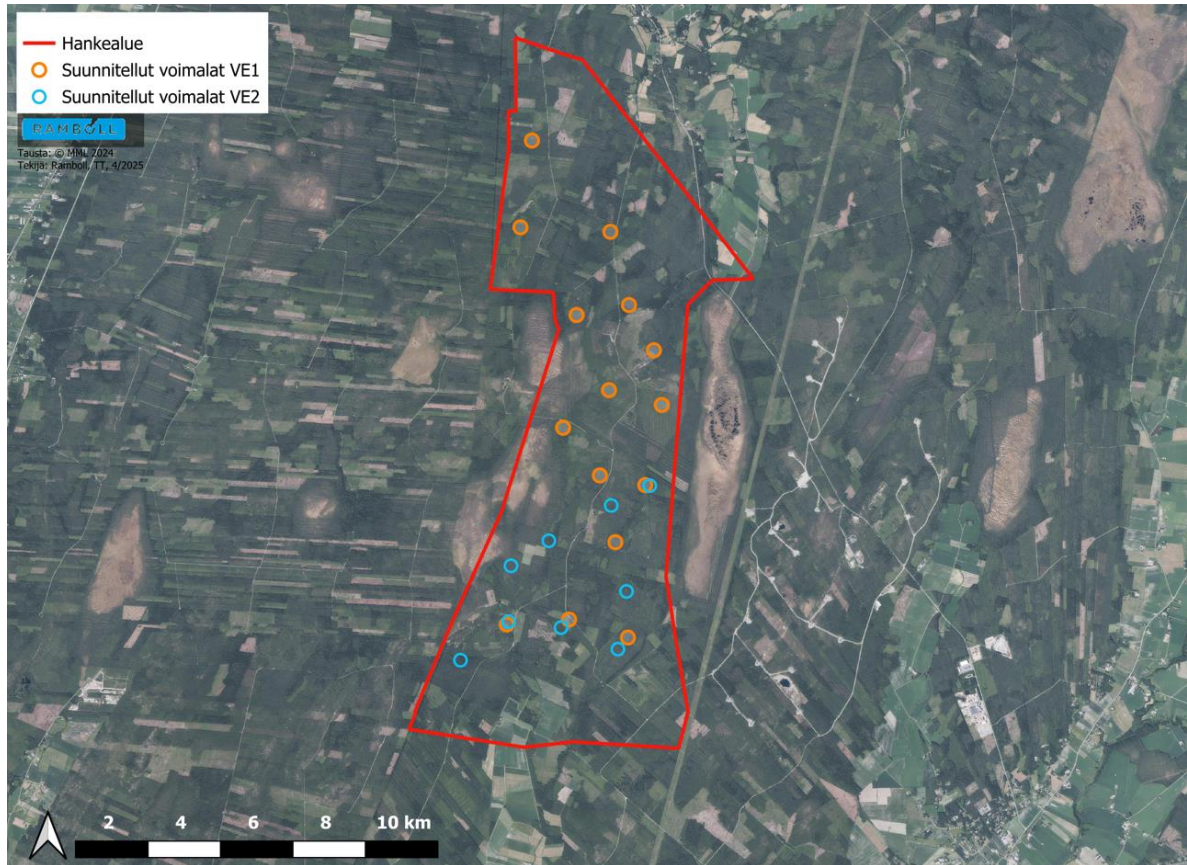
Tuulivoimalat sijoittuvat Närpiön kaupungin rajan ja Horontien väliseen metsäiseen ja asumattoomaan maastoon. Kumpuilevalla metsäalueella on paikoittain avokalliota ja korkeampien maastonkohtien välissä pieniä, metsäisiä, ojitettuja soita ja soistumia. Hankealueen länsiosassa on osin ojittamaton avosuo, Viitasaarenneva, jonka metsäiset reunat on ojitettu. Aluerajauksen itäpuolelle jää allikkoinen, luonnontilainen avosuo Varisneva, joka on suojeltu valtionmaiden suojelualueena, Natura-alueena ja osa alueesta kuuluu soidensuojeluohjelmaan. Varisnevasta noin 11 hehtaarin metsäalue sijoittuu osin hankealueelle, mutta hankealueen rakentaminen (voimalapaikat, huoltotiet tai sähkönsiirtoreitit) ei kohdistu Varisnevan alueelle. Lähin voimala sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä Varisnevan alueesta.

Hankealueen etäisyys merelle on lyhimmillään noin 20 kilometriä. Maanpinnan korkotaso nousee vähitellen rannikolta sisämaahan päin. Hankealue sijoittuu jokilaaksojen väliselle selänteelle. Sen pohjoispuolella on Itäjokea myötäilevän laakson viljelyaukea, joka jatkuu hankealueen itäpuolella ja muuttuu etelään päin tultaessa Varisnevan avosuoksi. Hankealueen eteläpuolelta alkaa Rääsynluoman ympärille muodostunut viljelyaukea. Alueen länsipuolella on ojitettujen soiden ja soistumien pirstomaa kumpuilevaa metsäaluetta.

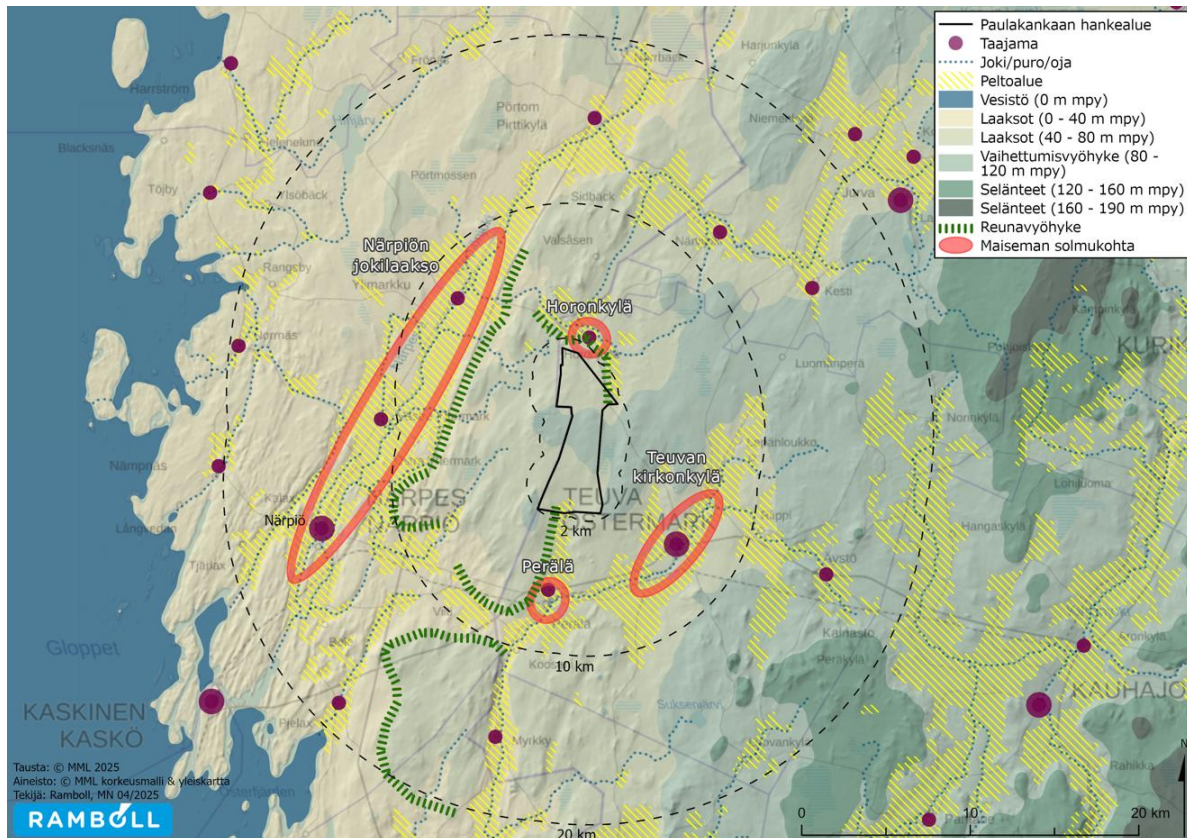
Hankealueen maisemakuva muodostuu talousmetsästä, soista ja pelloista (Kuva 35). Ihmisen kulttuurivaikutus näkyy viljelysten lisäksi ojituksina, metsäteinä ja talousmetsän hoidon jälkinä. Alue on maa- ja metsätalouskäytössä, minkä lisäksi sitä käytetään ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen sekä jonkin verran metsästyksen.

Maisemassa erottuvat kylätaajamat Teuvan kirkonkylä ja Horonkylä ovat ns. solmukohtia, jotka muodostavat selkeät omat kokonaisuutensa. Avoimet jokilaaksojen viljelymaisemat muodostavat rajatut maisematilansa (Kuva 36).

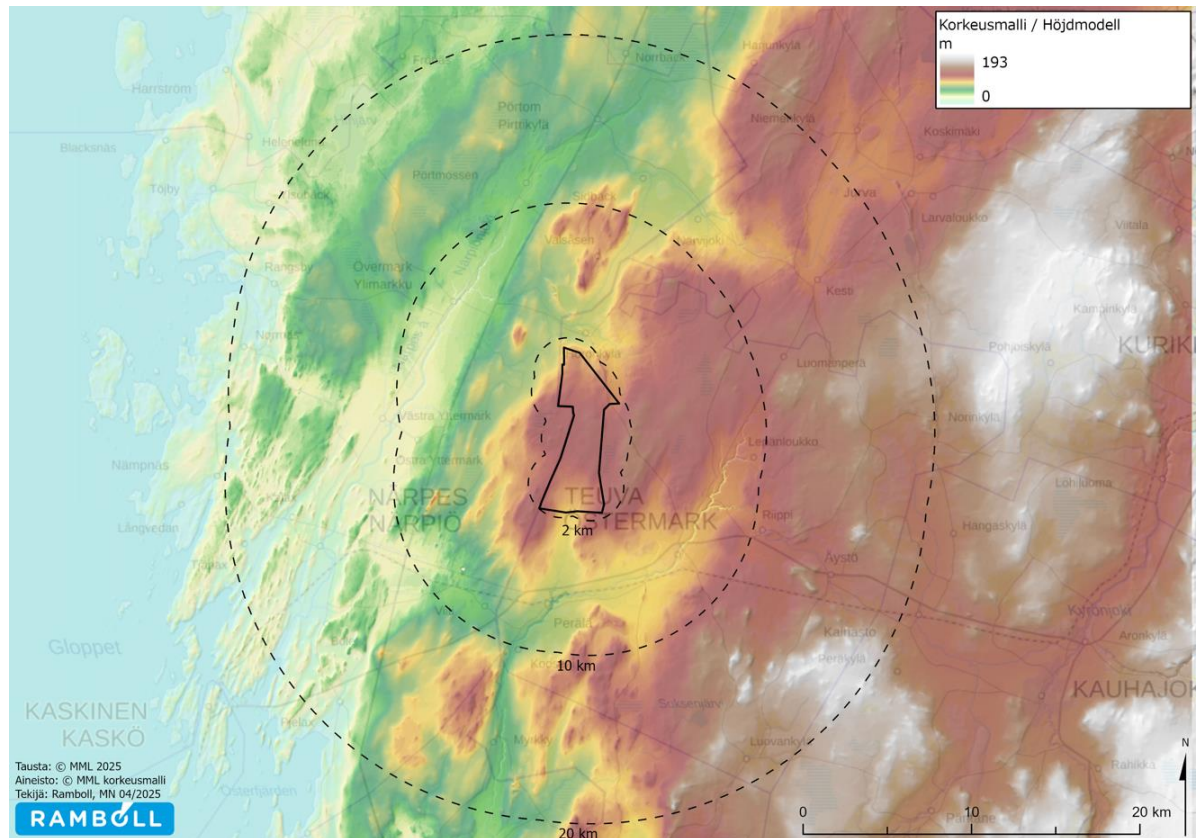
Maaston korkeusvaihtelut ovat hankealueella maltillisia, eikä ympäristöstään selväpiirteisesti erottuvia selänteitä ole (Kuva 37). Maaston korkeuserot vaihtelevat 60 ja 90 metriä merenpinnan yläpuolella (mmpy). Parhaiten maaston korkeuserot erottuvat avohakkuualueilla. Maaperä muodostuu pääosin sekalajitteisista moreenialueista, joiden lisäksi alueella on mosaiikkimaisesti kalliomaita ja turvekerrostumia. Pinnanmuotoja luonnehtivat moreeniselänteet Paskoonharjun ja Kinasharjun kohdilla ja niiden painanteissa sijaitsevat suoalueet. Horonkylän pohjoispuolella on Valsbergetin arvokas kallioalue.



Kuva 35. Ilmakuva hankealueesta (Ilmakuva 2024©MML).



Kuva 36. Kaaviomainen maisema-analyysi, jossa on esitetty pelkistetyesti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet.



Kuva 37. Korkeusmalli hankealueesta.

7.2 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueella on tehty valtakunnallisesti ja osin maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi vuosina 2012 ja 2013 (Kuopala ym 2013). Päivitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on huomioitu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 ja Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on vahvistettu Valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021.

Suunnitellulla tuulivoima-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA). Lähin VAMA-alue, Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema (VAMA 2021), sijaitsee Kauhajoella, 33,4 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta kaakkoon.

Alueen etelä- ja kaakkoispuolella (etäisyys hankealueelta yli 5 km) sijaitsee Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema ja alueen koillispuolella (yli 10 km hankealueesta) sijaitsevat Närviöjoen kulttuurimaisema ja Jurvanjärven kulttuurimaisemat, jotka ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Närpiönjoen kulttuurimaisema sijaitsee 7,4 kilometriä hankealueelta länteen. Alue on osoitettu Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseva valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on Adolf Fredrikin postitie noin kuuden-seitsemän kilometrin päässä Närpiön puolella. Kuningas Adolf Fredrikin nimeä kantava maantie kulkee Närpiön kirkonkylästä Pirttikylään. Kolmisenkymmentä kilometriä pitkä avaran viljelysmaiseman halki kulkeva viivasuora tie on näkymältään vaikuttava historiallinen tielinja. Tie rakennettiin suolle, jonka kuivaus mahdollisti viljelyn ja asutuksen leviämisen. Puukujat ja tienvarsiasutus kuuluvat oleellisesti tienvarsimaisemaan. Tien varrella on ruotsinkieliselle Pohjanmaalle tyypillistä vanhaa rakennuskantaa sekä kirkkolailla suojeltu Yli-Markun kirkko. Närpiön keskustassa sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät (RKY 2009) Närpiön kirkko ja kirkkotallit sekä Närpiönjoen ylittävä Museosilta. Tien pohjoispäässä sijaitsee kirkkolailla suojeltu Pirttikylän kirkko.

Teuvalla valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot, jotka sijoittuvat Teuvan keskustan tuntumaan, Vaasantien varteen sekä Äystön kylään. Ne ovat lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Teuvalla on säilynyt poikkeuksellisen monta perinteistä suomenkieliselle Pohjanmaalle tyypillistä umpipihamaista kokonaisuutta, jotka jakautuvat mies- ja karjapihaan. Teuvan kirkonkylässä Latva-Komsi on hyvin säilynyt mies- ja karjapihaan jaettu pihapiiri. Rakennukset ovat peräisin 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta. Kauppilan kylässä Teuvanjoen länsirantaa seuraavan tien varrella on Saksan, Ala-Peuran ja Laulajan tilat.

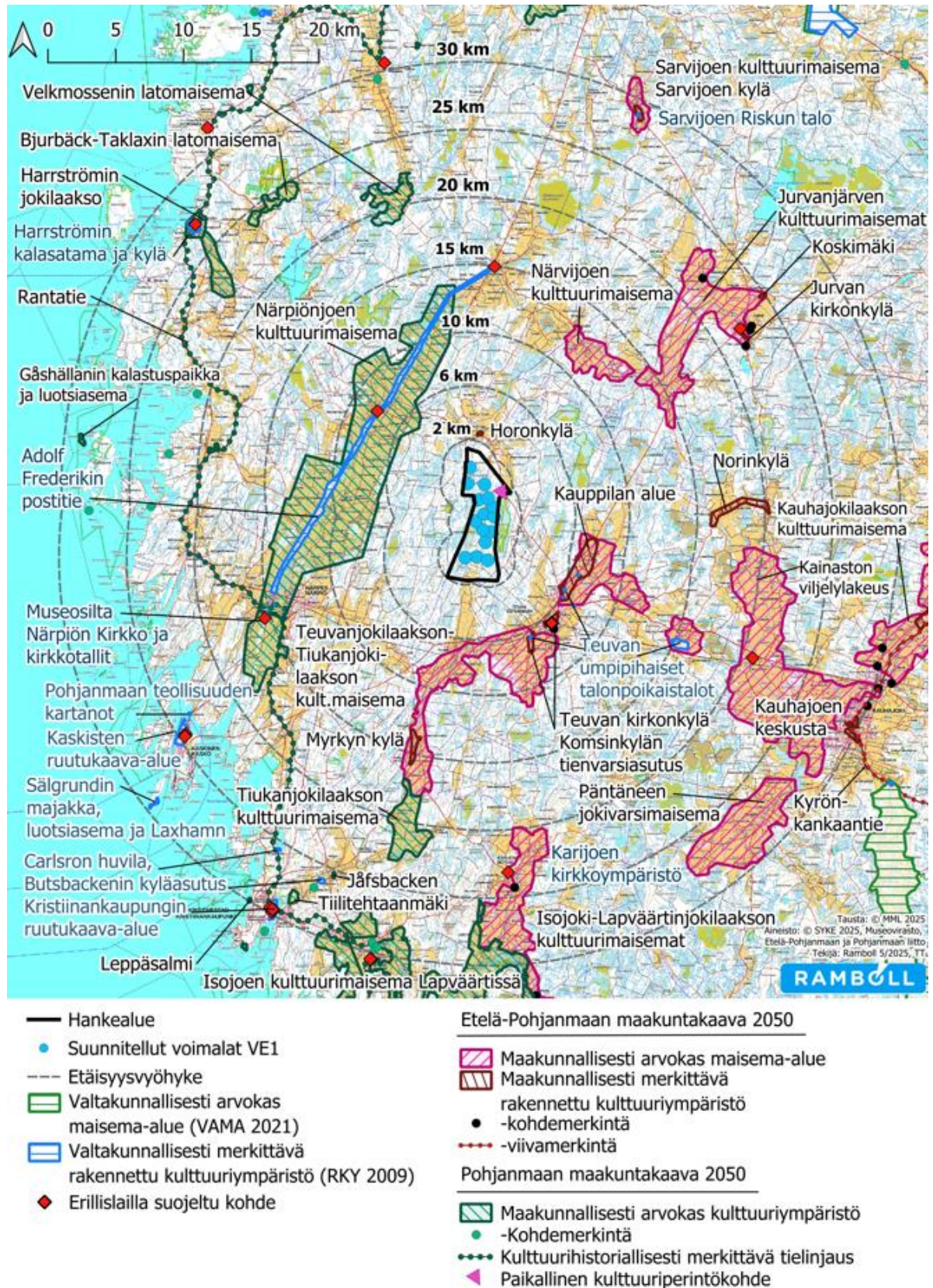
Maakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä lähimpänä sijaitsee Horonkylä noin kaksi kilometriä hankealueen pohjoispuolella. Kauppilan alue, Teuvan kirkonkylä, Teuvan rautatieasema ja Komsinkylän tienvarsiasiutus ovat lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä. Noin 15 kilometriä hankealueesta kaakkoon on Äystön kylä ja samalla etäisyydellä etelässä Myrkyn kylä. Norinkylä sijaitsee noin 16–20 kilometrin etäisyydellä ja Kainaston niityt 20–30 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella.

Hankealueen rajalla on virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka. Aikansa huomattavimpiin hengellisiin runoilijoihin kuulunut Simo Korpela (1863–1936) kirjoitti yhteensä noin 900 runoa. Hänen runojaan ovat säveltäneet mm. Jean Sibelius, Leevi Madetoja ja Armas Maasalo. Runoilijan synnyinkoti palautettiin vanhoille perustuksilleen 1980-luvulla ja kunnostettiin vanhaan asuunsa. Tontilla on lisäksi hirsirunkoinen lato ja muistomerkki. Kohde toimii museona. Kulttuurihistoriallisesti merkittävällä kohteella on henkilöhistoriallisia ja rakennushistoriallisia arvoja.

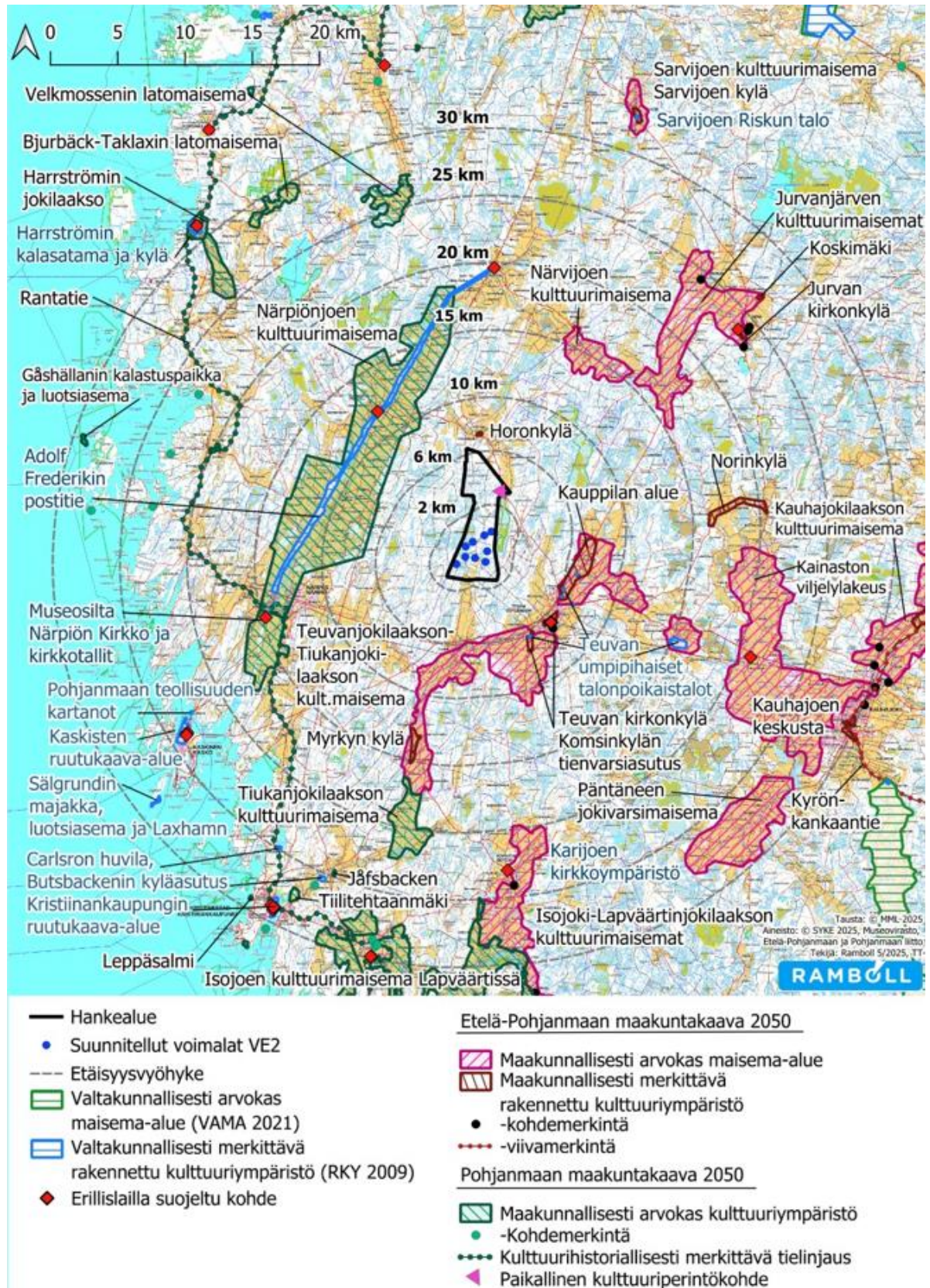


Kuva 38. Hankealueen itäreunalla on paikallisesti merkittävä museokohde: virsirunoilija Simo Korpelan synnyinkoti.

Hankealueen ympäristössä 30 km etäisyydellä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009), valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) sekä hyväksytyjen maakuntakaavojen mukaiset maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on luetteloitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 11 -Taulukko 13) ja esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 39, Kuva 40).



Kuva 39. Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt hankevaihtoehdon VE1 läheisyydessä. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on nimetty kartalle sini-sinillä ja maakuntakaavojen maakunnalliset kulttuuriympäristökohteet piste- ja aluerajauksin sekä viivamerkintöinä. Arvokkaat kohteet on lisäksi listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 11).



Kuva 40. Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt hankevaihtoehdon VE2 läheisyydessä. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on nimetty kartalle sini-sinellä ja maakuntakaavojen maakunnalliset kulttuuriympäristökohteet piste- ja aluerajauksin sekä viivamerkintöinä. Arvokkaat kohteet on lisäksi listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 11).

Taulukko 11. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet hankealueen ympäristössä.

Kohde	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuuli-voimalaan VE1/VE2
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)		
Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema	Kauhajoki	33 / 33 km
Härkmeren kulttuurimaisema	Kristiinankaupunki	36 / 36 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)		
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot	Teuva	6,0 / 6,0 km
Adolf Fredrikin postitie	Närpiö	8,0 / 10,5 km
Museosilta	Närpiö	15 / 14 km
Närpiön kirkko ja kirkkotallit	Närpiö	15 / 14 km
Karijoen kirkkoympäristö	Karjajoki	23 / 23 km
Pohjanmaan teollisuuden kartanot	Närpiö	23 / 23 km
Kaskisten ruutukaava-alue	Kaskinen	24 / 23 km
Carlsron huvila	Kristiinankaupunki	26 / 25 km
Butsbackenin kyläasutus	Kristiinankaupunki	26 / 26 km
Harrströmin kalasatama ja kylä	Korsnäs	27 / 31 km
Sarvijoen Riskun talo	Kurikka	29 / 33 km
Sälgrundin majakka, luotsiasema ja Laxhamn	Kaskinen	29 / 28 km
Kristiinankaupungin ruutukaava-alue	Kristiinankaupunki	29 / 28 km

Taulukko 12. Erityislailla suojellut kohteet hankealueen ympäristössä.

Erityislailla suojellut kohteet			
Kohde	Sijainti	Suojeluperuste	Etäisyys
Teuvan kirkko	Teuva	Kirkkolailla suojeltu	6,6 / 6,6 km
Yli-Markun kirkko	Närpiö	Kirkkolailla suojattu	8 / 12 km
Pirttikylän kirkko	Närpiö	Kirkkolailla suojeltu	15 / 20 km

Närpiön kirkko	Närpiö	Kirkkolailla suojeltu	15 / 15 km
Kirkkotallit	Närpiö	Rakennussuojelulaki	15 / 15 km
Kainaston entinen koulurakennus	Kauhajoki	Rakennussuojelulailla suojeltu	21 / 21 km
Jurvan kirkko	Kurikka	Kirkkolailla suojeltu	22 / 24 km
Karijoen kirkko	Karijoki	Kirkkolailla suojeltu	23 / 23 km
Kaskisten rautatieasema	Kaskinen	Rautatiesopimus	30 / 30 km
Lapväärtin kirkko	Kristiinankaupunki	Kirkkolailla suojeltu	30 / 30 km
Jäätelöbaarin talo	Kristiinankaupunki	Rakennussuojelulailla suojeltu	30 / 29 km
Kaupunginhotelli	Kristiinankaupunki	Rakennussuojelulailla suojeltu	30 / 29 km
Kristiinankaupungin uusi kirkko	Kristiinankaupunki	Kirkkolailla suojeltu	30 / 29 km
Kristiinankaupungin vanha kirkko	Kristiinankaupunki	Kirkkolailla suojeltu	30 / 29 km
Tuulimyllyt, Harrström	Korsnäs	Rakennussuojelulailla suojeltu	27 / 31 km

Taulukko 13. Maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet hankealueen ympäristössä sekä paikallinen kohde.

Maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet			
Kohde	Sijainti	Arvotus	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan VE1/VE2
Etelä-Pohjanmaa			
Horonkylä	Teuva	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	2,4 / 7,2 km
Teuvanjoilaakson-Tiukanjoilaakson kulttuurimaisema	Teuva, Karijoki	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	5,6 / 5,6 km
Kauppilan alue	Teuva	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	5,6 / 5,7 km
Teuvan kirkonkylä	Teuva	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	6,2 / 6,2 km
Komsinkylän tienvarsiasutus	Teuva	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	6,2 / 6,2 km

Teuvan rautatieasema	Teuva	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	7,0 / 7,0 km
Närviöjoen kulttuurimaisema	Kurikka	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	11 / 14 km
Jurvanjärven kulttuurimaisemat	Kurikka	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	14 / 15 km
Myrkyn kylä	Karjajoki	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	14 / 14 km
Norinkylä	Teuva	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	16 / 16 km
Kainaston viljelyalue	Kauhajoki, Teuva	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	18 / 18 km
Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	Karjajoki, Isojoki	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	20 / 20 km
Pistemäiset kohteet Jurvanjärven kulttuurimaisema-alueella ja läheisyydessä - Honkala - Jurvan vanha veistokoulu - Ihamäki ja Marttila	Kurikka	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	22 / 24 km
Koskimäki	Kurikka	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	25 / 27 km
Jurvan kirkonkylä	Kurikka	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	22 / 24 km
Karjajoen kotiseutumuseo ja Marttunen	Karjajoki	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	24 / 24 km
Päntäneen jokivarsimaisema	Kauhajoki	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	26 / 26 km
Sarvijojoen kulttuurimaisema	Kurikka	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	28 / 32 km
Sarvijojoen kylä	Kurikka	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	29 / 32 km
Kauhajokilaakson kulttuurimaisema	Kurikka, Kauhajoki	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	28 / 28 km
Kauhajoen keskusta	Kauhajoki	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	29 / 29 km
Kyrönkankaantie	Kauhajoki	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	30 / 30 km
Kauhajoen pistemäiset kohteet - Opistola, Kauhajoen evankelinen opisto - Juuseentie 11, Vartiokulla II, Vartio-Kuutti	Kauhajoki	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	30 / 30 km

Pohjanmaa			
Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	5,3 / 6,8 km
Rantatie (eteläinen osa)	Närpiö	Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus	14 / 13 km
Närpiönjoen kulttuurimaisema eteläosa	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	14 / 13 km
Tiukanjokilaakson kulttuuri-maisema	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	17 / 16 km
Velkmossenin latomaisema	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	19 / 24 km
Norrnäs	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	19 / 20 km
Harrstömin jokilaakso	Korsnäs	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	21 / 25 km
Harrstömin jokilaakso	Korsnäs	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	22 / 25 km
Närpiön pistemäiset kohteet - Fagerö Folkpark - Nämpnäs - Verkansin venevaja-alue - Märigrundin kalastus-paikka	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	22-28 / 23-27 km
Bjurbäck-Taklaxin latomai-sema	Körsnäs	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	24 / 28 km
Isojoen kulttuurimaisema Lap-väärtissä	Kristiinankau-punki	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	25 / 24,8 km
Jäfsbacken	Kristiinankau-punki	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	28,5 / 26 km
Gåshällanin kalastuspaikka ja luotsiasema	Närpiö	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	28,6 / 29 km
Lappväärtin pistemäiset koh-teet - Lappväärtin keskustan pihapiirit - Lappfjärd UF - Lappväärtin koulu	Kristiinankau-punki	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	29 / 29 km
Paikallinen kulttuuriympäristökohde			
Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka	Teuva	Paikallisesti merkittävä kult-tuuriympäristökohde	1,1 / 2,9 km

7.3 Muinaisjäännökset

Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailalla ja kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailalla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

Hankealueella on tehty arkeologinen inventointi marraskuussa 2021 ja täydentävä inventointi hankealueen muuttuneisiin osiin lokakuussa 2023 ja kesällä 2025 (Mikroliitti Oy).

Maastotyö keskittyi pääosin voimalapaikoille ja huoltotielinjoille ja niiden liepeille. Lisäksi tarkastettiin niistä etäämmällä sijaitsevia, laserkeilausaineistosta havaittuja arkeologisesti kiinnostavia maastonkohtia – lähinnä tervahautoja ja hiekkamuodostumia.

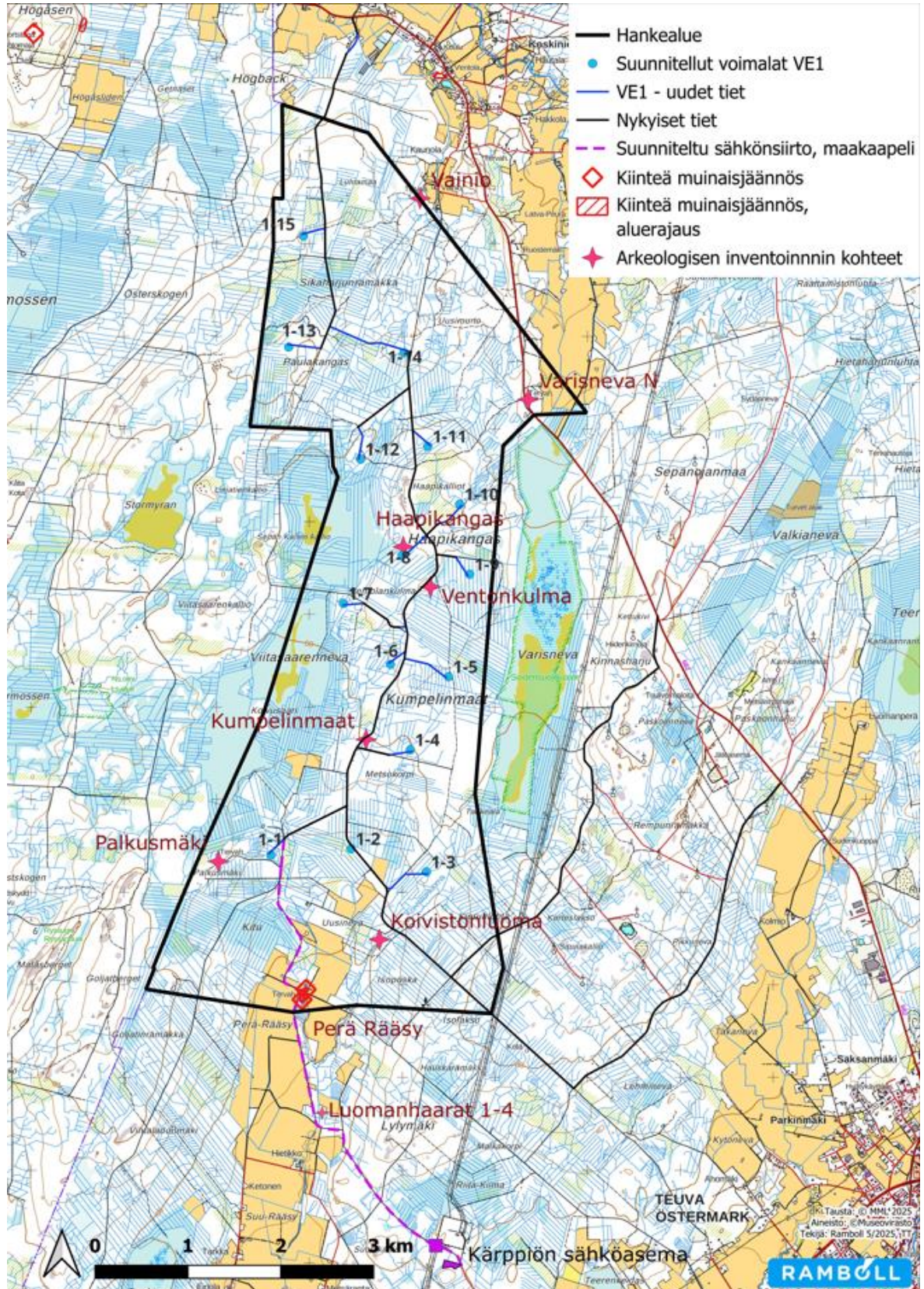
Lähimmät ennestään tunnetut muinaisjäännökset olivat Horonkylän nuorisoseurantalon kivikautinen asuinpaikka hankealueen pohjoispuolella yli kahden kilometrin etäisyydellä ja Perä-Rääsyn historialliset tervahaudat hankealueen eteläpäässä. Perä-Rääsyn tervahaudat sijaitsevat sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä.

Ensimmäisessä inventoinnissa alueelta löytyi neljä muinaisjäännökseksi todettua tervahautaa. Kohde 2 (Haapikangas) sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (1-8). Kohde 3 (Kumpelinmaat) sijoittuu huoltotien välittömään läheisyyteen ja kohde 1 (Varisneva) Horontien läheisyyteen.

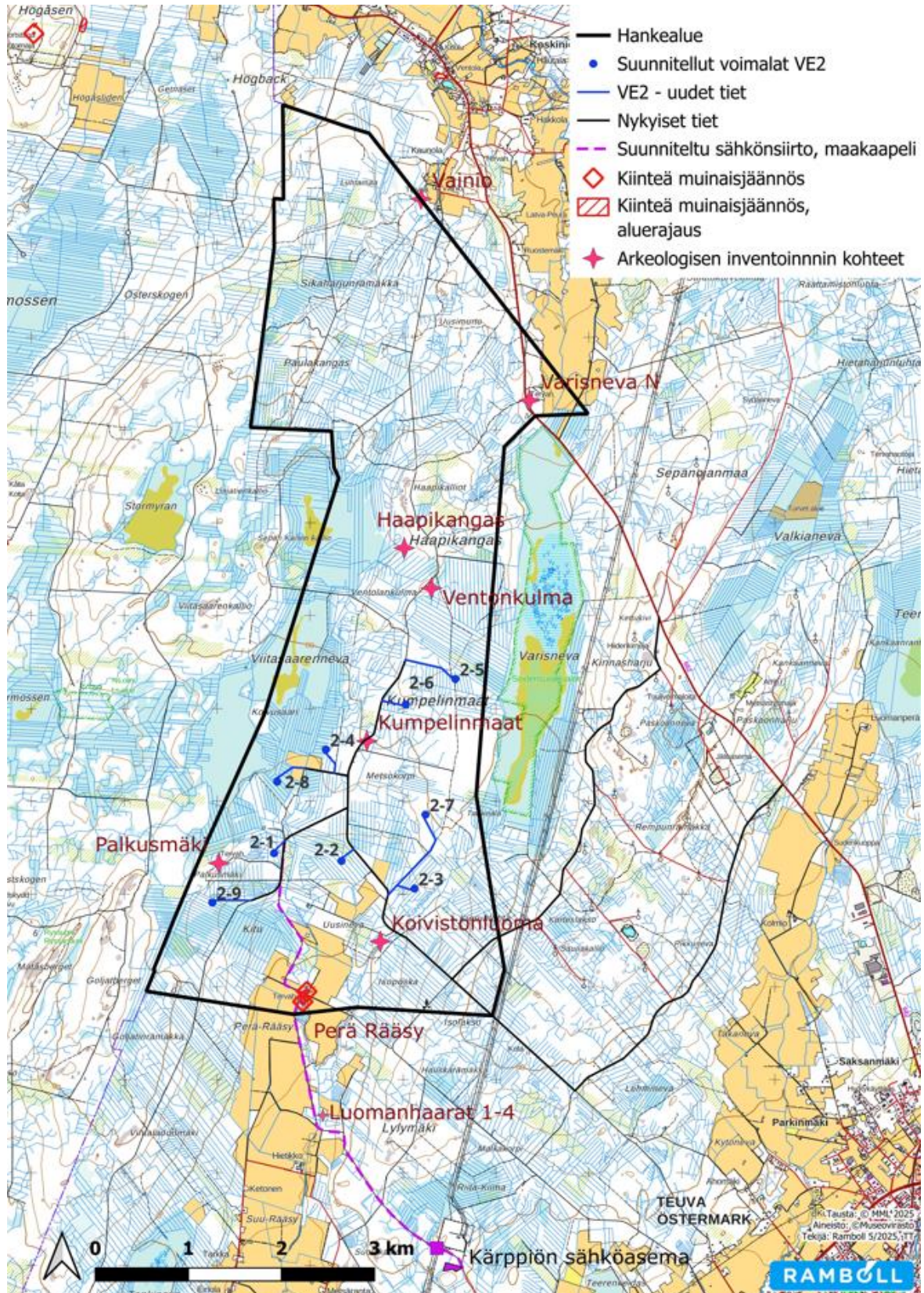
Täydennysinventoinnissa vuonna 2023 löytyi vielä kaksi tervahautaa laserkeilausaineiston avulla. Nämä ovat kohteet 5 ja 6. Vuonna 2025 inventointi tehtiin lidar-aineistotarkastelulla ja sen perusteella löytyi ennestään tuntemattomat tervahaudat (Ventolankulma ja Luomanhaarat). Kaikkiaan hankealueelta löytyi kahdeksan uutta muinaisjäännöstä, kaikki halssillisia tervahautoja. Kohteessa 6 toinen tervahauta (B) jää alueen ulkopuolelle. Arkeologinen inventointi ja täydennysinventoinnit tarkemmin kohdekuvaus on esitetty YVA-selostuksen **liitteessä 3**.

Taulukko 14. Arkeologiset kohteet ja niiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimahankkeen rakenteisiin.

Kohde	Kohdetta lähin tuulivoimahankkeeseen liittyvä rakenne	Etäisyys rakenteeseen VE 1	Etäisyys rakenteeseen VE2
1 Teuva Varisneva (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka Huoltotie	n. 1100 metriä n. 1200 metriä	yli 3 km
2 Teuva Haapikangas (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka Huoltotie	n. 63 metriä n. 60 metriä	n. 1300 metriä n. 1300 metriä
3 Teuva Kumpelinmaat (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka Huoltotie	n. 470 metriä alle 5 metriä	n. 470 metriä alle 5 metriä
4 Teuva Palkusmäki (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka Huoltotie	n. 550 metriä n. 550 metriä	n. 550 metriä n. 550 metriä
5 Teuva Koivistonluoma (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka sähkönsiirtolinja, maakaapeli	n. 1000 metriä n. 800 metriä	n. 600 metriä n. 800 metriä
6 Teuva Vainio (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka Huoltotie	n. 1300 metriä n. 1100 metriä	yli 5 km
7 Perä-Rääsy, kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Sähkönsiirtolinja, maakaapeli	alle 10 metriä	10 metriä
8 Teuva Ventolankulma (uusi kohde), mahdollinen muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Voimalapaikka Huoltotie	n. 440 metriä n. 50 metriä	n. 1000 metriä
9 Luomanhaarat 1-4 (uusi kohde), mahdollinen muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	Sähkönsiirtolinja, maakaapeli Huoltotie	35 -75 metriä	35-75 metriä



Kuva 41. Kiinteät muinaisjäännökset hankealueella ja hankevaihtoehdon VE1 läheisyydessä.



Kuva 42. Kiinteät muinaisjäännökset hankealueella ja hankevaihtoehdon VE2 läheisyydessä.

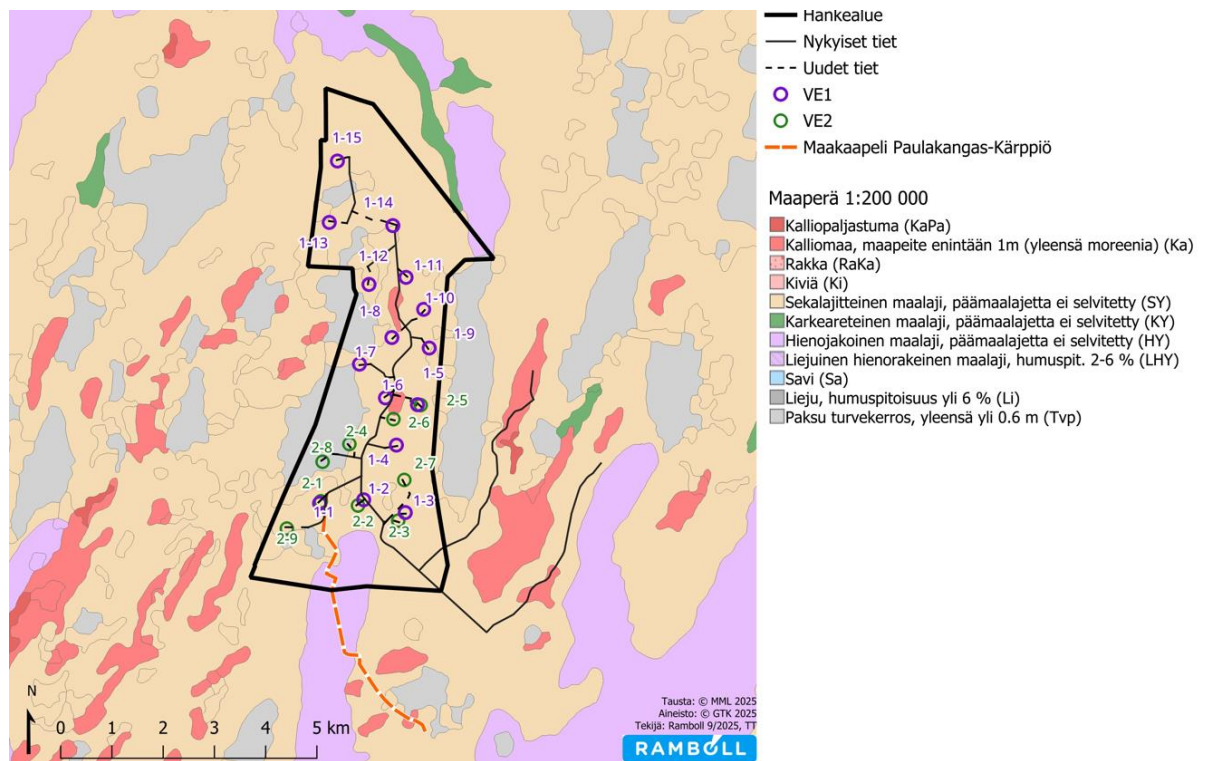
8. LUONNONYMPÄRISTÖ

8.1 Maa- ja kallioperä

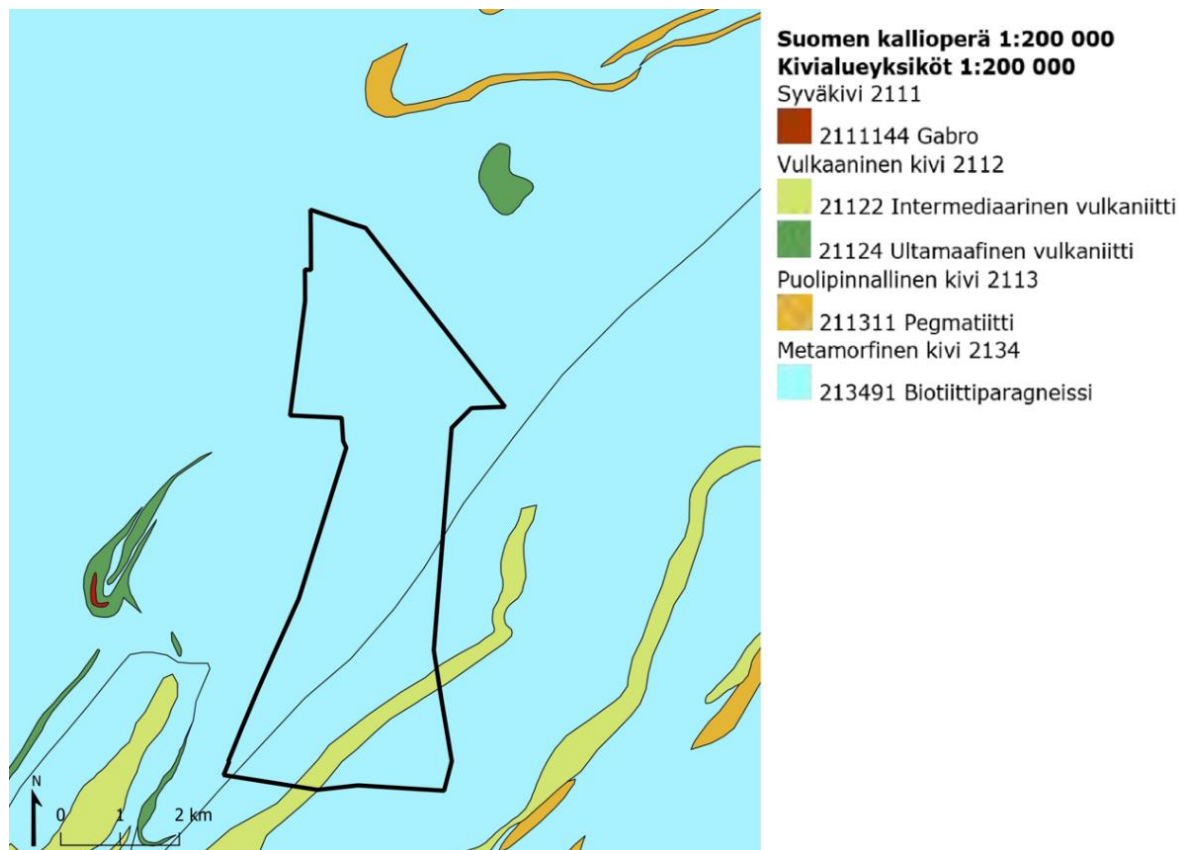
Suunnitelluilla voimalapaikoilla maaperä on pääosin sekaläjitteistä maalajia (Kuva 43). Hankealueella on lisäksi sekaläjitteistä maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty. Hankealueella on suoalueita, joilla maaperä on pääosin paksun turvekerroksen peitossa. Eteläosassa on pieni alue hienojakoista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty.

Hankealueen kallioperä on enimmäkseen biotiittiparagneissia, joka kuuluu metamorfisiin kiviin (Kuva 44). Alueen kaakkoisosassa on kapea vyöhyke intermeridiäänistä vulkaniittia, joka on vulkaaninen kivi.

Alustavalle kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.



Kuva 43. Hankealueen maaperä.



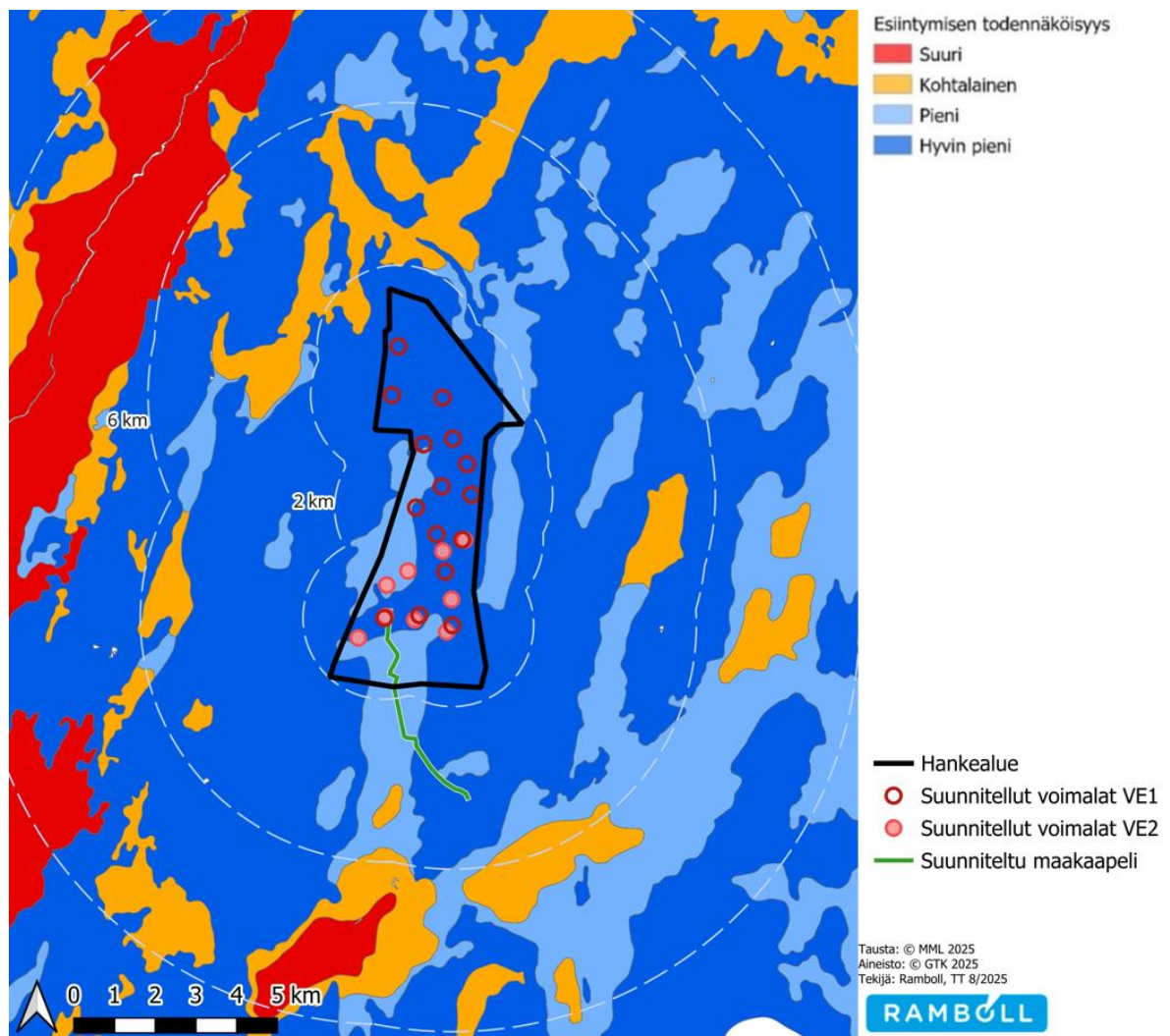
Kuva 44. Hankealueen kallioperä.

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskeen esiintyminen

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä (sulfidisedimenttejä), joista vapautuu hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia.

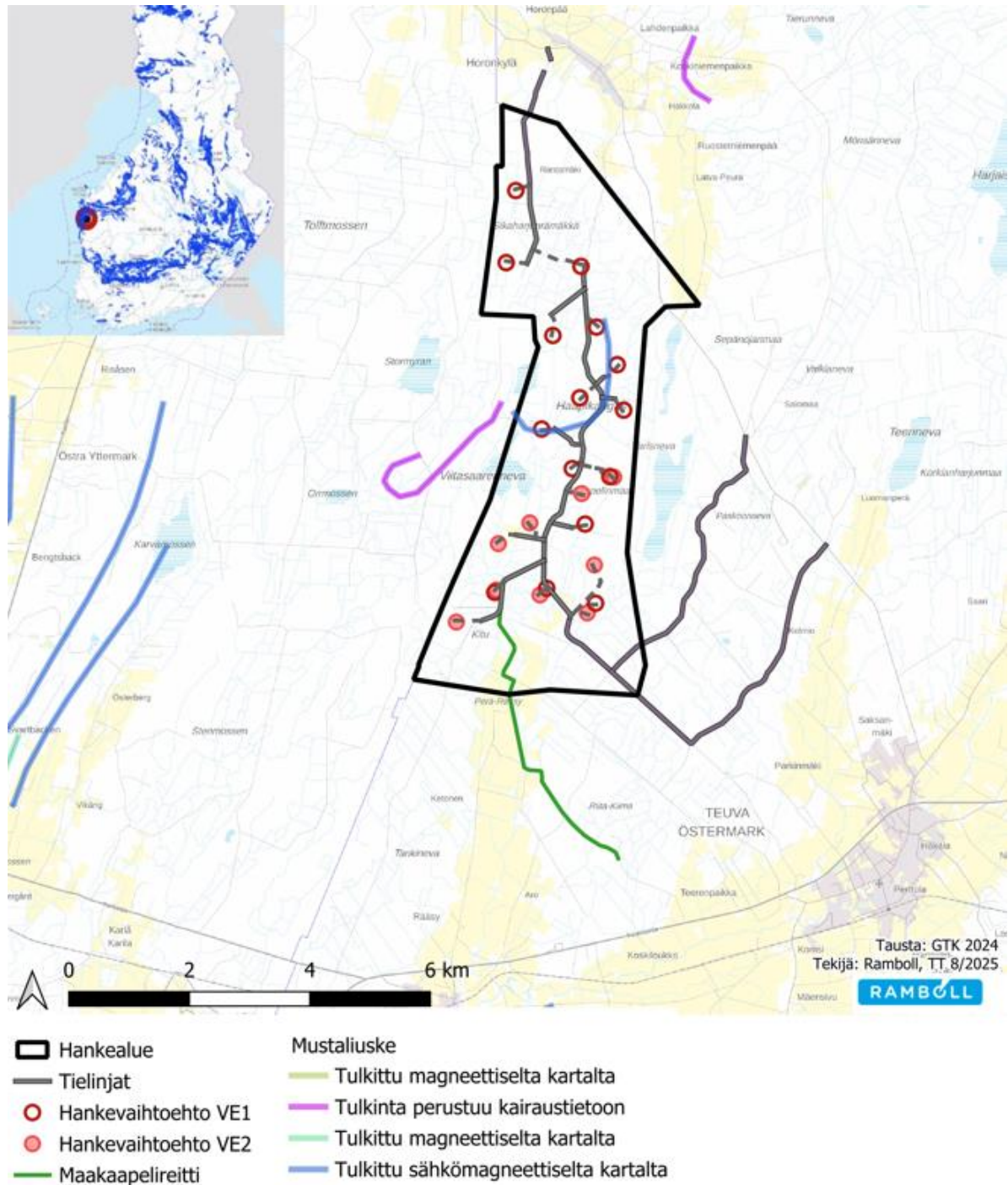
Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuoleisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueella Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Tyypillisesti nämä alavat vanhan merenpohjan kerrostumat ovat nykyisin viljelyskäytössä tai turpeen alla soiden pohjalla.

Paulakankaan tuulivoima-alue sijoittuu sulfaattimaavyöhykkeelle. Hankealueen sijoittuminen Geologisen tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineistolle on esitetty kuvassa alla (Kuva 45). Paulakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, jolla sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on määritelty pieneksi tai hyvin pieneksi.



Kuva 45. Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

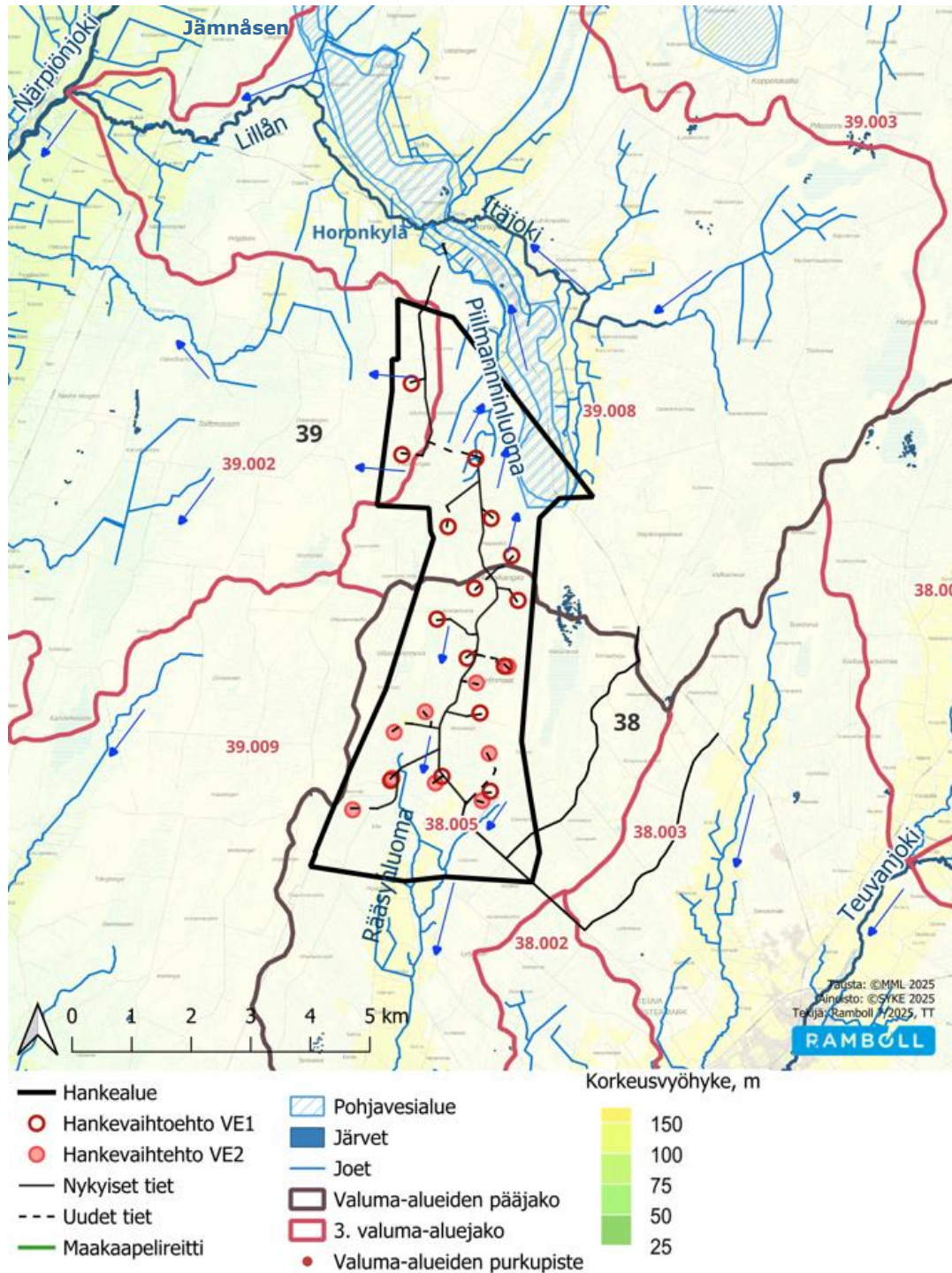
Hankealueen keskiosassa on mustaliuskejuonne. Mustaliuskejuonteen alueelle sijoittuu myös rakentamisalueita. Mustaliuske on rikkiä sisältävä herkästi rapautuva kivilaji ja kun se pääsee hapettumaan kallion pinnan rikkomisen tai mustaliusketta sisältävän maaperän kaivamisen yhteydessä, se aiheuttaa happamia valumavesiä, jotka vaikuttavat vesistöihin ja pohjavesiin. Happamat valumavedet aiheuttavat rakenteiden korroosiota, kuten happamat sulfaattimaat. (Kuva 46).



Kuva 46. Kuvassa on esitetty tutkitut mustaliuske-esiintymät hanke- ja lähialueella. Yläreunan kuvassa näkyy mustaliuskeen esiintyminen maanlaajuisesti.

8.2 Vesistöt ja pohjavesialueet

Hankealueen pohjoispuoli sijoittuu Närpiönjoen (39) vesistöalueelle, Närpiönjoen keskiosan valuma-alueelle (39.002) ja Lillån valuma-alueelle (39.008). Eteläosa sijoittuu Teuvanjoen (38) vesistöalueelle, Rääsynluoman valuma-alueelle (38.005). Suunnitellulle tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu vesistöjä metsäojaverkostoa ja pienempiä puroja (Piilmanninluoma ja Rääsynluoma) lukuun ottamatta. Hankealueen ja Horontien pohjoispuolella virtaa Lillån-Itäjäki, joka on lähimmillään noin 2,6 kilometrin päässä lähimmästä VE1 voimalasta (Kuva 47).



Kuva 47. Vesistöt ja pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä. Valumavesien kulkeutumis suunnat on merkitty sinisillä nuolilla. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisalueiden vedet kulkeutuvat sekä pohjoiseen Piilmanninluomaan että länteen kohti Närpiönjokea ja etelään Rääsyluomaan. Vaihtoehdossa VE2 pintavedet kulkeutuvat rakentamisalueilta ojaverkostoa pitkin ainoastaan etelään Rääsyluomaa pitkin kohti Teuvanjokea.

Hankealueella on osittain ojitettamatonta suota: Varisneva hankealueen itäpuolella ja Viitasaareneva ja nimeämätön suo länsipuolella. Hankealueella ei ole luonnontilaisia noroja tai puroja.

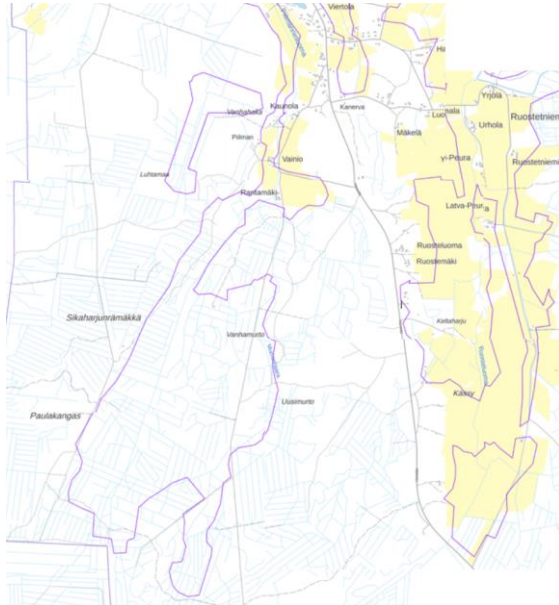
Hankealue sijoittuu pohjoisosastaan Horonkylän pohjavesialueelle (1054551) joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. (Kuva 47). Horonkylän pohjavesialueen muodostumatyyppi on vettä ympäristöstä keräävä harju. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman mukaan alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä noin 3000 m³/d, josta kestävän käytön määräksi on arvioitu 2000 m³/d. Horonkylän pohjavesialueella on kolme vedenottamoa; Horo, Lillträsk ja Valsberg. Jämnåsen (1054501) on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva

pohjavesialue n 3,5 km etäisyydellä pohjoispuolella hankealueesta ja noin 5,5 km etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta. Källmossa (104502) ja Koppelomäki (1017551) ovat vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita noin 6 km etäisyydellä hankealueesta.

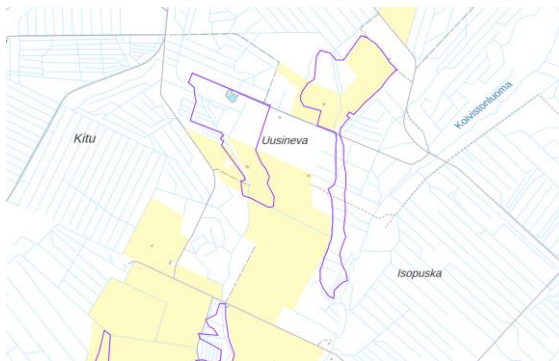
Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa (Viitaniemi 2014) tunnistettiin Horontien osalta pohjaveden pilaantumisriskin aiheuttajaksi vaarallisten aineitten kuljetukset sekä onnettomuustapaukset. Suojelusuunnitelman mukaan metsäteiden rakentamiseen pohjavesialueelle tarvitaan vesiensuojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmassa annetaan tuulivoimaloita koskevia toimenpidesuosituksia ja tuulivoimalat tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueiden sekä vedenottamoiden lähisuojavaohyökköiden ulkopuolelle. Pohjavesialueille ei tule rakentaa uusia teitä, vaikka olemassa olevan tieverkon parantaminen on suunnitelman mukaan mahdollista. Käytettyjen maainesten pitää olla pohjavesialueelle sopivia. Voimala tulee varustaa riittävin suojauksin, että mahdollisissa vuototilanteissa vuoto ei pääse missään tilanteessa ympäristöön.

Hankealueella on tiheä metsäojaverkosto. Hankealueen pintavedet kulkeutuvat pohjoisosasta ojaverkostoa Piilmanninluomaan ja siitä Itäjokeen. Eteläosan pintavedet kulkeutuvat ojaverkostoa ja Koivistonluomaa pitkin Rääsynluomaan ja edelleen Teuvanjokeen.

Hankealueen pohjoisosan peruskuivatushankkeita varten on perustettu Itäjoen ja sen sivuhaarojen perkauksen ojitusyhteisö. Rääsynluoman ja sen sivuojien perkauksen ojitusyhteisön peruskuivatushanke sijoittuu vähäiseltä osin hankealueen eteläosan pelloille (Kuva 48, Kuva 49).



Kuva 48. Hankealueen pohjoisosan peruskuivatushankkeita varten perustettu Itäjoen ja sen sivuhaarojen perkauksen ojitusyhteisö sijoittuu myös Paulakankaan hankealueelle (Ojitusyhteisöt © ELY-keskus). Ojitusyhteisön raja on merkitty kuvaan violetilla reunaviivalla



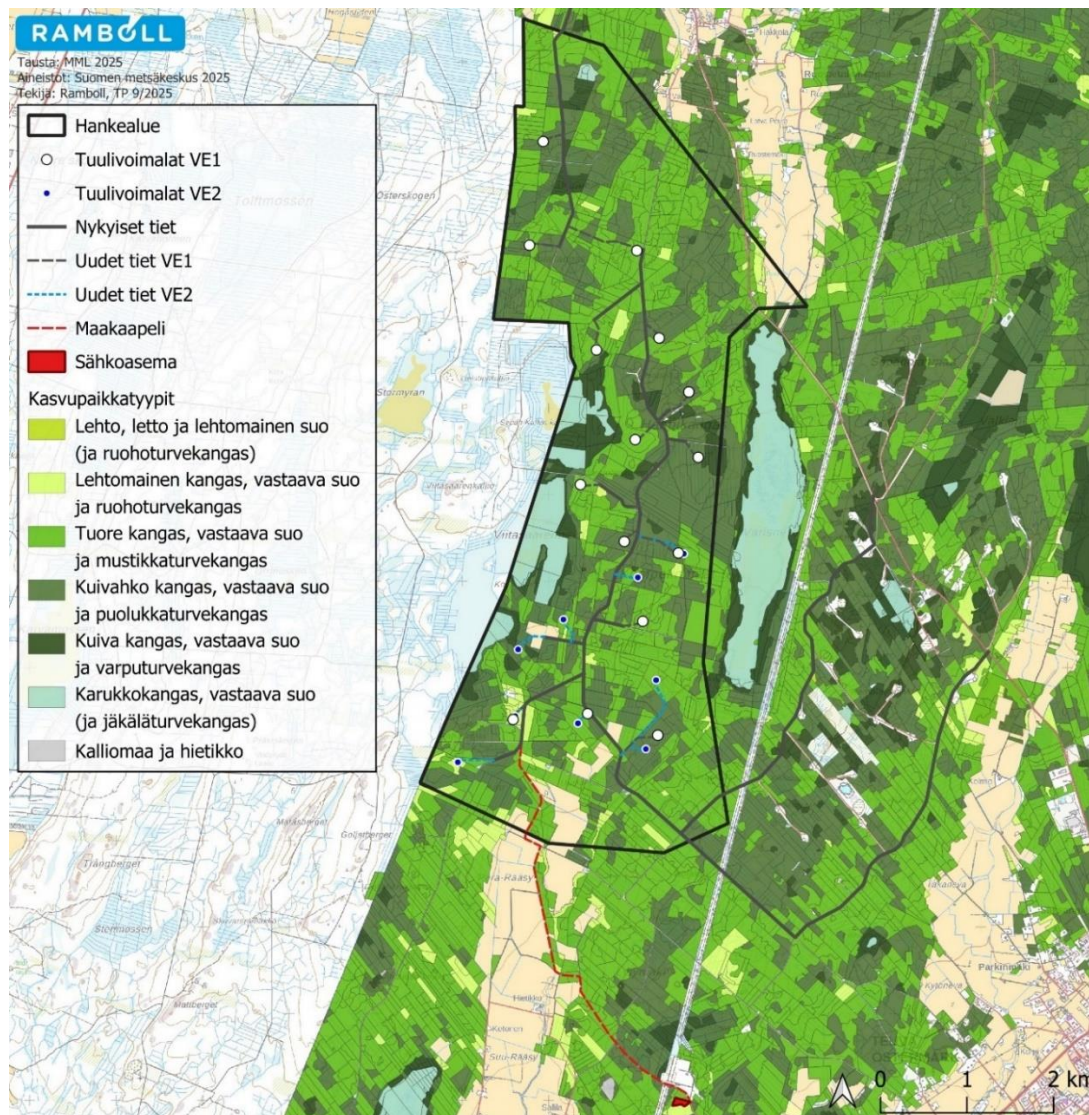
Kuva 49. Hankealueen eteläosan peruskuivatushankkeita varten perustettu Rääsynluoman ja sen sivuojien perkauksen ojitusyhteisö sijoittuu Paulakankaan hankealueen eteläosaan (Ojitusyhteisöt © ELY-keskus).

8.3 Kasvillisuus ja luontotyytit

Paulakankaan hankealue sijaitsee Pohjanmaan keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Satakunnan ja Eteläpohjanmaan kilpikeitaiden (konsentriset kermikeitaat) suokasvillisuusvyöhykkeellä.

Hankealueella ovat vallitsevana kuivahkot ja tuoreet kankaat, länsiosan suot vastaavat karukkokangasta ja kuivaa kangasta (Kuva 50). Alueella on myös lisäksi hieman lehtomaista kangasta sekä vastaavaa turvekangasta. Kaava-alueen metsät ovat ikärakenteeltaan varsin nuoria ja varttuneempia ja vanhoja metsäalueita (yli 88-vuotiaista) on muutamina alueina hankealueen pohjoisosassa ja eteläreunalla sekä pieninä laikkuina keskempänä hankealuetta (Luke 2023).

Hankealue on voimakkaan ihmistoiminnan seurauksena pääasiassa käsiteltyä talousmetsää. Hankealueella on peltoja, joista useimmat ovat alueen eteläosissa. Hankealueen suoalueet ovat suurlta osin ojitettuja. Hankealueen länsireunalle sijoittuu kuitenkin pari ympäröivästä ojituksesta huolimatta vesitalouden suurimmaksi osaksi säilyttäneitä suoaluetta.



Kuva 50. Kasvillisuustyytit suunniteltujen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

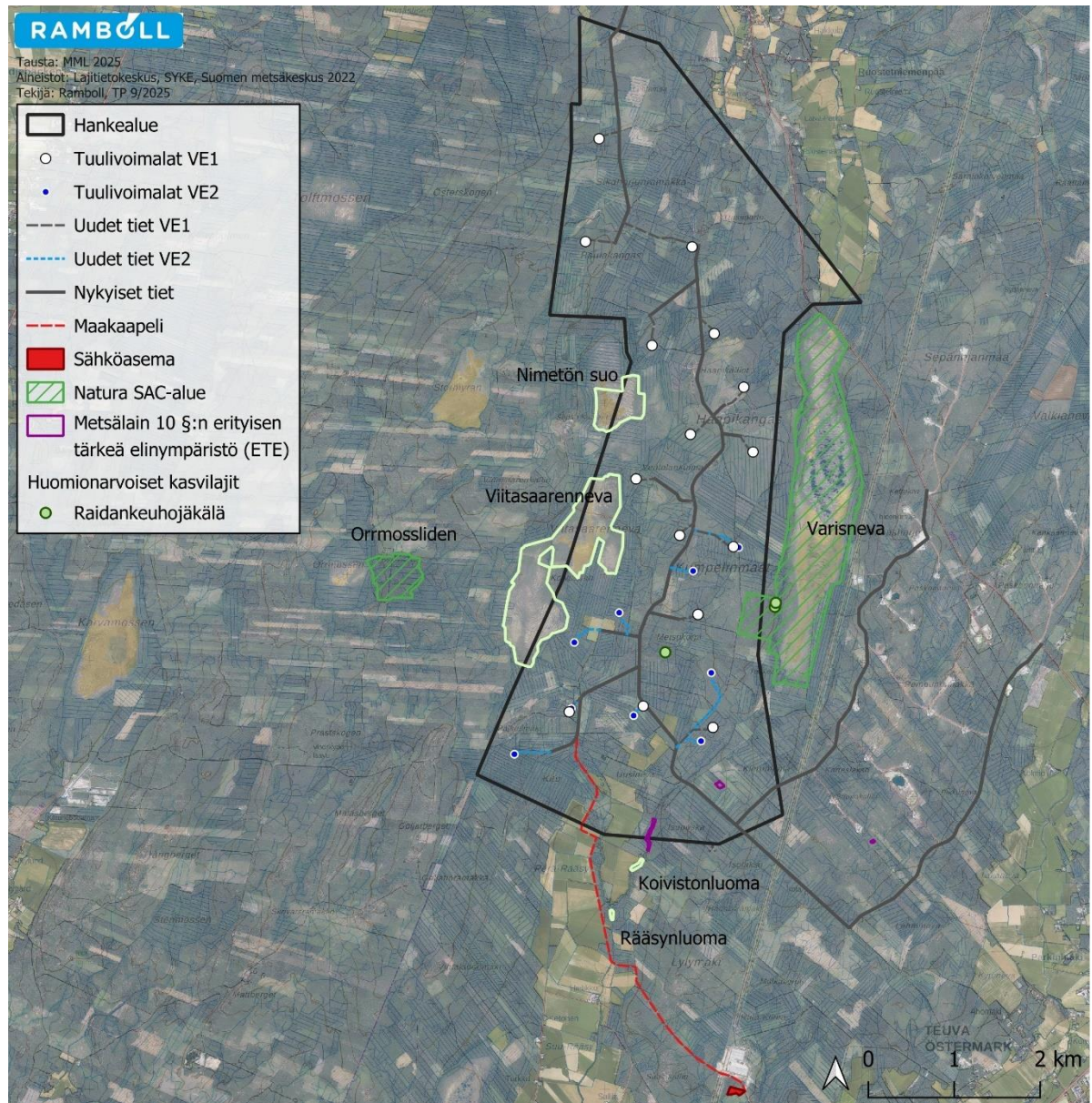
Hankealueen arvokkaimmat kasvillisuusarvokohteet ovat kaksi osin ojitukselta säilynyttä suota (Viitasaarenneva ja nimetön neva sen pohjoispuolella), Varisnevan suojelualue, kaksi ETE-kohdetta (Metsälain 10 §:n erityisen tärkeää elinympäristöä) sekä lajeista raidankeuhkojäkäliä. Varisnevan suojelualueella käsitellään luvussa 16 Luonnonsuojelualueet sekä Natura-arviossa (**liite 12**). Luontotyyppikohteista laajin on Viitasaarennevan keidassuo, jolla esiintyy kanervarahkarämettä, ombrotrofista lyhytkorsinevaa sekä ilmakuvan (MML 2025) perusteella kuljunevapintoja. Viitasaarennevan pohjoispuolella on nimetön suoalue, joka on vastaavasti ilmakuvan (MML 2025) perusteella

keidassuo. Molemmat suot on ojitettu reunoilta, mikä heikentää niiden luonnontilaa. Soille ei ole suunniteltu tuulivoimarakentamistoimia. Muita luontoarvokohteita alueella ovat metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, joita on kaksi pienveden välitöntä lähiympäristöä hankealueen eteläosassa. Toinen alueista sijoittuu Koivistonluoman varteen ja toinen ojan vierelle. Nämä eivät kuitenkaan sijoitu tuulivoiman rakentamisalueille (lähimmillään noin 180 m ja yli 500 m perusparannettavasta Koivistonluomantiestä). Koivistonluoman varressa on toteutettu muilla alueilla maast selvityksiä ja se on rajattu hankealueen eteläpuolella osin huomionarvoiseksi kohteeksi. (Kuva 51).

Hankealueelta havaittiin lisäksi silmälläpidettävän raidankeuhkojäkälän kasvupaikka liito-orava-metsiköstä. Lajin kasvupaikka sijoittuu lähes 300 m etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta rakentamisalueesta (perusparannettavasta Haapikankaan metsätiestä). Lajitietokeskuksen (2022) havainnoissa ei ole huomionarvoisia kasvilajihavaintoja hankealueelta tai maakaapelireitin läheisyydestä.

Paulakankaan hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaalle, jonka maakuntakaavassa (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024) ei ole viher- tai ekologisen yhteyden merkintää Paulakankaan hankealueella tai läheisyydessä. Sen sijaan viereisen maakunnan Pohjanmaan maakuntakaavassa (Pohjanmaan liitto 2025) on osoitettu hankealueen länsipuolella ekologinen yhteystarve, joka johtaa maakuntarajaa kohti ja jatkuessaan Etelä-Pohjanmaan alueella sijoittuisi Paulakankaan hankealueen eteläosiin.

Selostuksen liitteenä on luontoselvitys, jossa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä on kerrottu tarkemmin, ks. **liite 8**.



Kuva 51. Hankealueen kasvillisuusluontoarvokohteet.

8.4 Muu huomionarvoinen eläimistö

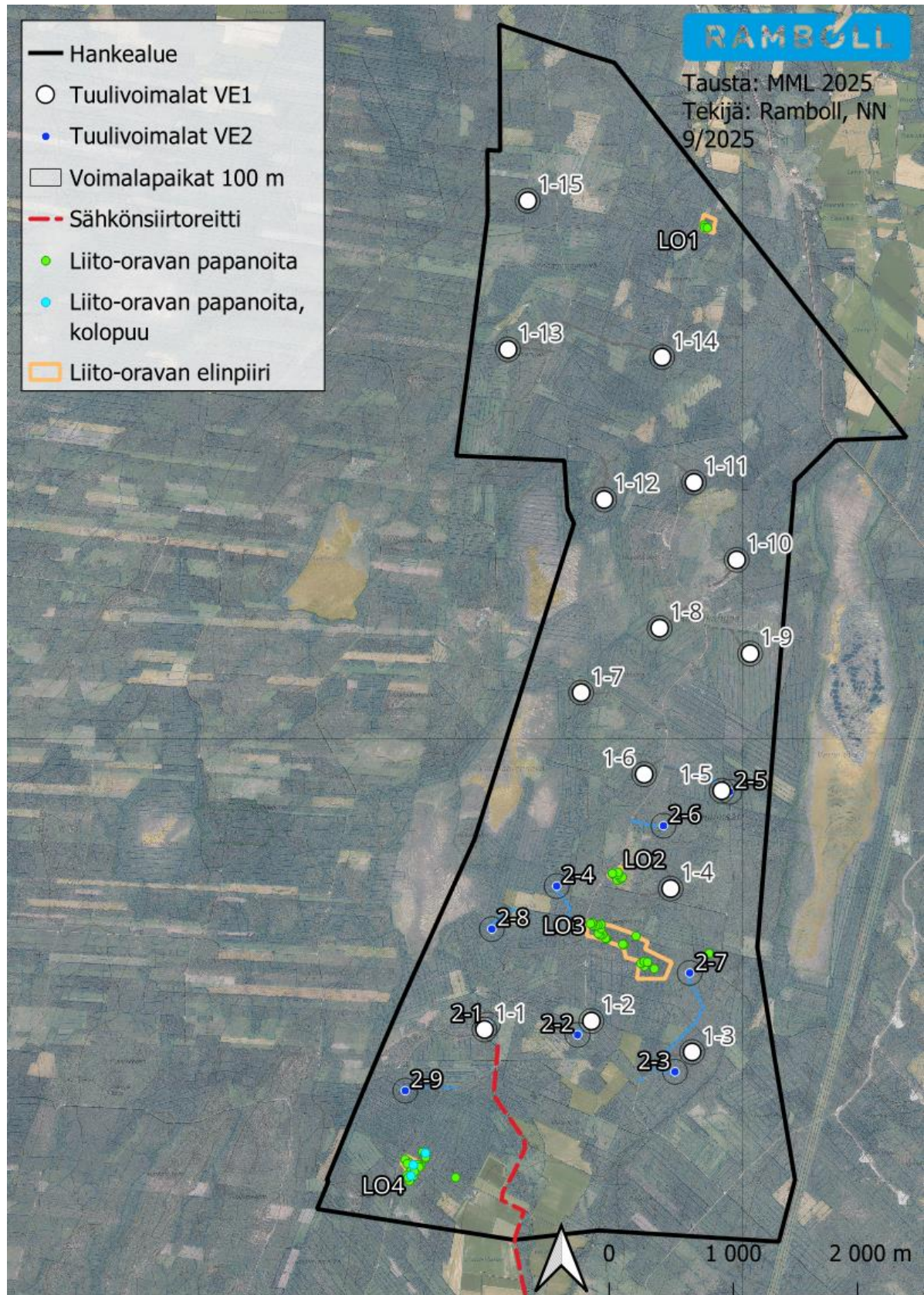
Hankealueelta on Suomen lajitietokeskuksen (Laji.fi, haettu 7.4.2022) mukaan yksi ennalta tunnettuja havainto liito-oravasta, muttei muista uhanalaisista eläinlajeista. Hankealue sijoittuu kahdelle susireviirille (Valtonen ym. 2024) ja muita suurpetoja liikkuu myös hankealueella tai sen ympäristössä (Metsästäjätapaminen 2024, Luonnonvarakeskus 2025, Mäntyniemi ym. 2025, Herrero ym. 2024). Alueelta tehtiin luontoselvityksessä havaintoja tavanomaisesta metsälajistosta ja liito-oravien elinpiireistä.

Selostuksen liitteenä on luontoselvitys, jossa eläimistöstä ja esiintymäalueista on kerrottu tarkemmin, ks. **liite 8**.

Liito-orava

Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisterissä on hankealueen itäreunalta yksi liito-oravahavainto vuodelta 2014. Havaintopaikan metsä on mahdollisesti avohakattu tai tullaan avohakkaamaan, sillä alueelta on metsänkäyttöilmoitus avohakkuusta (Suomen metsäkeskus 2025). Hankealueen metsät ovat suurelta osin liito-oravalle soveltumattomia metsän mäntyvaltaisen puustorakenteen tai puuston nuoren iän vuoksi. Hankealueelta havaittiin kuitenkin neljä liito-oravan

elinpiiriä ja selvitysten perusteella hankealueella on myös liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, joista ei tehty havaintoja lajista. Rajatut liito-oravan elinpiirit sijoittuvat suunniteltujen rakentamisaalueiden ulkopuolelle. Maakaapelireitiltä ei tehty havaintoja liito-oravasta ja reittiä reunustavat metsäalueet olivat pääosin lajin elinympäristöksi heikosti soveltuvia (Kuva 52).



Kuva 52. Hankealueella havaitut liito-oravan elinympäristöt.

Viitasammakko

Hankealueelta ei ole aiempia viitasammakkohavaintoja (Laji.fi 2022) eikä lajista tehty havaintoja alueen maastoinventoinnissa 11.5.2021. Viitasammakkoselvitys kohdennettiin karttatietojen ja ilmakuvan (MML 2021) perusteella lajille soveltuvaksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten pelto-ojiin. Viitasammakon soidinalueiksi soveltuvia kosteikkoja, suoallikoita tai vesikuoppia ei ole tuulivoimarakentamiseen suunnitelluilla alueilla ja hankealueella on pelto-ojiakin hyvin niukasti, samoin lampia.

Lepakot

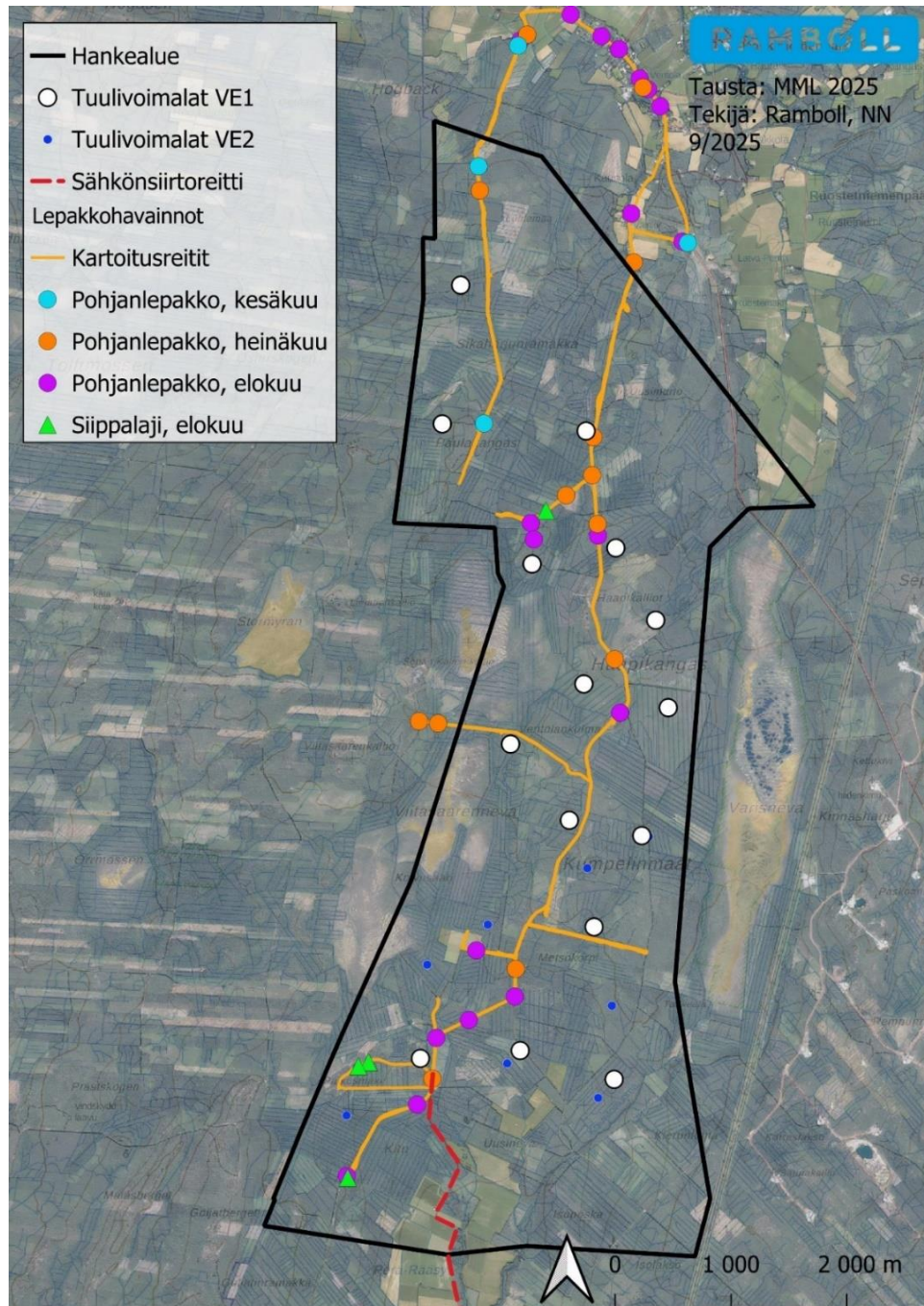
Hankealueelta ei ole tiedossa aiempia lepakkohavaintoja (Laji.fi 2022). Hankealueella on toteutettu lepakkokartoitus kesän 2021 aikana aktiivi- ja passiividetektoreilla. Aktiiviselvityksessä toteutettiin selvityskierrokset 21.-22.6., 26.7. ja 10.-11.8.2021. Passiiviselvityksessä käytettiin kolmea detektoria, joita siirrettiin kesän aikana eri puolille hankealueella. Passiividetektorit sijoitettiin voimalapaikkojen läheisyyteen sekä lepakoille soveltuviksi arvioituille alueille 31.5.-10.9.2021. Lisäksi muiden luontoselvityskäyntien yhteydessä arvioitiin potentiaalisia lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä ruokailumaastoja suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä.

Aktiivisissa lepakkokartoituksissa alueelta havaittiin pohjanlepakkoja ja viiksisiippalajeja. Hankealueelta tehtiin havaintoja yksittäisistä lepakoista. Havaintoja tehtiin runsaammin pohjanlepakosta ja vähän viiksisiipoista vain elokuussa. Lepakkohavainnot keskittyivät hankealueella keski- ja eteläosiin. Runsaimmat lepakkomäärät havaittiin hankealueen pohjoispuolella, Horonkylän keskustassa. Passiivilaitteisiin kertyi havaintoja pohjanlepakoista, viiksisiippalajeista (viiksisiippa/isoviiksisiippa) ja pikkulepakosta. Suurin osa (94 %) passiivihavainnoista oli pohjanlepakosta ja pieni osa viiksisiipoista (6 %). Viiksisiippalajeja on esiintynyt pääosin heinä-elokuussa lähes jokaisessa laitepaikassa hyvin niukkana. Pikkulepakon ohilennosta tallentui yksi ohilentohavainto syyskuun alusta lajin syysmuuttoaikaan.

Muu eläimistö

Tietoja alueen muusta eläimistöstä on selvitetty luontoselvitysten yhteydessä ja riistakameroista sekä erillisillä lumijälkilaskennoilla maaliskuussa 2023, maaliskuussa 2024 ja huhtikuussa 2025. Lisäksi eläimistöstä on saatu tietoa paikallisilta metsästysseuroilta (Metsästäjätapaaminen 2024) ja Luonnonvarakeskuksen avoimista aineistoista, Luonnonvaratieto-sivustolta (Luonnonvarakeskus 2025a) sekä kanta-arvioinneista (Herrero ym. 2024, Valtonen ym. 2024, Heikkinen ym. 2024 ja Mäntyniemi ym. 2025, Luonnonvarakeskus 2025b). Hankealueella esiintyy tavanomaisia nisäkäslajeja mm. hirveä, kauriita, metsäjäniksiä, oravia, näätiä ja kettuja. Alueella liikkuu myös joskus yksittäisiä villisikoja (Metsästäjätapaaminen 2024). Hankealueelta ei ole tiedossa havaintoja saukosta. Hankealue sijoittuu euroopanmajavan levinneisyysalueelle, mutta lajin ei tiedetä esiintyvän hankealueella (Metsästäjätapaaminen 2024) eikä alueella ole kuin pienempiä mahdollisesti lajin elinympäristöksi sopivia uomia.

Paulakankaan hankealueella tiedetään liikkuvan karhua, ilvestä ja sutta. Ahmasta ei ole havaintoja hankealueelta, mutta myös se voi liikkua alueella, vaikkakin lajin keskeisemmät elinympäristöt sijoittuvat pohjoisempaan ja itäisempään Suomeen. Myös karhun keskeisemmät esiintymisalueet sijoittuvat Itä- ja Keski-Suomen alueelle. Karhujen määrän on arvioitu lisääntyneen hankealueen ympäristössä viime vuosina, mutta hankealueella ei tiedetä esiintyvän karhun pesiä (Metsästäjätapaaminen 2024). Ilveksen viimeisimmässä kanta-arviossa (Herrero ym. 2024) ei ole pentuehavaintoja tai -elinpiiriä hankealueelta vaan lähimmät havainnot ja elinpiiri sijoittuvat hankkeen luoteispuolelle. Maastoselvityksissä tehtiin kaikissa maastoselvityksissä havainto ilvesten jäljistä parilta paikalta yhtenä selvityspäivänä. Ilves on merkitty muuksi tärkeäksi lajiksi reilun 4,1 km hankealueen koillispuolelle sijoittuvalla Harjaisneva-Pilkoonneva Natura-alueella. Sen sijaan hankealue sijoittuu kahden susireviirin (Närvijoki-Pörtom ja Kaskinen-Närpiö) reuna-alueelle. Kaikkien suurpetojen reviirit ovat erittäin laajoja, lajien reviirien laajuuden vaihdellessa noin 150–2000 km² lajin ja yksilöiden sukupuolen mukaan, jolloin Paulakankaan hankealue (22,1 km²) voi olla pieni osa myös muiden suurpetojen kuin suden reviirejä.



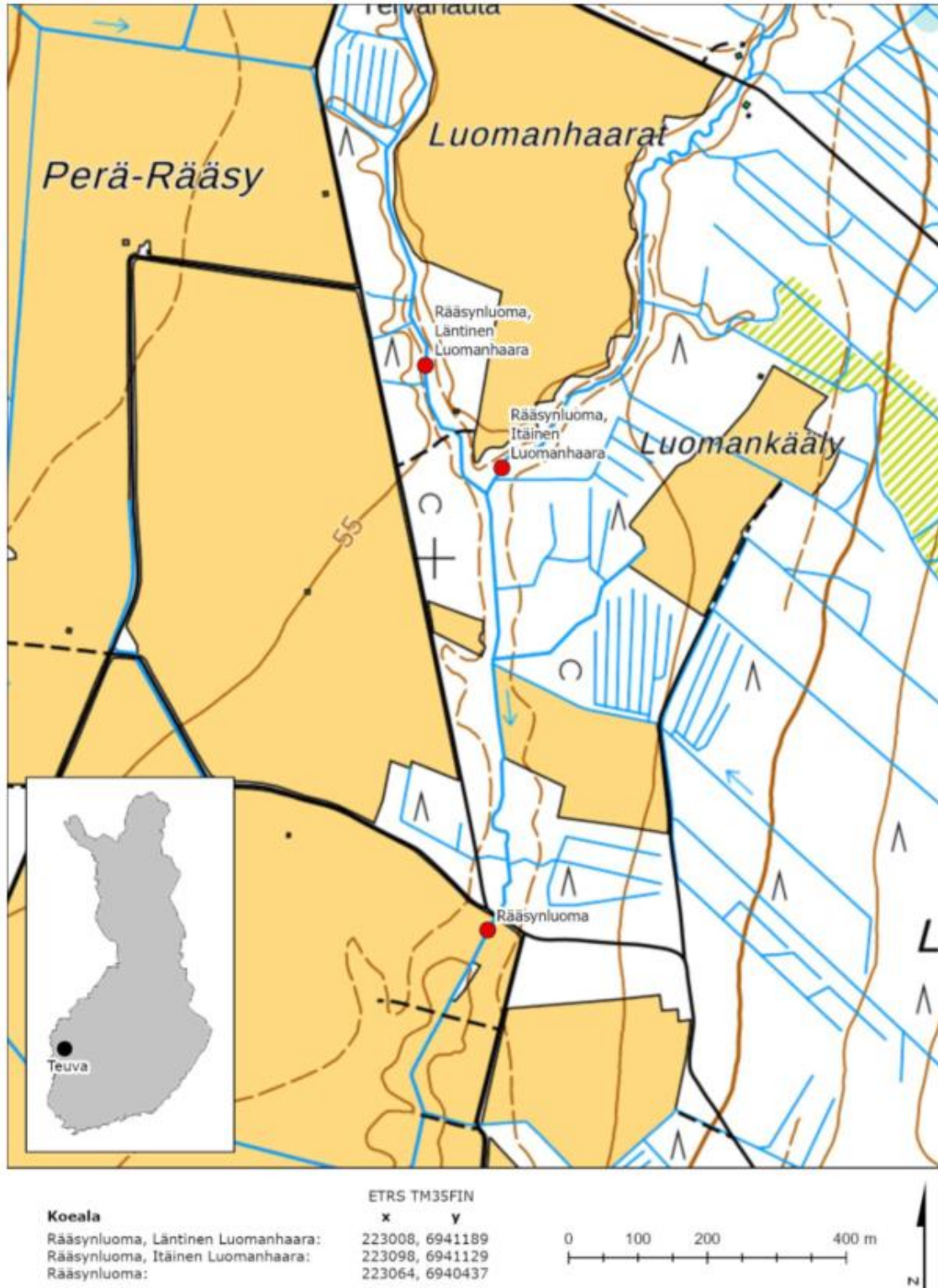
Kuva 53. Lepakkohavainnot aktiivikierroksilla.

Susi

Sudesta on laadittu erillinen ei-julkinen selvitys (**liite 10**), jossa lajista on kerrottu tarkemmin. Hankealue sijoittuu Närvijoki-Pörtom reviirin eteläreunalle ja Kaskinen-Närpiö reviirin pohjoisreunalle. Elinympäristötarkastelussa hankkeen alueelle sijoittuu molemmilla reviireillä suden pesinnälle potentiaalista elinympäristöä. Suden kanta-arvioissa suden jälkihavainnot painottuvat molemmilla reviireillä, Närvijoki-Pörtom ja Kaskinen-Närpiö, muihin osiin reviiriä kuin hankealueelle. Hankealueelta on maastoselvityksistä muutama suden jälkihavainto ja hankealueella riistakameroita pitävien metsästäjien mukaan (Metsästäjätapaminen 2024) alueelta kertyy vuosittain havaintoja yksittäisistä susista eikä havaintoja pentueista ole saatu. Maastoselvityksissä ei löydetty susien pesäpaikkoja. Näin ollen hankealue on susien käytössä, muttei vaikuta olevan reviirin keskeisimpiä alueita. Hankkeen sijoituessa kahden susireviirin välimaastoon, ja kun tiedetään etteivät sudet mielellään liiku naapurireviireillä sekä alueelta tehtyjen susihavaintojen vähäisyyden perusteella, hankealueen ympäristön ei myöskään arvioida olevan suden pesinnän kannalta olennainen osa reviiriä.

Kalasto

Hankealueen eteläosassa Rääsynluoman varrella tehtiin 14.-15.8.2024 kalastotutkimus kolmessa tutkimuspaikassa (Ramboll 2024) (Kuva 54). Rääsynluomassa on virtaus- ja varjostusolosuhteiden puolesta taimenelle soveltuvia elinympäristöjä. Uoman pohjamateriaali koostuu kuitenkin pääasiassa hienojakoisesta aineksesta. Varsinaisia taimenen lisääntymiseen soveltuvia soraikkoja ei havaittu. Koekalastussaaalis koostui kivisimpuista ja kivennuoliaisista, eikä saaliissa havaittu yhdelläkään koelalla taimenta tai muita uhanalaisia lajeja.



Kuva 54. Sähkökoekalastuksen koekohdat Rääsynluoman varrella. Koekalastuksessa ei havaittu uhanalaisia kalalajeja (Ramboll 2024).

Paulakankaan hanke sijoittuu eteläosistaan Rääsynluoman valuma-alueelle ja Rääsynluoma virtaa **Teuvanjokeen**, joka saa alkunsa Teuvan pohjoisosista ja laskee Kristiinankaupungin Pohjoislahteen. Teuvanjokea on muokattu vähän ja joen latvaosilla uoma ja rantatörmä ovat lähes luonnontilaisia. Vedenlaatuun vaikuttaa pelloilta sekä metsistä peräisin oleva voimakas hajakuormitus. Valuma-alueen metsät ovat enimmäkseen ojitettuja suometsiä. Joen pääuomassa on lähes täydellinen vaelluseste, Lillmahlin pato Puskamarkissa Kristiinankaupungissa. Teuvanjoki on tärkeä lähinnä paikallisten asukkaiden vapaa-ajan kalastuskohteena ja kotitarvekalastusalueena. Teuvanjoen jokialueilta ja suistosta on tavattu ahventa, haukea, kiiskeä, lahnaa, madetta, nahkiaista, ruutanaa, salakkaa, seipiä, särkeä, säynettä, taimenta ja vimpaa. Sähkökoekalastusaineiston perusteella kalastoon kuuluu myös kivenuoliainen, kivisimppu ja harjus. Vaelluskalat käyttävät Teuvanjoen vesistöä vaellusreitteinään ja lisääntymisalueenaan, joten Teuvanjoki on 1.1.2016 voimaan astuneen kalastuslain (379/2015) 64 §:n mukainen vaelluskalavesistö. (Palo 2022) Teuvanjokeen on vuonna 2006 alkaneen hankkeen myötä tehty Suksenpato ja Teirilänkuohu -nimiset pohjapadot vedenpinnan nostamiseksi keskustajaman kohdalla (Teuvan kunta).

Paulakankaan hanke sijoittuu pohjoisosistaan Närpiönjokeen virtaavan Itäjoen ja Lillån valuma-alueelle. Hankealueen pohjoisosan valuma kulkeutuu Itäjokeen hankkeen pohjoispuolisen Piilmaninluoman sekä koillispuolisen Ruosteluoman kautta. Jurvasta alkunsa saavan ja Västerfjärdenin merenlahteen laskevan **Närpiönjoen** vedenlaatua on seurattu 1980-luvulta lähtien. Närpiönjoen tarkkailusuunnitelmat (ELY 2013–2016, 2017–2021) on sisältänyt vedenlaadun tarkkailua Närpiönjoella, tekojärvillä ja **Lillån**-sivu-uomassa. Lisäksi on tarkkailtu kalojen elohopeapitoisuutta ja tehty sähkökoekalastuksia. Yli 70 % Närpiönjoen valuma-alueesta on ollut Litorina-meren peittämää ja siksi valuma-alue koostuu osittain sulfidisedimenteistä, jotka maankuivatuksessa muuttuvat happamiksi sulfaattimaiksi. Happamuus oli tyypillisesti pahimmillaan pitkää kuivaa kautta seuranneella runsasvetisellä jaksolla ja useiden metallien pitoisuudet olivat suurimmillaan happamaan aikaan. Närpiönjoen vesi oli selvityksen mukaan hyvin ravinteikasta. Närpiönjoen pääuoman ja Lillån sähkökoekalastuksissa ahven on ollut tavallisin kalalaji ja muita lajeja on hauki, kivisimppu särki ja kiiski. Närpiönjoen pääuomassa saalislajisto oli osin erilainen, saaliit olivat yleensä pienemmät ja vaihtelivat enemmän kuin Lillånissa. Vuosina 2010–2016 Lillånissa tavattiin taimenta ja kivisimppua jokaisesta sähkökalastetusta koskesta. Närpiönjoessa ei ollut tavattu taimenta vuosikymmeniin sähkökoekalastusten yhteydessä, mutta 2018–2021 saatiin yhteensä 34 taimenta, jotka arvoitiin olevan istukkaita. 2010-luvun alkupuolen koekalastusten mukaan taimen ja harjus ovat onnistuneet lisääntymään Lillånissa vaikka vedenlaatu oli ajoittain huono. Veden happamuus Närpiönjoessa todettiin 2010-luvun alkupuolella vähän vähentyneen ja Lillånissa tilanne todettiin olevan yleisesti parempi ja veden happamuus oli myös siinä vähentynyt. (ELY-keskus 2017, 2023). Närpiönjoen pääuomassa vaelluskalojen ja nahkiaisen liikkumista estävät osittain säännöstely- ja pohjapadot sekä vanhat myllypadot (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2007). Närpiönjoen vesistö tilaa on pyritty parantamaan ja helpottamaan kalojen vapaata kulkua Närpiön kaupungin vetämän kunnostushankkeen avulla (ELY-keskus 2025).

Lillån-Itäjoen tilaa on pyritty parantamaan Itäjoen kunnostussuunnitelman (Sivil 2005) mukaan tehdyillä joen alaosan koskien kunnostustoilla ja kalojen ja rapujen istutuksilla. Tarkoitus oli palauttaa rapukalastus ja mahdollisesti taimenten ja harjuksen perhokalastus joelle. Kunnostustyöt tehtiin talkoilla, johon metsästysseuran jäsenet osallistuivat. Istutukset toteutettiin vuosina 2006–2008.

8.5 Linnusto

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu linnustaselvitys osana luontoselvitystä (**Liite 8**), josta löytyy linnustosta tarkemmin tietoa.

8.5.1 Pesimälinnusto

Alueen pesimälinnustosta valtaosan muodostavat erityisesti havu- ja sekametsille ominaiset ja yleiset lintulajit, joista runsaslukuisimpina alueella esiintyvät mm. peippo, pajulintu, punarinta, talitiainen ja vihervarpunen. Karuissa männiköissä esiintyvät mm. harmaasieppo, käki sekä kehääräjä, joista jälkimmäinen esiintyi erityisesti Haapikankaan laella (4 reviiä). Mäntyvaltaisilla alueilla muun muassa hömötiainen oli vielä ilahduttavan yleinen, vaikka lajin kanta on rajusti laskenut

Suomessa. Tuoreen kankaan kuusikoissa esiintyivät mm. peukaloinen, puukiipijä, laulurastas, hippiäinen, punatulkku, kuusitiainen. Alueen haavikoissa esiintyvät mm. harmaapäätikka, käpytikka, käenpiika ja palokärki. Soiden, kuten Viitasaarennevan, lajistoon kuuluvat mm. kapustarinta ja kurki. Hankealueen eteläosaan kuuluu jonkin verran peltoalueita, joissa tyypillisiä pesimälajeja ovat kiuru, tőyhtőhyppä, pensastasku.

Voimalakohtaisissa pistelaskennoissa havaittiin voimaloiden rakentamisalueiden ympäristössä 37 eri lintulajia suhteellisen linnustotiheyden ollessa noin 333 paria neliökilometrillä. Pesimälinnuston keskitiheys oli tehdyn linjalaskennan mukaan noin 365 lintuparia per neliökilometri.

Metsäkanalinnuista hankealueella tavattiin metso, teeri ja pyy. Riekosta ei tehty havaintoja. Teeren soidinareenoja löytyi odotetusti avosoilta (Viitasaarenneva, Varisneva) sekä syrjäisiltä pelloilta. Soivien kukkojen määrät olivat soilla kuitenkin yllättävän vähäisiä ollen tyypillisimmillään 5-10 kukon luokkaa. Metsohavainnot koskivat vain yksittäisiä lintuja eikä varsinaisesta ryhmäsoitimesta saatu havaintoja. Paulakankaan metsäkanalintutilanteesta tiedusteltiin myös paikallisilta metsästäjiltä (Metsästäjätaapaaminen 2024). Haastattelussa ilmeni, että metsokanta on seudulla ylipäättään matala eikä ole tiedossa metsosoitimia Paulakankaan alueelta.

Lajitietokeskuksen rekisteritietojen (20.6.2023) perusteella maakotkien tiedossa olevia pesäpaikkoja ei sijaitse alle 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista eikä siten hankealue sijoitu lajin ydinreviirille. Samoin tiedossa olevat kalasääsken pesäpaikat ovat selvästi yli 10 km lähimmistä voimaloista. Maastaselvityksissäkään em. lajien pesintöjä ei todettu hankealueelta. Merikotkalla on pesä hankealueen läheisyydessä, minkä vuoksi siitä on tehty salassa pidettävä, viranomaistarkoitukseen laadittu erillisselvitys ja vaikutusten arviointi (Liite 11). Muita päiväpetolintureviirejä alueelta löydettiin maastaselvityksissä mm. kanahaukalla (2 kpl, joista toisesta pesälöytö 2025), hiirihaukalla (2 kpl, joista toisesta pesälöytö 2021), varpushaukalla (2 kpl), sinisuohaukalla (1 kpl) sekä tuulihaukalla (1 kpl). Hiirihaukan pesintä epäonnistui, koska pesärakennelma on tullut alas puusta. Mahdollisesti jossain Teuvan ja Närpiön rajamailla sijaitsee myös mehiläishaukalla reviiri mutta tarkempaa sijaintia reviiristä ei voitu tehdä ottaen huomioon lajille tyypilliset erittäin pitkät (useita kilometrejä) saalistuslennot pesäreviiriltä ja hajanaiset havainnot. Pöllöjen reviirejä kartoituksissa tavattiin helmipöllöllä (3 kpl), varpuspöllöllä (2 kpl, joista toisesta pesälöytö haavan luonnonkolossa), viirupöllöllä (1 kpl) sekä huuhkajalla (1 kpl) hankealueen ulkopuolella. Lajitietokeskuksen aineistoissa oli muutama hankealueelta petolintujen pesintöihin viittaava aikaisempi rengastustieto.

Alueella myös harvalukuisia vanhoille kuusikkometsille ominaisia lintuja. Näistä voidaan petolintujen ohella mainita mm. sinipyrstö ja kuukkel. Sinipyrstö on hyvin harvinainen pesimäaikaan pääasiallisen pesimäalueen (Kuusamon seutu, Itä-Lappi) ulkopuolella. Laji havaittiin esittämässä soidinlaulua pesimälintulaskennassa Metsokorven vanhassa kuusikossa kahtena eri päivänä, ja se tulkittiin pesiväksi. Kuukkelia ei havaittu maastaselvityksissä lainkaan mutta lajista on muutamia havaintoja (Lajitietokeskus, TIIRA) hankealueelta aikaisemmilta vuosilta 2000-luvulta. Valtaosa havainnoista on vanhoja ja osa havaintopaikkojen kuusikoista on jo hakattu.

Linnustollisesti huomionarvoisia alueita hankealueella on niukalti. Keskeisimmät lintuarvot sijoittuvat Viitasaarennevan ja hankealueen ulkopuolisen Varisnevan soille (suo- ja kosteikkolinnut). Metsokorvesta tunnistettu liito-oravan elinpiiri vanhoine kuusikorpineen on myös vanhaa kuusikkoa tarvitseville linnuille (kuukkel, sinipyrstö, puukiipijä) tärkeä elinympäristö.

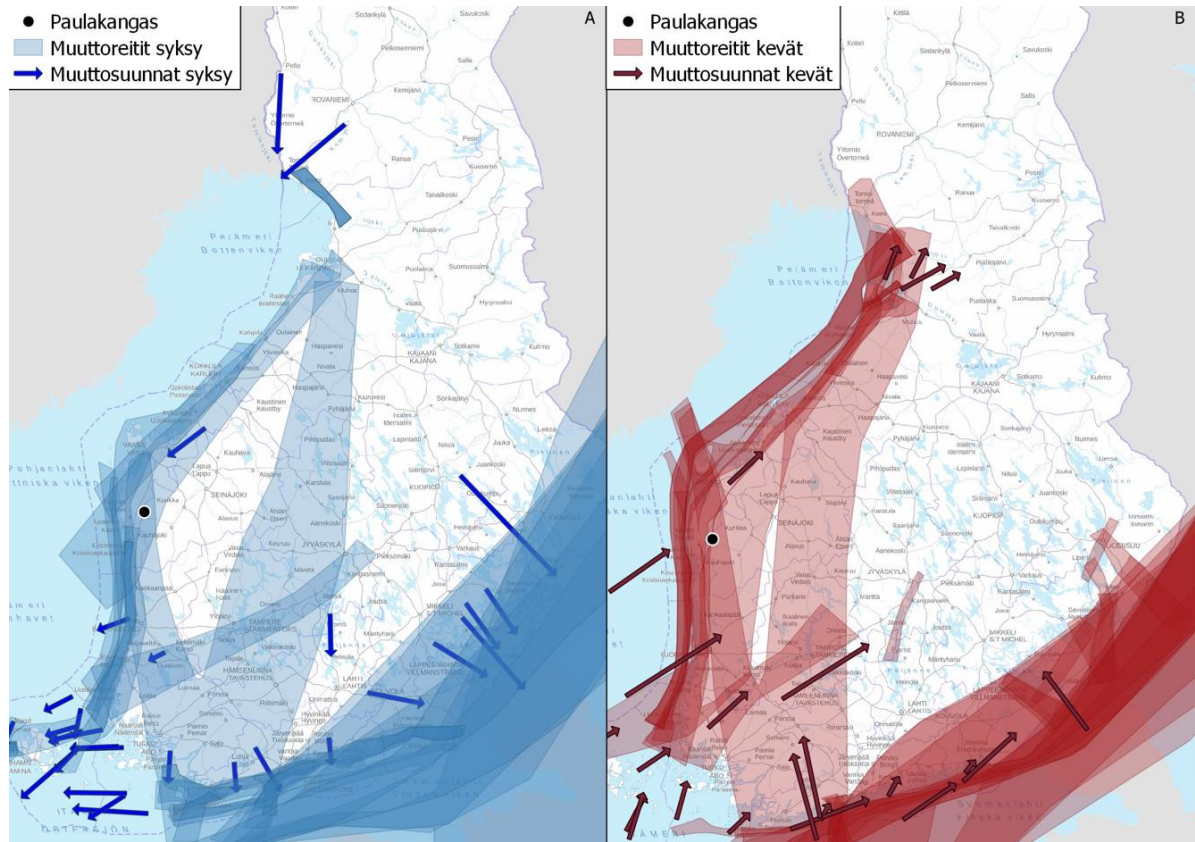
Taulukko 15. Hankealueella ja sen lähiympäristössä pesimäaikana havaitut suojelullisesti huomion-arvoiset lajit. Tila-sarakkeessa lajien esiintyminen: X= todennäköisesti pesivä tai reviiriä pitävä hankealueella, (X) =reviiri, mutta todennäköisemmin pesä ulkopuolella, Kiert. = Pesimäaikana säännöllisesti kiertelevänä. Luokkien selitykset: EN = Erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmällä pidettävä EU =lintudirektiivin liitteen I. laji, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji	Tieteellinen	Uhanalaisuus	EU	KV	Tila
Laulujoutsen	Gygis gygis		x	x	x
Pyy	Tetrastes bonasia	VU		x	x
Teeri	Tetrao tetrix		x	x	x
Metso	Tetrao urogallus		x	x	x
Mehiläishaukka	Pernis apivorus	EN	x		(x)
Merikotka	Haliaeetus albicilla		x		(x)
Kanahaukka	Accipiter gentilis	NT			x
Hiirihaukka	Buteo buteo	VU			x
Sinisuoahaukka	Circus cyaneus	VU	x		x
Kurki	Grus grus		x		x
Kapustarinta	Pluvialis apricaria		x		x
Kuovi	Numenius arquata	NT		x	x
Taivaanvuohi	Gallinago gallinago	NT			x
Huuhkaja	Bubo bubo	EN	x	x	(x)
Viirupöllö	Strix uralensis		x		x
Varpuspöllö	Glaucidium passerinum	VU	x	x	x
Helmipöllö	Aegolius funereus	NT	x	x	x
Kehräätä	Caprimulgus europaeus		x		x
Tervapääsky	Apus apus	EN			x
Käenpiika	Jynx torquikka	NT			x
Palokärki	Dryocopus martius		x		x
Harmaapäätikka	Picus canus		x		(x)
Västäräkki	Motacilla alba	NT			x
Kiuru	Alauda arvensis	NT			x
Niittykirvinen	Anthus pratensis	RT			x
Leppälintu	Phoenicurus phoenicurus			x	x
Pensastasku	Saxicola rubetra	VU			x
Töyhtötiainen	Lophophanes cristatus	VU			x
Hömötiainen	Poecile montanus	EN			x
Pikkulepinkäinen	Lanius collurio		x		x
Närhi	Garrulus glandarius	NT			x
Harakka	Pica pica	NT			x
Kuukkeli	Perisoreus infaustus	RT	x		x
Järripeippo	Fringilla montifringilla	NT			x

8.5.2 Muuttolinnusto

Länsi-Suomessa Pohjanlahden rantaviiva muodostaa keskeisimmän lintujen muuttoa ohjaavan johdolinjan. Birdlife Suomen laatiman muuttolintujen päämuuttoreittien tarkastelun mukaan (noin 20 lajia) (Lehtiniemi & Toivanen 2023) Paulakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu joidenkin Pohjanlahden rannikkolinjaa maanpuolella seuraavien lajien tärkeälle muuttoreitille tai sen tuntumaan (Kuvat alla). Kyseisessä tarkastelussa hankealue on sijoitettu laulujoutsenen ja (taiga-)metsähanhen

päämuuttoreitille kevätmuuton osalta ja kurjen kohdalla sekä kevät- että syysmuuton osalta (Kuva 54).



Kuva 55. Lintujen päämuuttoreitit syksyllä (A, Birdlife 2023) ja keväällä (B, Birdlife 2023). Hankkeen sijainti on merkitty mustalla pisteellä.

Paulakankaan tuulivoimahankkeen muuttotarkkailujen yhteydessä kirjattiin keväällä 2021 noin 1215 havaintoa yhteensä 6918 lintuyksilöstä ja syksyllä 2021 noin 2016 havaintoa 30 081 muuttavasta lintuyksilöstä. Suurikokoisista lintulajeista joutsenia havaittiin muuttolennossa syksyllä 26 ja keväällä 166, hanhia syksyllä 370 ja keväällä 1055, kurkia syksyllä 3651 ja keväällä 456, muuttavia petolintuja syksyllä 70 ja keväällä 41. Petolinnuista syksyllä runsaslukuisimmat lajit olivat varpushaukka ja sinisuohaukka, keväällä piekana ja hiirihaukka. Muista lintulajeista sepelkyyhkyjä havaittiin 3068 muuttavaa yksilöä syksyllä ja 815 keväällä. Pikkulintuja ja rastaita laskettiin syksyllä noin 20 000 ja keväällä hieman yli tuhat. Syys- ja kevätmuutontarkkailujen yhteydessä havaitut keskeisten lajien havaitut muuttavat yksilöt on listattu taulukkoon 16 (0).

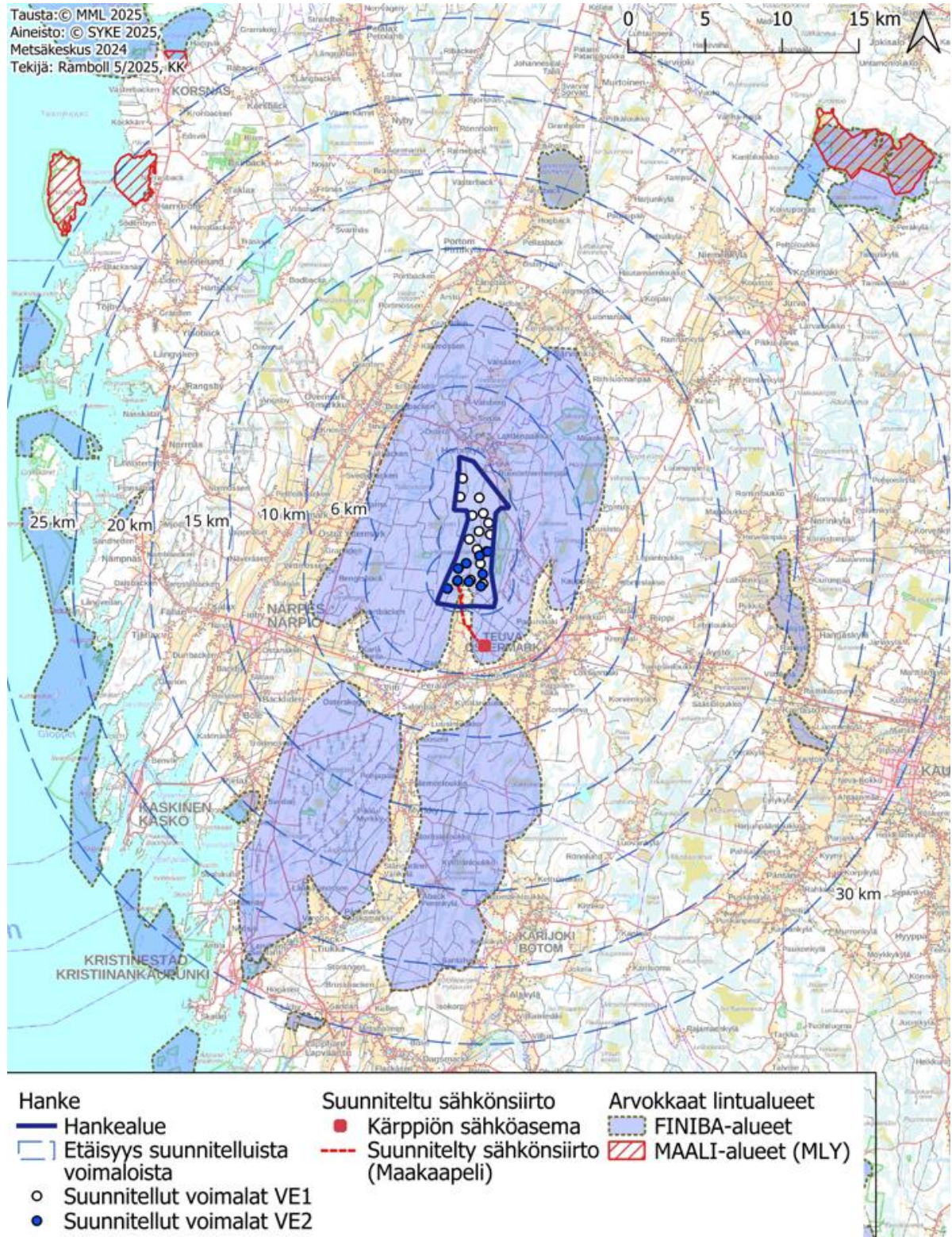
Taulukko 16. Keskeisimpien lajien muuttaviksi tulkittujen havaitut yksilöt.

Laji	Kevät	Syksy	Laji	Kevät	Syksy
Laulujoutsen	166	26	Nuolihaukka	-	1
Merihanhi	9	-	Kurki	456	3651
Tundrahanhi	74	-	Kapustarinta	83	4
Metsähanhilaji	876	354	Töyhtöhyppä	81	
Harmaahanhilaji	76	-	Suokukko	24	-
Hanhilaji	20	16	Kuovi	12	-
Sinisorsa	2	2	Taivaanvuohi	3	-
Haapana	-	1	Naurulokki	59	-
Telkkä	2	-	Kalalokki	53	-
Isokoskelo	1	6	Harmaalokki	13	20
Vesilintulaji	-	3	Sepelkyyhky	815	3068
Kaakkuri	1	-	Uuttukyyhky	5	2
Harmaahaikara	-	1	Palokärki	3	3
Mehiläishaukka	-	1	Käpytikka	3	8
Merikotka	3	6	Närhi	8	285
Sinisuohaukka	3	9	Harakka	3	23
Kanahaukka	-	4	Pähkinähakki	-	2
Varpushaukka	6	29	Naakka	30	113
Hiirihaukka	7	8	Varis	26	68
Piekana	22	4	Korppi	35	104
Tuulihaukka	-	3	Pikkulinnut yht.	640	6412
Ampuhaukka	-	5	Rastaat yht.	413	13522

8.5.3 Arvokkaat luokitellut lintualueet

Paulakankaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kansainvälisesti (IBA) tärkeäksi luokiteltua lintualueita. Hankealue sijoittuu Suupohjan metsien FINIBA-alueelle, joka on laajojen, yhtenäisten, havupuuväliäisten metsäalueiden kokonaisuus Suupohjan rannikkoalueella. Kyseisen FINIBA-alueen kokonaispinta-ala on peräti 517 km² ja se sijoittuu usean eri kunnan alueelle. Suupohjan metsien FINIBA-alueen kriteerilajeina ovat metso, kuukkeli ja pohjantikka. Maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita ei ole luokiteltu suunnittelualueen läheisyydessä.

Muuttolintujen suhteen luokiteltuja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä levähdysalueita ei ole hankealueella tai sen läheisyydessä. Lähimpiä paikallisia muutonaikaisia kerääntymis- ja levähdysalueita on mm. länsipuolella Närpiönjokilaaksossa (etäisyys noin 9-10 kilometriä) sekä etelässä Teuvan Perälän Rääsyssä (etäisyys noin 3 kilometriä) ja pohjoisessa Teuvan Sivula-Horronpää (etäisyys noin 3 km). (Kuva 56)



Kuva 56. Hankealuetta lähimmät arvokkaat lintualueet.

8.6 Luonnonsuojelualueet

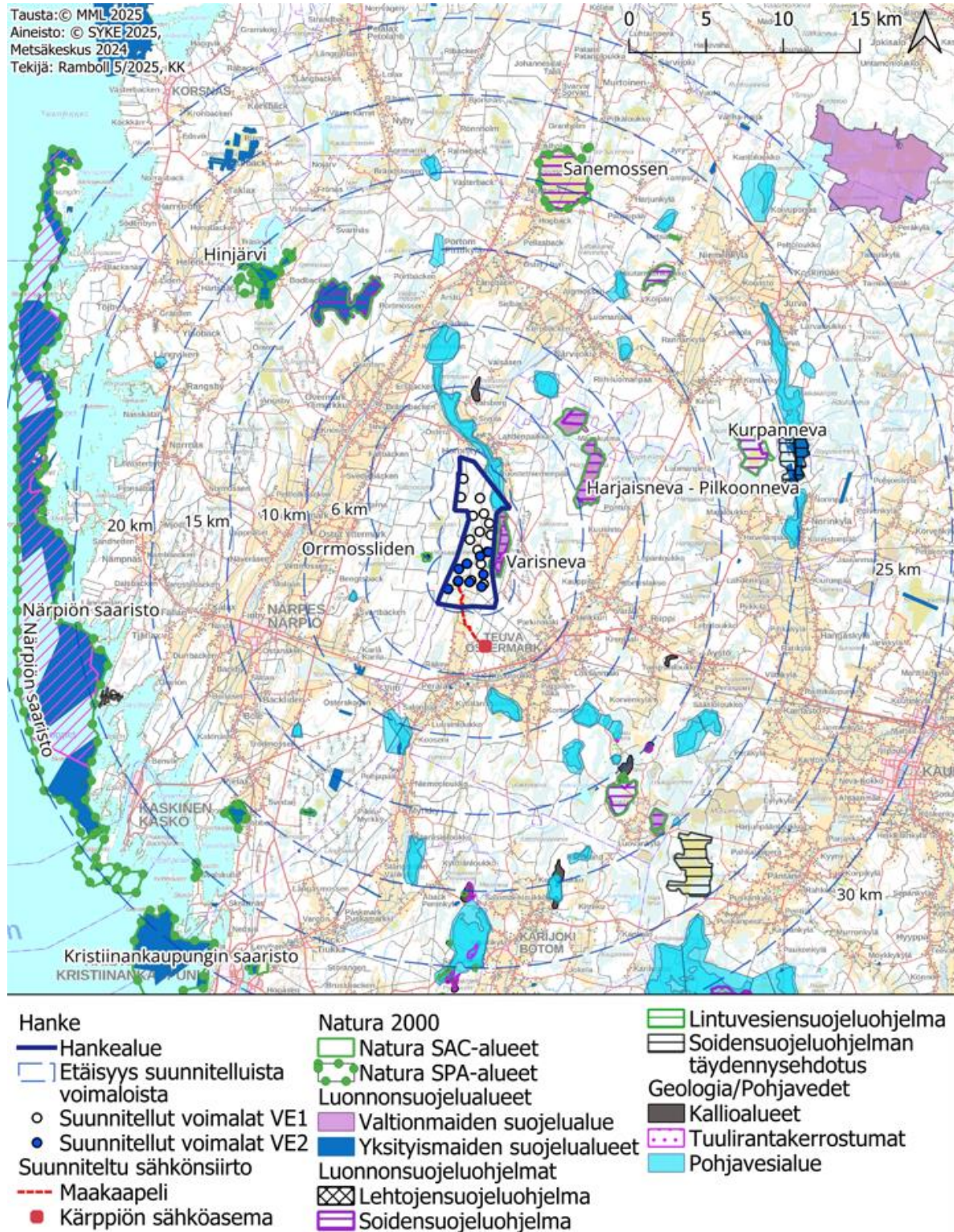
Hankealueen itäpuolella ja vähäisesti suunnittelualueella sijaitsee Varisnevan Natura-alue (SAC, FI0800015), josta lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä. Natura-alueella sijaitsee soidensuojeluohjelmaan kuuluva Varisnevan aarnialue (SSO100301). Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit, keidassuot, borealiset metsät ja puustoiset suot, ja suon kuvataan olevan pohjoispuoliskolla varsinaista keidassuota ja eteläosassa esiintyvän mm. suursara-, rimpi- ja kasvakkanevaa (Syke 2018a). Alueen suojeluperusteena ei ole

lajeja, mutta Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikkö on lausunut, että Varisnevan Natura-alue (SAC) on linnustollisesti arvokas alue ja ensisijaisesti linnustonsuojelualue. Varisnevan huomionarvoisia lintulajeja ovat hömötiainen, kapustarinta, kurki, laulujoutsen, liro, mustaviklo ja teeri. Natura-alueen linnuston nykytila on kuvattu tarkemmin Natura-arviossa (**Liite 12**). Natura-alue on suojeltu myös valtion maiden luonnonsuojelualueena, Varisnevan soidensuojelualue, (SSA100057).

Hankealueen länsipuolella noin 1,5 km etäisyydellä alueen reunasta sijaitsee Orrmossliden -Natura-alue (SAC, FI0800084), jonka suojeluperusteena ovat luontotyypit, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot ja puustoiset suot. Natura-alueella ja osittain sen länsipuolella sijaitsee lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva Orrmosslidenin lehtokorpi (LHO100336). Alueen kuvataan olevan edustava tihkulähteinen lehtokorpi ja alueella on merkitty muiksi tärkeiksi lajeiksi lakka-kääpä, lännen- ja haavanhyttelöjäkälä, lehtomatara, lehtopalsami ja korpinurmikka (Syke 2018b). Alue on suojeltu myös useana pienen alueen kattavana yksityismaiden luonnonsuojelualueena (YSA107294, YSA200790, YSA200791, YSA200792, YSA200793, YSA200794 ja YSA200808).

Noin 4,1 ja 5,7 kilometrin etäisyydellä idässä sijaitsevat Harjaisneva ja Pilkoonneva (FI0800013, SAC) (Kuva 57). Harjaisneva-Pilkoonevan suojeluperusteena ovat luontotyypit, keidas-, aapa- ja puustoiset suot sekä boreaaliset luonnonmetsät. Harjaisnevan kuvataan olevan konsentrisen kermikeidas, jonka reunoilla on pallosara- ja isovarpurämettä ja keskellä saranevaa ja lyhytkorsinevaa (Syke 2018c). Pilkoonnevan kuvataan olevan keidasräme-silmäkeneva-kompleksi, jonka reunalla on rahkanevaa ja -rämettä sekä korpia (Syke 2018c). Natura-alueen muiksi tärkeiksi lajeiksi on merkitty ilves, keltävästäräkki, suokukko ja tukkasotka (Syke 2018c). Natura-alueelle sijoittuu myös soidensuojeluohjelmajaus (SSO100291) ja se on suojeltu myös valtion maiden suojelualueena, Harjaisneva-Pilkoonevan soidensuojelualue (SSA100048).

Muut lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli 5 km etäisyydelle Paulakankaan hankealueesta. Perälän Kukkaron luonnonsuojelualue (YSA100465) sijoittuu 3,3 km etäisyydelle hankkeen sähköasemasta.



Kuva 57. Hankealuetta ja alustavaa kaava-aluetta lähimmät suojelualueet ja pohjavesialueet. Kuvaan on nimetty Natura-2000 alueet.

OSA IV HANKKEEN YMPÄRISTÖ- VAIKUTUKSET



9. MAA- JA KALLIOPERÄ

9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Paulakankaan hankealueen herkkyys maa- ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille voidaan määritellä **vähäiseksi**. Alueella ei esiinny geologisesti arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia (esim. hiidenkirnut tai harjumuodostumat), laajoja ja maisemallisesti edustavia kalliopaljastumia tai jyrkäniteitä. Lisäksi sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella alueella on pieni tai hyvin pieni. Alueelle sijoittuu tulkittu mustaliuskejuonne.

Huoltoteiden, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään sekä maahan. Hankealueelle sijoittuu tulkittu mustaliuskejuonne hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden 1-7, 1-10 ja 1-11 rakentamiskoilla ja se risteää lisäksi voimalalle 1-9 rakennettavan huoltotien kanssa. Mustaliuskeen esiintyminen voi tarkoittaa myös lähialueen moreenin olevan rikkipitoista ja mahdollisesti potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen tutkitaan rakennuspaikoilta jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat on mahdollista purkaa ja alue ennallistaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tuulivoimaloiden perustukset ja maakaapelit jätettäisiin pääsääntöisesti paikoilleen, mikäli sen hetkinen lainsäädäntö sen sallii. Perustukset voidaan maisemoida ympäristöön, etteivät ne aiheuta vaaratilanteita maastossa liikkuville ja sulautuvat paremmin maastoon. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan jäävät kaikkiaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja paikallisiksi sekä rakentamis-, toiminta- että lopettamisvaiheessa.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedoiksi on kerätty olemassa olevaa maa- ja kallioperätietoa eri lähteistä, kuten Suomen ympäristökeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoista. Maa- ja kallioperävaikutukset on arvioitu tuulivoimapuiston hankesuunnitelman ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu suhteessa tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa on otettu huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja siitä johtuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta on huomioitu maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään. Lisäksi on arvioitu yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen hankealueella sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja arvioinnissa on huomioitu myös vastaavista hankkeista saatu tieto maa- ja kallioperävaikutuksista.

Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty muuttuneeseen YVA-lakiin. Vaikutuksia "maahan", mikä tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön (HE 259/2016), on käsitelty arvioimalla rakennustöissä muokattavien maa-alojen laajuutta. Maa-alojen laajuudet on arvioitu seuraavilla oletuksilla (Taulukko 2): voimalan nosto- ja rakentamisalue vaatii noin 0,9 ha:n alan, uusi huoltotie vaatii kokonaisuudessaan noin 15 metrin levyisen alueen raivaamisen puustosta (muokkausta 1,5 ha/huoltotie-km). Lisäksi olemassa olevat kunnostettavat tiet vaativat ainakin osittain levennystä ja kantavuuden lisäämistä, jolloin perusparannustoimet voivat lisätä raivaus- ja käsittelytarvetta noin 2 metriä nykyisen tien molemmin puolin. Sähkönsiirron maakaapelit tuulivoimaloilta sijoitetaan huoltotien rakenteeseen, jolloin sen vaikutukset ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa.

9.3 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheeseen liittyy paljon maanrakennustöitä. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ja tielinjoilla tarvittaessa louhitaan kalliota, tasataan maata sekä vaihdetaan tarvittaessa pehmeiköillä maa-aines kantavampaan ja rakentamiseen soveltuvaan ainekseen, kuten louheeseen ja murskeeseen. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa vaikutukset kohdistuvat maa-alueille, joilla suoritetaan rakennustoimia sekä niiden välittömään ympäristöön. Maata muokataan ja puustoa raivataan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueiden, maakaapelien ja sähköasemien sekä huolto- ja tulotieyhteyksien kattamilta alueilta. Hankkeen maanrakennustyöt voivat heikentää alueen maa- ja kallioperän geologisten kohteiden arvoa. Tuulivoimatoiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, mikäli voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan ympäristöön sopivalla tavalla. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päättymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana hankealueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisen riski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään.

9.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään

9.4.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten vaikutuksia ei aiheudu.

9.4.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Paulakankaan tuulivoimapuistoalueen herkkyys maa- ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille voidaan määritellä **vähäiseksi**. Määritelmä on seurausta siitä, että hankealueella ei esiinny geologisesti arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia (esim. hiidenkirnut tai harjumuodostumat), laajoja ja maisemallisesti edustavia kalliojaljastumia tai jyrkäniteitä. Lisäksi sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella alueella on pieni tai hyvin pieni. Hankealueella esiintyy yksittäinen tulkittu mustaliuskejuonne.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä hankkeen sähkönsiirto

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä ja suoraan verrannollisia rakennettavien voimaloiden määrään. Taulukossa 2 on esitetty arviot muokattavien maa-alojen laajuudesta eri hankevaihtoehdoissa. Paulakankaan koko tuulivoimahankealueen pinta-ala on noin 2340 hehtaaria. Vaikka hankevaihtoehdoissa maaperää muokataan pysyvästi noin 34-45 ha, ovat vaikutukset suuruudeltaan paikallistasolla vähäisiä ja tarkoittaa esimerkiksi koko hankealueen pinta-alasta enimmillään (vaihtoehto VE1) vain noin 1,9 % (Taulukko 2). Sähkönsiirto kytkemiseksi valtakunnan verkkoon toteutetaan noin 5 km pitkällä maakaapelilla Kärppiön sähköasemalle.

Kiviaineksien osalta tuulivoimarakentamiseen käytetään kivi-/maa-aineksia noin 70 300 – 97 500 m³ (ks. luku 2.7.3), jotka voidaan hankkia lähiseudulla olevista maa-aineksen ottopaikoista. Lähimmät maa-ainesten ottopaikat sijoittuvat Paskoonharjun tuulipuiston alueelle Horontien länsipuolelle. Myös rakentamiskoikilta syntyviä massoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan. Tarvittaessa uusia maa-aineksen ottopaikkoja voidaan perustaa niille soveltuvilta alueilta maa-aineslain mukaisesti.

Kartta- ja maastotarkastelujen perusteella hankealueen korkeusvaihtelut ovat sekalajitteisen maalajin (todennäköisesti hiekkamoreenia) peittämällä seläniteillä loivapiirteisiä ja jyrkkiä kallio- ja muodostelmia rakentamiseen varatuilla alueilla ei ole. Tästä johtuen tarvetta suurille kalliolouhintaa vaativille louhintatöille ei todennäköisesti ole. Heikosti kantavien turvemaiden massanvaihdot/täytöt on pyritty minimoimaan järkevällä ja maastonmuotoja ja maaperän laatua huomiovalla voimaloiden sijoittelusuunnittelulla.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä alueella käsitellään öljyjä, sillä voimalat sisältävät niitä. Öljyihin ja muihin kemikaaleihin liittyy vähäinen onnettomuustilanteisiin liittyvä pilaantumisen riski. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta merkittävää maaperän pilaantumisen riskiä.

eikä vuotovahinkojen toteutuminen ole voimaloissa ylipäättään todennäköistä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla sekä teknisillä ratkaisuilla. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla öljyn joutuminen maaperään on estettävissä. Lisäksi öljyn määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta, josta tiedot pinnantasosta välittyy reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Huoltoteiden, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään sekä maahan. Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat on mahdollista purkaa ja alue ennallistaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tuulivoimaloiden perustukset ja maakaapelit jätettäisiin pääsääntöisesti paikoilleen, mikäli sen hetkinen lainsäädäntö sen sallii. Perustukset voidaan maisemoida ympäristöön, etteivät ne aiheuta vaaratilanteita maastossa liikkuville ja sulautuvat paremmin maastoon. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan jäävät **vähäisiksi kielteisiksi** ja paikallisiksi sekä rakentamis-, toiminta- että lopettamisvaiheessa.

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

Happamat sulfaattimaat ovat entisen Litorinameren aikaisen merenpohjan alueille syntyneitä rikkipitoisia kerrostumia. Mustaliuske on taas rikkipitoinen kivilaji. Hapettomissa olosuhteissa niiden rikki on sulfidimuodossa eikä siitä aiheudu ongelmia. Happamoitumista tapahtuu, kun sulfaattimaata tai mustaliuskealuetta muokataan ja samalla paljastetaan tai pohjaveden pinta laskee, jolloin rikkiä sisältävä aine joutuu tekemisiin hapen ja pintavesien kanssa. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen hapettumisesta aiheutuvia ongelmia ovat muun muassa maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä ja sitä kautta myös pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen aiheuttaen muun muassa kalakuolemia. Lisäksi niistä aiheutuu ongelmia maatalouden tuottavuuteen ja kasvillisuuden monipuolisuuteen, pohjaveden pilaantumista sekä teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä rakentamisessa. Happamilla sulfaattimailla on myös yleisesti heikot geotekniset ominaisuudet.

Olemassa olevan aineiston perusteella sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä (maakaapeli) on GTK:n aineiston perusteella pieni tai hyvin pieni. Hankealueelle kuitenkin sijoittuu sähkömagneettiselta kartalta tulkittuja mustaliuskejuonteita hankealueen keskiosaan (Kuva 46). Tulkittu mustaliuskejuonne on hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden 1-7, 1-10 ja 1-11 rakentamisaikoina ja se risteää lisäksi voimalalle 1-9 rakennettavan huoltotien kanssa. Mustaliuskeen esiintyminen voi tarkoittaa myös lähialueen moreenin olevan rikkipitoista ja mahdollisesti potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata (Ympäristöministeriö 2022). Huoltotie- ja nostoaluekerroksen rakenteiden paksuus on normaalitilanteessa noin 0,7–1 m, rakentamisvaiheessa ei yleensä ole tarvetta kaivaa eloperäisen kerroksen poistoa syvemmälle. Ainoastaan voimalan perustuksen kohdalla kaivussyvyys on suurempi. Vaihtoehdon VE2 rakentamisaikoina tai hankkeen sähkönsiirtoreitille (maakaapeli) ei tulkittuja mustaliuskejuonteita sijoitu.

Voimalapaikkojen, uusien huoltotielinjausten sekä suunnitellun sähkönsiirron sulfaattimaiden/mustaliuskeen esiintyvyys selvitetään tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Mikäli happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla rakentamissytyydessä, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidien hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti. Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä estämällä sulfidikerrosten hapettuminen esimerkiksi alemmalla kuivatussyvyydellä (välttämällä pohjavedenpinnan laskemista) sekä läjitysmassojen sijoittamisella (hapettomat olosuhteet). Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivumassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus). Happaman valuman haittojen torjunta on yleensä kallista, joten sulfidikerrosten hapettumisen estäminen ja vähentäminen ovat ensisijaisia toimia.

Voimalapaikkojen, uusien huoltotielinjausten sekä suunnitellun sähkönsiirron sulfaattimaiden esiintyvyys selvitetään tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidien hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti. Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä estämällä sulfidikerrosten hapettuminen esimerkiksi alemmalla kuivatussyvyydellä (välttämällä

pohjavedenpinnan laskemista) sekä läjitysmassojen sijoittamisella (hapettomat olosuhteet). Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivuumassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus). Happaman valuman haittojen torjunta on yleensä kallista, joten sulfidikerrosten hapestumisen estäminen ja vähentäminen ovat ensisijaisia toimia.

Uusien teiden rakentaminen edellyttää ojien kaivamista ja mahdollisesti massanvaihtoja. Toisaalta jo nykyisellään alue on osittain ojitettu, joten suunnitellun tiestön rakentamisesta ja perusparannuksesta ei oleteta aiheutuvan happaman valuman riskiä tai sen lisääntymistä. Tutkimusten mukaan (Suomela ym. 2014) vähintään 80 cm turvepaksuus ja nykyisten ojitussuositusten mukaan toteutetuilla kohteilla (ojasyvyys 80–100 cm, kun turvekerroksen paksuus 30–80 cm) hapestumisriski on normaaleina vuosina pieni, sillä turve pidättää vettä tehokkaasti ja estää maan kuivumisen syvään. Kuitenkin poikkeuksellisen kuivina kesinä pohjaveden pinta voi kuitenkin tilapäisesti laskea sulfidikerrokseen. Ojitusalueilla tulisi välttää syviä ojituksia, mikäli sulfideja esiintyy mineraalimaassa.

Maakaapelit kaivetaan pintamaahan ja peitetään, joten tästä ei aiheudu happaman valuman riskiä.

9.5 Vaikutusten lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan tuulivoima-alueen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa (mm. pohjatutkimukset). Tarpeettomia maansiirtoja ja kallionlouhintaa vältetään. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeenesiintymisen tutkitaan jatkosuunnittelussa ja mahdollisten sulfaattimaiden hapestumisen hallintamenetelmät esitetään tapauskohtaisesti.

9.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Tuulivoimaloiden perustamisalueille ei ole vielä laadittu tarkempia pohjatutkimuksia, mutta alueen maa- ja kallioperäolosuhteet huomioiden perustamistapoihin ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Tuulivoimapuistohankkeen rakennusvaiheessa muokattavien maa-alojen pinta-alat ja tarvittavat kiviainemäärät ovat arvioita ja perustuvat vastaavien tuulivoimarakennushankkeiden tietoihin, minkä vuoksi määrissä voi esiintyä jonkin verran epävarmuuksia. Tietojen voidaan kuitenkin olla riittävät, sillä tuulivoimahankkeessa maahan ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Suurin osa hankealueesta jää tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle eikä rakentaminen estä alueen nykyistä käyttöä.

10. PINTA- JA POHJAVESI

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Pintavedet

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen keston. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi, voimalan 1-14 osalta kohtalaisiksi kielteisiksi (sijoittuu suuremman veto-ojan/puron kohdalle)**. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulivoimapuiston rakennusvaiheeseen. Alueella tehdään laajalti maanmuokkaustoimia, mutta ne kohdistuvat alueille, joilla valumavedet eivät pääse vaikuttamaan suoraan vesistöihin ja toiminnan kesto on lyhyt. Tuulivoimaloiden ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Voimalan 1-14 osalta vaikutuksia voidaan vähentää, jos pintavalunnan kulkeutumista rakennuspaikalta viivytetään niin, ettei se johdu suoraan veto-ojaan. Rakennustöiden yhteydessä mm. rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin **vähäisiä kielteisiä** (voimalan 1-14 osalta **vähäisiä/kohtalaisia**). Maakaapelein toteutettavalla sähkönsiirrolla arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** vaikutus pintavesiin rakentamisen kohdistuessa suunniteltujen huoltoteiden yhteyteen ja alueille, joissa merkittäviä pintavesivaikutuksia ei synny.

Pohjavedet

Hankealueen pohjamaa koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, joiden vedenläpäisevyysominaisuudet ovat heikot. Alueella on lisäksi vähän kalliomaata sekä paksun turvekerroksen alueita. Tämän vuoksi hankealueella muodostuvan paikallisen pohjaveden määrä arvioidaan vähäiseksi. Horonkylän pohjavesialue on hankealueen pohjoisosassa, yli 500 metrin etäisyydellä lähimmistä hankevaihtoehdon VE1 voimalanpaikasta ja 2,7 km etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalapaikasta. Myöskään teiden rakentaminen ei kohdistu Horonkylän pohjavesialueen läheisyyteen. Vaikutuskohteen herkkyyttä ja vaikutuksen suuruusluokkaa voidaan pitää **vähäisinä**. Kaikissa toiminnan vaiheissa (rakentaminen, toiminta, sulkeminen) pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät **vähäisiksi kielteisiksi** alueen herkkyytensä ja vaikutusten suuruusluokkaa huomioiden. Myös sähkönsiirron (maakaapelointi) vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi rakentamisalueiden sijoituksessa huoltoteiden yhteyteen ja alueille, joilla vähäistä suurempia pohjavesivaikutuksia ei synny.

10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun maakaapelireitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatietoaineistoon ja muuhun aineistoon pohjautuen. Hankealueen rakentamisalueiden vaikutusalueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsevien pienten vesien sekä mahdollisesti luonnontilaisina säilyneiden purojen luonnontila tarkistettiin maastokäyntien yhteydessä.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankesuunnitelmassa esitetyt tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien sijainnit (Kuva 3, Kuva 4). Lisäksi otettiin huomioon rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin hankealueen maaperä, ojitustasot, tuulivoimaloiden, teiden ja sähköaseman suunniteltu sijainti hankealueella ja suhteessa valuma-alueeseen sekä etäisyydet huomioon- arvoisiin kohteisiin. Myös rakentamisesta aiheutuva kuivatusvaikutus otettiin huomioon.

10.3 Vaikutusten muodostuminen

Pintavedet

Tuulivoima-alueen rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön sekä vedestä riippuvaisiin kasvillisuus- ja luontotyypppeihin (luku 13.4). Rakentamistoimenpiteiden aikana voimalan sijoituspaikalta, nostoalueelta ja uusien huoltoteiden linjauksilta poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Kiintoaines hankealueella on pääosin mineraaliainesta, mutta osittain myös metsänpohjasta liukenevia humusaineita. Voimaloiden perustaminen kallioalueille voi vaatia räjäyttämistä, jolloin maaperään ja siten pintavesiin voi kohdistua vähäinen, lyhytaikainen kohonnut typpikuormitus. Hankealueelle on tarpeen rakentaa myös uutta tietä ja ojia sekä parantaa olemassa olevaa tiestöä. Rakentamisella voi alueesta riippuen olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen suotyyppien/ympäristöjen kuivumisen tai tulvimisen kautta. Jos ojituksia tehdään aikaisemmin ojittamattomille suoalueille, lisääntyy vesistökuormitus orgaanisen aineksien ja ravinteiden osalta turpeen hajoamisen kiihtyessä ja suoalueen pidätyskyvyn heikentyessä myös valumavedet kulkeutuvat alapuolisiin vesistöihin nopeammin. Turvemaiden ojituksista aiheutuu myös ns. "ojituslisää" eli kuormitusvaikutuksia on vuosikymmeniä kaivuutöiden jälkeenkin. Rakentamisalueiden ojat pidetään toimivina, jolloin todennäköisesti padotuksen aiheuttamaa tulvimista ei synny, mutta joissain tapauksissa kuivumista. Hankealueelta poistettava puusto voi vaikuttaa paikallisesti vesien haihduntaan sekä etenkin rankkasateilla pintavesien nopeampaan virtaamiseen vesistöihin, kun kasvillisuus ei ole sitomassa vettä itseensä. Jos rakentamisalueilla sijaitsee happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta ja niitä paljastetaan rakennustöiden yhteydessä, alueen valumavedet muuttuvat happamiksi ja niihin liukenee raskasmetalleja. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa alueen mukaan puuston poistosta ja pylväasperustusten rakentamisesta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle. Lisäksi puustonpoisto vaikuttaa varjostusolosuhteisiin ja voi paikallisesti muuttaa vesistön läheistä pienilmastoa sekä vaikuttaa pintavesien lämpenemiseen vähäisesti. Edellä kuvattu happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttama riski koskee myös sähkönsiirto-reittien rakentamista.

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

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

Pohjavedet

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä hankealueen sisäisten ja sähkönsiirto-reittien sähkönsiirtorakenteiden **rakentamisvaiheessa**. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivuun voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Jos alueella on happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, joita paljastuu rakennustöiden yhteydessä, happamia ja raskasmetallipitoisia valumavesiä syntyy, vaikuttaen

mahdollisesti myös pohjaveteen. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisessa käytettävien työkonoiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsille maaperään onnettomuustilanteessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Hankkeen toimintavaiheessa hankealueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden ja sähkölinjan 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 tuulivoimaloiden öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat kuitenkin hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Nasellin pohjalla on kaukalo, joka kerää mahdolliset vuotaneet öljyt ja järjestelmä tekee häiriöhälytyksen.

Tuulipuiston **toiminnan loppuessa** tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, jos tuulivoimaloiden ja sähkölinjan perustukset jätetään maastoon ja maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

10.4 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Pintavedet

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja veden nykyiseen laatuun sekä mahdollisiin suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Närpiönjoen ja Itäjoen/Lillån herkkyys on arvioitu **suureksi** vesistöissä esiintyvien uhanalaisten vaelluskalojen vuoksi. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä Varisnevalta alkunsa saava Koivistonluoma virtaa Tervahaudantien eteläpuolella noin 200 m luonnontilaisena uomana. Puro on niiltä osin vesilain 3 § mukainen vesistö ja arvioidaan herkkyydeltään **suureksi** (kuvattu tarkemmin luvussa 13). Pintavesien osalta ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi arvioitu Teuvanjoki arvioidaan herkkyydeltään **kohtalaiseksi** tyydyttävän ekologisen tilansa ja kohtalaisen virkistysarvon ja arvokkaiden luontokohteiden puuttumisen takia. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat **muut vesistöt** (ojat/luomat) ovat reheviä tai lievästi reheviä ja niiden virkistysarvo on korkeintaan paikallinen eli niiden herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankkeessa Rääsynluomasta on laadittu erillinen kalastoselvitys (kappale 8.4 ja liite 9).

Lähimmät suuremmat vesistöt ovat alueen pohjoispuolella Itäjoki-Lillån (2,6 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta), länsipuolella Närpiönjoki (n. 8,2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta) ja eteläpuolella Teuvanjoki (5,8 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta). Alueella on kaksi osittain ojittamatonta suota sekä metsäojaverkostoja. Hankealueelta eteläpuolelle Teuvanjokeen laskee Rääsynluoma ja pohjoiseen Itäjokeen laskee Piilmanninluoma. Koillisosasta metsäojaverkostot laskevat kohti Närpiönjokea. Tuulivoimaloiden tai huoltoteiden rakentamisalueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei esiinny vesilain mukaisia luonnontilaisia kohteita lukuun ottamatta edellisessä kappaleessa kuvattua Koivistonluoman luonnontilaista osuutta.

V. 1990 valuma-aluejaossa hankealue kuuluu pohjoisosasta Närpiönjoen (39) vesistöalueelle ja Närpiönjoen keskiosan valuma-alueelle (39.002) sekä Lillån valuma-alueelle (39.008). Närpiönjoki on keskisuuri turvemaiden joki, joka on yläosastaan voimakkaasti muutettu. Sen ekologinen tila on yläosasta tyydyttävä ja alaosasta välttävä. (SYKE 2025). Lähimmät voimalat ovat

vähintään 8 km etäisyydellä Närpiönjoesta, johon pintavedet valuvat valuma-alueen ojaverkostoa pitkin pohjoisosan voimaloilta (1-13, 1-15). Lillån (Itäjoki) on pieni turvemaiden joki, jota ei ole voimakkaasti muutettu ja jonka ekologinen tila on hyvä (SYKE 2025). Pohjoisosan voimalapaikoilta (1-10, 1-11, 1-12, 1-14) pintavedet kulkeutuvat metsäojaverkostosta Pihlmanninluomaan ja sitä pitkin vähintään noin 4 km matkan Itäjokeen. Eteläosasta alue kuuluu Teuvanjoen (38) vesistöalueelle ja Rääsynluoman valuma-alueelle (38.005). Teuvanjoki on keskisuuri kangasmaiden joki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. (SYKE 2025). Hankealueen eteläosasta pintavedet virtaavat metsäojaverkostosta Rääsynluomaan ja sitä pitkin vähintään noin 7 km päähän Teuvanjokeen. Valumasuunnat ja vastaanottavat vesistöt tarkemmin voimalapaikkakohtaisesti on esitetty taulukossa alla. (0).

Rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta sekä turvemaiden humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena paikallisena samentumisena vedessä sekä vähäisenä ravinteiden määrän lisääntymisenä. Jos rakennustöiden yhteydessä paljastetaan happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, vaikutukset muodostuvat huomattavasti suuremmiksi ja valumavedet muuttuvat happamiksi ja metallipitoisiksi. Vaikutusten merkittävyys kuitenkin riippuu huuhtoutuvan happamuuden ja haitallisten aineiden määrästä sekä vastaanottavan vesistön herkkyydestä. Herkkyyteen vaikuttaa muun muassa vesistön koko, puskurikyky (alkaliteetti) ja vesieliöstön herkkyyys happamoitumiselle (Sutela ym. 2012). Puskurikyky kuvaa vesistön kykyä ”vastustaa” happamoitumista. Mikäli puskurikyky on huono (pieni alkaliteetti) niin vähäinenkin happokuorma riittää happamoittamaan vesistöä (Oravainen, 1999). Happamoitumisen vaikutukset alkavat näkymään eliöstössä, kun pH laskee 6,0 alapuolelle (Oravainen, 1999). Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni. Mustaliusketta saattaa esiintyä hankealueen keskiosan rakennuspaikoilla (tarkemmin maa- ja kalliopöytävaikutusten arvioinnissa luvussa 9). Jatkosuunnittelussa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen olemassaolo tulisi tutkia rakennuspaikoilta ja rakentaminen keskittää alueille, joilla happeutuvia massoja ei esiinny. Tarvittaessa ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan yksityiskohtainen suunnitelma valumien käsittelemiseksi. Mustaliuskeen vesistövaikutukset ovat ehkäistävissä rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä (ks. kappale 10.5 Vaikutusten lieventäminen), kuten myös välttämällä happamiin kerroksiin asti kaivamista (Ympäristöministeriö, 2022)

Uutta tiestöä ja siten uusia tienvarsiojia rakennetaan ja kaivetaan vähäisesti suhteessa jo olemassa oleviin hankkeeseen hyödynnettäviin teihin. Täten vaikutukset virtaamisissa ovat vähäisiä. Päälystämättömillä alueilla osa hulevesistä imeytyy maaperään. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdollinen vaikutus on kestoltaan lyhytaikaista.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran, mikä niin ikään voi nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta alueen pienvesiin tai esimerkiksi suomuodostumiin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kun alueen kuivatuksessa huomioidaan pintavesien johtaminen, säilyy vesieliöiden liikkuminen esteettömänä.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisemättömän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kiintoainekuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Lievän riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa aiheuttaa voimalan rikkoutuminen ja öljyjen pääseminen ympäristöön. Voimaloiden konetilan pohjarakenne on varustettu öljyn keräävällä altaalla, joten öljyn leviäminen ympäristöön on rikkoutumistilanteessa melko epätodennäköistä.

Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia, hetkellisiä kuormituspiikkejä kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi, koska voimaloiden perustuksia ei välttämättä pureta.

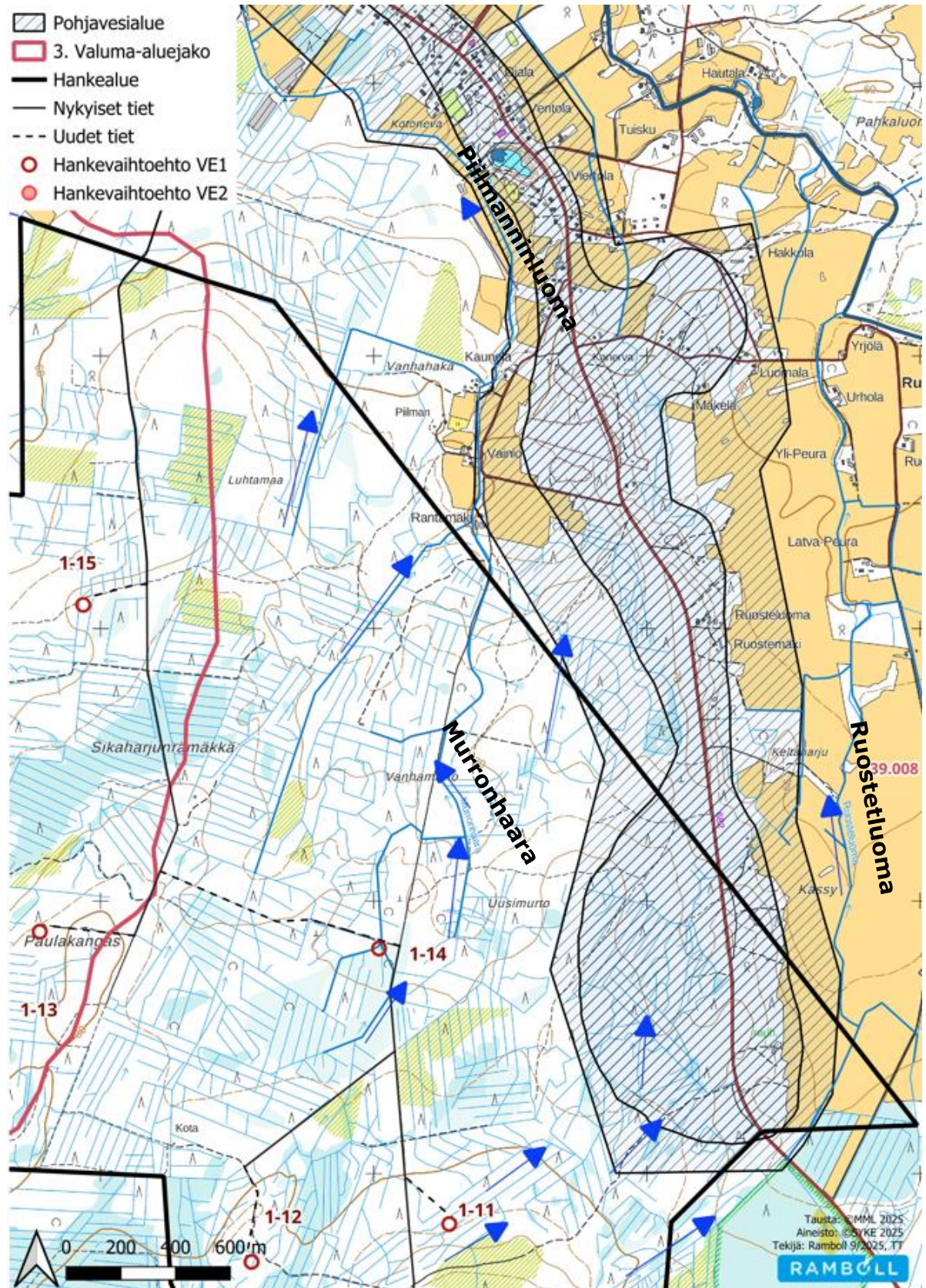
Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen keston. Vaikutukset voimalanpaikkakohtaisesti on esitetty taulukossa ja valumasuunnat voimalanpaikoilta alla olevissa kuvissa. Vaikutuksen merkittävyyttä pintavesiin on hankkeessa arvioitu pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**, voimalanpaikan 1-14 osalta **vähäiseksi/kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset on eritelty voimalakohtaisesti alla olevassa taulukossa. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulipuiston rakennusvaiheeseen. Johtuen pitkistä välimatkoista ennen vastaanottavia vesistöjä, valumavedet ehtivät merkittävästi puhdistua kulkeutuessaan metsä- /suoalueiden ja ojaverkoston läpi. Pienemmissä sijoituspaikkojen läheisissä ojissa vedenlaatu voi muuttua hetkellisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien nousun myötä, mutta vastaanottaviin vesistöihin päätyvät kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet ovat merkityksettömiä tai hyvin pieniä, varsinkin jos rakennustyöt herkimmillä alueilla voidaan suorittaa pääasiassa vähäsateisina aikoina.

Turvemaille sijoittuvien voimaloiden sijoituspaikoilta tulevat valumavedet ovat ravinne- ja kiintoainepitoisuuksiltaan suurempia kuin moreenimaille sijoittuvien voimaloiden. Perustamispaikat ovat suurilta osin kivennäismaalla. Kuitenkin maaperäkartan mukaan vaihtoehdon VE2 voimalat 2-4 ja 2-8 on suunniteltu sijoitettaviksi ojitetulle turvemaalle. Vaihtoehdossa VE1 turvemaalle sijoittuvia voimaloita ei ole. Turvemaille tehdyistä ojituksista aiheutuu pysyvää luonnostilaisia soita korkeampaa kuormitusta, jota sanotaan ojituslisäksi. Tutkimusten mukaan kuormituksen tyyppi on todennäköisesti liukoista, mutta osa fosforista olisi partikkelimaista (Nieminen ja Sallantaus 2020). Tällöin vaikutuksia näiltä osin voitaisiin vähentää vesiensuojeluratkaisuilla. Ensisijaisesti kuitenkin ojituksia turvemaiilla tulisi välttää ja hankealueen turvemaille suunnitellut voimalanpaikat ovat jo runsaasti ojitettuja. Huoltotiet ovat pääasiassa olemassa olevien metsäautoteiden linjoilla, mutta pieniltä osin myös em. voimaloiden huoltotiet ovat turvemaiilla. Jatkosuunnittelussa selvitetään myös ojitustarpeet voimala-alueilla tarkemmin ja tuolloin tulisi arvioida niiden vaikutukset alueen hydrologiaan ja virtaamiin sekä estää valumavesien kulkeutuminen mahdollisuuksien mukaan suoraan vastaanottaviin vesistöihin (erityisesti huomioitavat voimalanpaikat on kuvattu alla olevassa taulukossa). Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle eikä vaikutusten arvioida yltävän Närpiönjokeen, Lillån-Itäjokeen tai Teuvanjokeen. Hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville eliölajeille. Hankkeen pääasiassa vähäisten kielteisten vesistövaikutusten takia myöskään kalastovaikutukset eivät ole todennäköisiä. Jos em. haittojen vähentämiskeinot huomioidaan, ei hankkeella arvioida olevan vaikutusta vaikutusalueen hankealueen alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan. Vaihtoehdojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa pintavesivaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmästä voimalamäärästä, rakennettavista teistä ja maakaapeleista johtuen kuin vaihtoehdossa VE1, ja kohdistuvat lähinnä hankealueen eteläosaan. Maakaapelein toteutettavalla sähkönsiirrolla arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** vaikutus pintavesiin rakentamisen kohdistuessa suunniteltujen huoltoteiden yhteyteen ja alueille, joilla vähäistä suurempia vaikutuksia pintavesiin ei synny (kuva 62). Vaikutukset Viitasaarennevaan ja ojitamattomaan nimettömään suohon on käsitelty luvussa 13. Kalastotutkimuksen tulokset ja vaikutukset kalastoon on käsitelty kappaleessa 15.4.5.

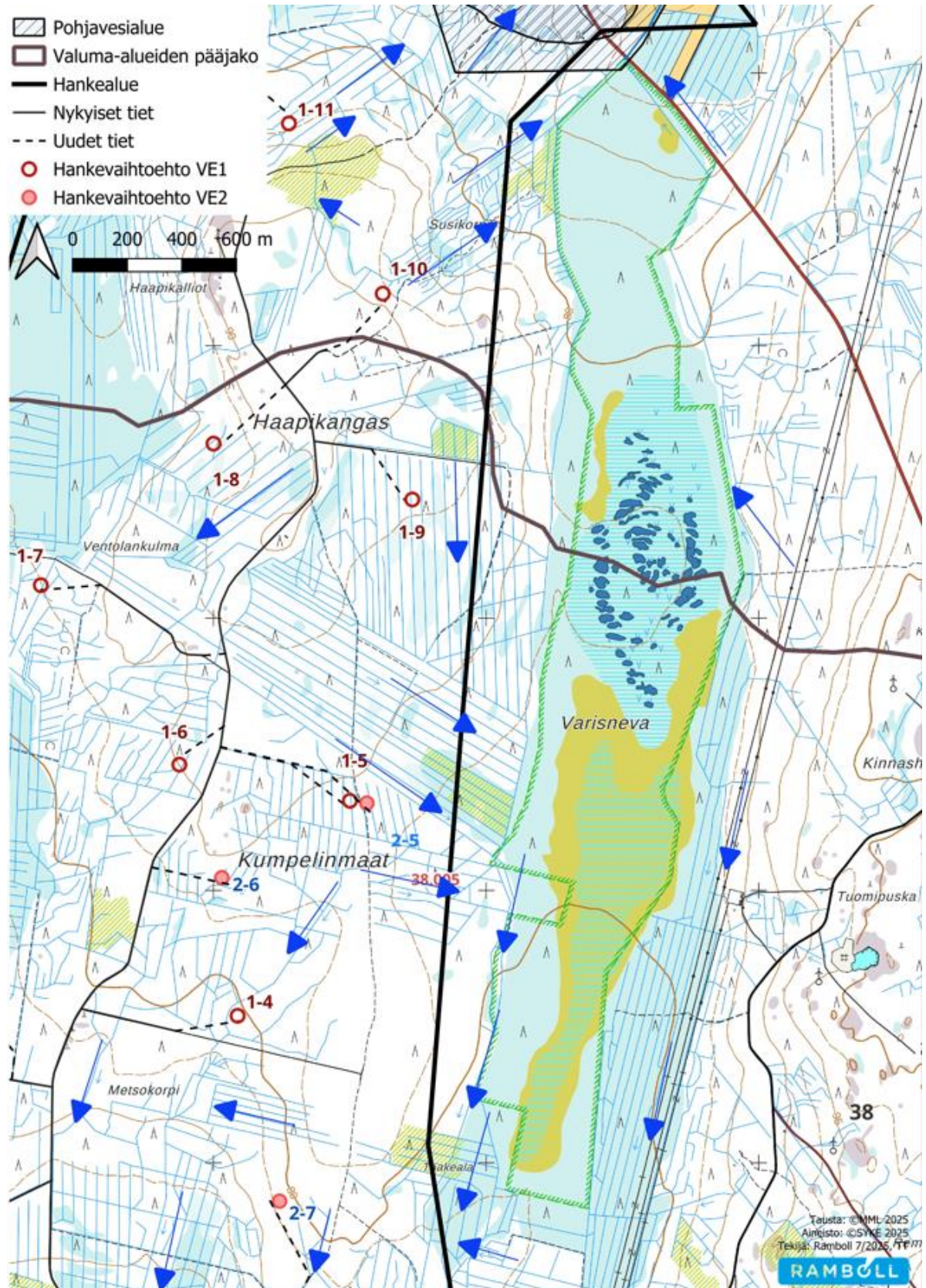
Taulukko 17. Hankkeen voimalanpaikkakohtaiset valumasuuntatarkastelut ja vaikutusten arviointi.

Voimala nro	Veden ensisijaisen valuntareitti ja vaikutuskohde	Vaikutuskohteen herkkyys	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Huomiot
1-1	ojia pitkin 0,4 km kaakkoon Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-2	ojia pitkin 1,8 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksellön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
1-3	ojia pitkin 0,9 km lounaaseen/etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksellön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
1-4	ojia pitkin 2,9 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksellön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
1-5	ojia pitkin 0,7 km itään Varisnevan reuna-osaan, josta 2,5 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksellön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
1-6	ojia pitkin 2,4 km etelään Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-7	ojia pitkin 2,5 km etelään Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-8	ojia pitkin 3,8 km etelään Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-9	ojia pitkin 1,0 km itään Varisnevan reuna-osaan, josta 3,0 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksellön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
1-10	ojia pitkin 1,0 km itään Varisnevan reuna-osaan, josta 0,8 km koilliseen Ruosteluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-11	ojia pitkin 1,5 km pohjoiseen Murronhaaraan, josta 1,5 km pohjoiseen Piilmanninluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-12	ojia pitkin 1,6 km pohjoiseen Murronhaaraan, josta 1,5 km pohjoiseen Piilmanninluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	

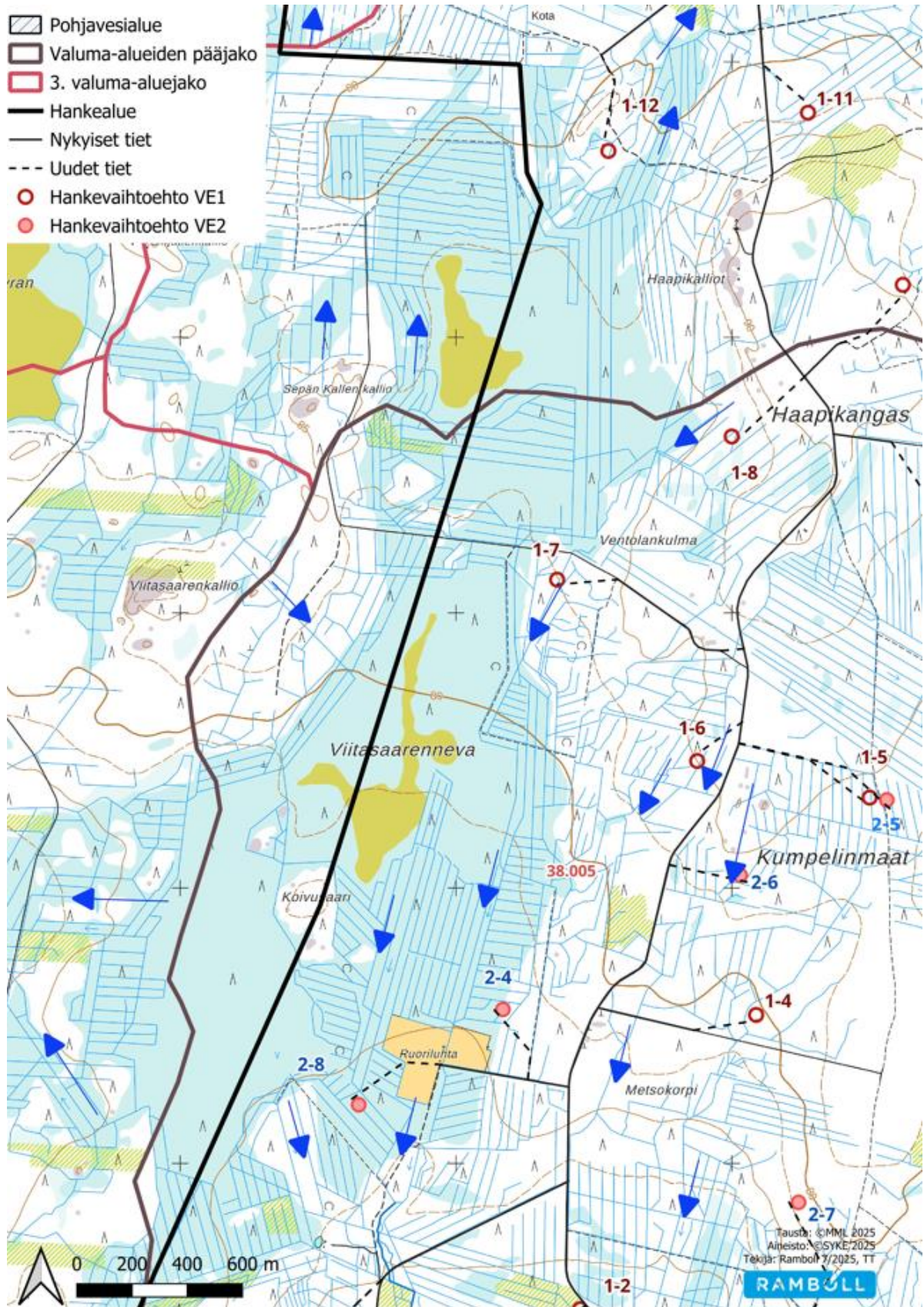
1-13	ojia pitkin 5,7 km länteen Fållbäckeniin, josta 5,3 km Närpiönjokeen	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
1-14	veto-ojaa pitkin 0,7 km Murronhaaraan, josta 1,3 km Piilmanninluomaan	vähäinen	kohtalainen	vähäinen/koh- talainen kielteinen	Rakennuspaikka on suunniteltu veto-ojan/puron kohdalle. Vaikutuksia voi rakennusvaiheessa syntyä suurten valumien aikana. Pintavalunnan kulkeutumisesta rakennuspaikalta olisi hyvä viivyttää niin, ettei se johdu suoraan veto-ojaan/puroon.
1-15	ojia pitkin 5,0 km länteen Fållbäckeniin, josta 5,3 km Närpiönjokeen	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
2-1	ojia pitkin 0,4 km kaakkoon Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
2-2	ojia pitkin 1,6 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksetön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
2-3	ojia pitkin 0,6 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksetön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
2-4	ojia pitkin 0,9 km länteen/etelään Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen kielteinen	
2-5	ojia pitkin 0,6 km itään Varisnevan reuna-osaan, josta 2,5 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksetön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
2-6	ojia pitkin 4,0 km etelään Koivistonluomaan	suuri	merkityksetön/vähäinen	vähäinen kielteinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
2-7	ojia pitkin 1,6 km etelään/lounaaseen Koivistonluomaan	suuri	merkityksetön/vähäinen	vähäinen	Välimatkasta johtuen ei vaikutuksia Koivistonluoman luonnontilaiseen osuuteen
2-8	ojia pitkin 0,5 km kaakkoon/etelään Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen	
2-9	ojia pitkin 1,3 km kaakkoon Rääsynluomaan	vähäinen	vähäinen	vähäinen	



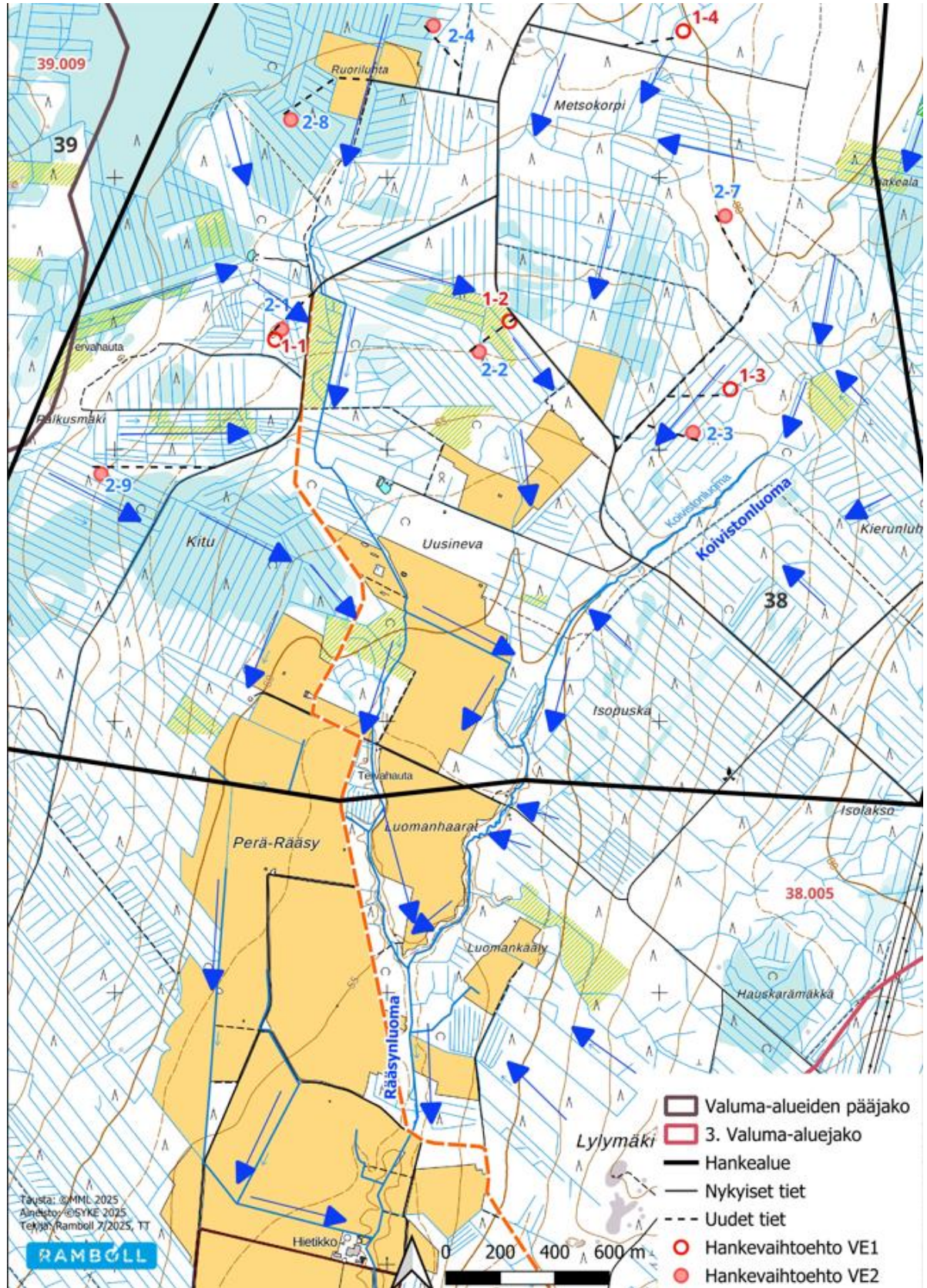
Kuva 58. Kuva tiheästä metsäojaverkostosta ja pintavesien kulkeutumisesta hankealueen pohjoisosassa Horonkylän pohjavesialueen läheisyydessä. Siniset nuolet kuvaavat ojien virtaussuuntia. Pintavedet virtaavat Horonkylän pohjavesialueelle Varisnevan pohjoispuoleisten metsäojaverkostojen kautta kohti Ruostetluomaa ja pohjoisempana metsäojaverkostosta Murronhaaraa ja muita uomia pitkin Piilmanninluomaan. Piilmanninluoma virtaa Horonkylän pohjavesialueen länsireunalla. Tarkemmat voimalanpaikkakohtaiset valumasuunnat on esitetty taulukossa edellä.



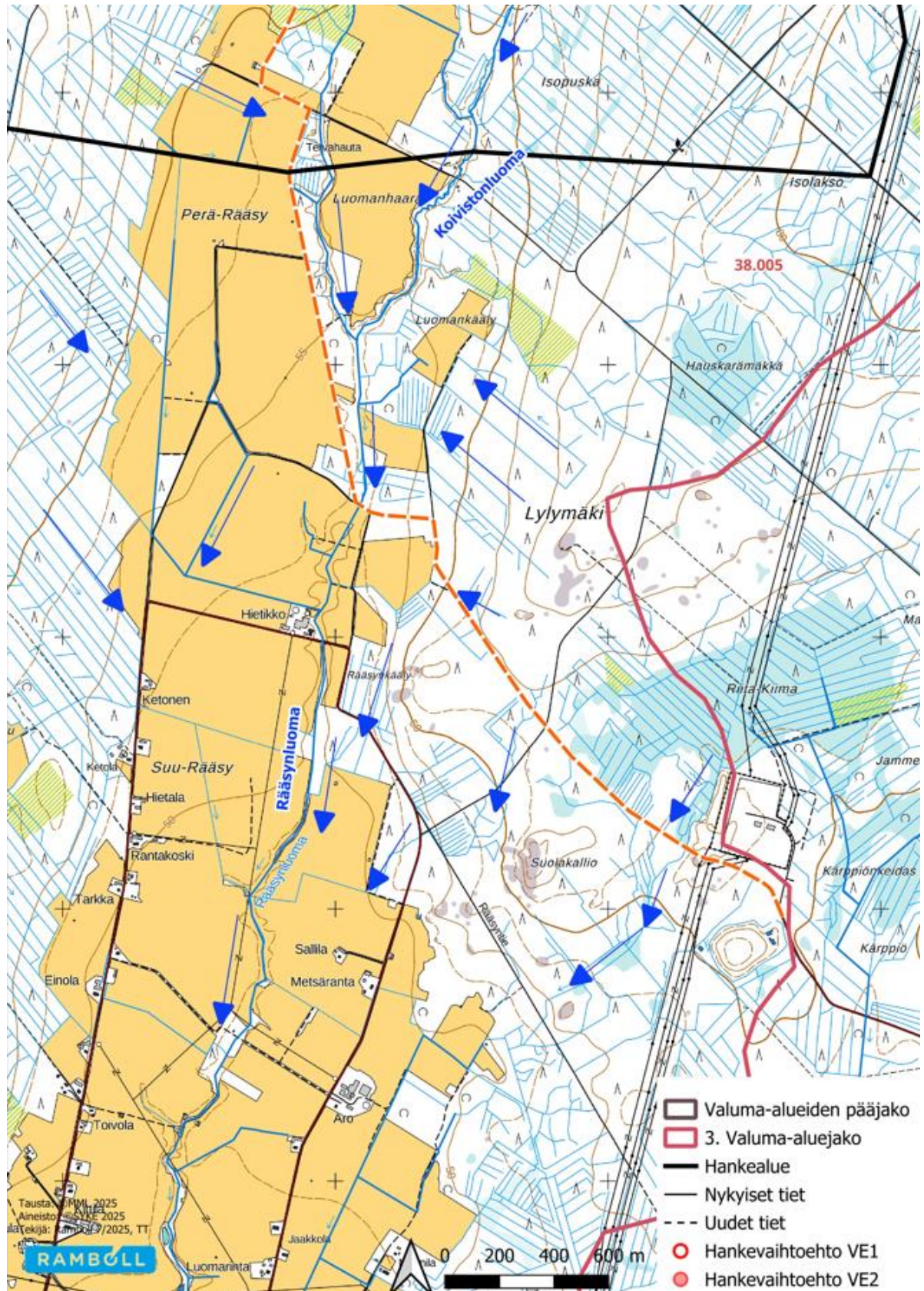
Kuva 59. Kuva tiheästä metsäojaverkostosta ja pintavesien kulkeutumisesta hankealueen itäosassa Varisnevan läheisyydessä. Siniset nuolet kuvaavat ojien virtaussuuntia. Varisnevaa ympäröivät metsäalueet ovat ojitettuja ja pohjoispuoleiset metsäojat virtaavat pohjoiseen. Voimalan 1-10 läheisyydestä metsäojat virtaavat koilliseen Varisnevan pohjoispuolisia metsäojia pitkin. Muiden Varisnevan kohdalla olevien itäosan voimaloiden alueilta pintavedet virtaavat kohti Varisnevan reunalla olevaa kokoojaojaa ja sitä kautta etelään kohti Koivistonluomaa ja Rääsynluomaa. Tarkemmat voimalanpaikkakohtaiset valumasuunnat on esitetty taulukossa edellä.



Kuva 60. Kuva tiheästä metsäojaverkostosta ja pintavesien kulkeutumisesta hankealueen länsiosassa Viitasaarennevan läheisyydessä. Siniset nuolet kuvaavat ojien virtaussuuntia. Viitasaarennevaa ympäröivät metsäojat johtavat pintavedet Sepän Kallen kallion – Haapikankaan väliselle alueelle sijoittuvan vedenjakaja-alueen pohjoispuolelta kohti Lillän-Itäjokea ja eteläpuolelta kohti Rääsynluomaa. Tarkemmat voimalanpaikkakohtaiset valumasuunnat on esitetty taulukossa edellä.



Kuva 61. Kuva pintavesien kulkeutumisesta hankealueen eteläosassa. Siniset nuolet kuvaavat ojien virtaussuuntia. Tarkemmat voimalanpaikkakohtaiset valumasuunnat on esitetty taulukossa edellä.



Kuva 62. Sähkön siirron (maakaapeli) sijoittuminen suhteessa pintavesimuodostumiin. Sinisillä nuolilla on kuvattu pintaveden valumasuuntia.

Pohjavedet

Hankealueen pohjamaa koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista (esimerkiksi moreeni), joiden vedenläpäisevyyssominaisuudet ovat heikot. Alueella on lisäksi vähän kalliomaata sekä paksun turvekerroksen alueita. Tämän vuoksi hankealueella muodostuvan paikallisen pohjaveden määrä arvioidaan vähäiseksi. Horonkylän pohjavesialue (1054551, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) on hankealueen pohjoisosassa, yli 600 metrin etäisyydellä lähimmistä hankevaihtoehdon VE1 voimalanpaikasta ja 2,7 km etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalapaikasta. Pinta-vedet pohjavesialuetta lähimmiltä voimalanpaikoilta kulkeutuvat Murronhaaraan/Piilmanninluomaan ja Ruosteluomaan, jotka virtaavat pohjavesialueen reunoilla, ja edelleen Itäjokeen. Myöskään teiden rakentaminen ei kohdistu Horonkylän pohjavesialueen läheisyyteen. Horonkylän pohjavesialueen vedenottamot sijoittuvat Horontien itä- ja pohjoispuolelle hankealueen ulkopuolelle. Lähimpänä suunniteltuja voimaloita on Horon vesiosuuskunnan vedenottamo yli 1,5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Edellä mainituista syistä vaikutuskohteen herkkyyttä voidaan pääosin pitää vähäisenä ja Horonkylän pohjavesialueen herkkyyttä suurena.

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet, maakaapelit) ei arvioida liukenevan haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Tämän vuoksi toimintavaiheessa pohjaveden pilaantumisen riski on alhainen ja vastaa minkä tahansa vähän liikennöidyn alueen riskejä. Rakentamisen ja huollon aikana noudatetaan poltto- ja voiteluaineiden sekä muiden maaperällä tai pohjavesille haitallisten aineiden käsittelyssä annettuja säädöksiä ja ohjeita. Vaihdelaatikon ja sen jäähdytysjärjestelmän synteettinen öljymäärä on noin 700 litraa ja muuntaja sisältää muuntajaöljyä noin 2000 litraa. Lisäksi muiden tuulivoimalan järjestelmien ja teknisten ratkaisujen synteettinen öljymäärä on noin 150 litraa. Öljyn lisäksi ratasuksissa ja laakeroinnissa käytetään voiteluvaselelineja arviolta noin 100 kiloa. Öljyjen tarve ja määrä vaihtelee voimaloiden teknisten ratkaisujen mukaan. Öljyt vaihdetaan tarvittaessa, normaalisti 4–6 vuoden välein. Jotkut tuulivoimalat käyttävät jäähdytyksessä muutamia satoja litroja glykolia. Maaperän pilaantumista tai vuotovahinkojen toteutumisesta voimaloissa ei katsota todennäköiseksi. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla sekä teknisillä ratkaisuilla. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla öljyn joutuminen maaperään on estettävissä. Voimaloissa on suojaukset, joissa käytetään mm. konehuoneessa kaksin- tai kolminkertaisia vaippoja. Öljyinä voidaan käyttää ympäristöystävällisiä öljyjä, joista ei aiheudu ympäristöhaittaa poikkeustilanteissakaan. Mustaliuskeen vaikutukset voidaan ehkäistä teknisillä ratkaisuilla, jotka on kuvattu lieventämistoimenpiteissä (ks. kappale 10.5 vaikutusten lieventäminen).

Mustaliusketta esiintyy hankeen keskiosassa (GTK, 2024a). Jos kaivutyöt ulottuvat mustaliuskeesiintymiin, voi pohjavesiin kulkeutua happamia valumavesiä. Mustaliuskeen liukeneminen voi sulfidien hapettumisen myötä aiheuttaa pohjaveden pH:n alenemista ja edesauttaa haitallisten aineiden, kuten metallien, liukenemista. Mustaliuskeiden esiintyminen tullaan huomioimaan rakennussuunnittelussa ja työmaahulevesien hallinnalla, jolloin vaikutuksia pohjavesiin ei pääse muodostumaan. Happamia sulfaattimaita ei esiinny GTK:n mallinnuksen (GTK, 2024a) mukaan.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa pohjavesivaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmästä voimalamäärästä, rakennettavista teistä ja maakaapeleista johtuen kuin vaihtoehdossa VE1, ja kohdistuvat lähinnä hankealueen eteläosaan. Kaikissa toiminnan vaiheissa (rakentaminen, toiminta, sulkeminen) pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät **vähäisiksi kielteisiksi** alueen herkkyytensä ja vaikutusten suuruusluokka huomioiden. Horonkylän pohjavesialueeseen vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Vähäisen riskin pohjaveden pilaantumiselle aiheuttaa vaihtoehdossa VE1 pohjoisosalle suuntautuva liikenne, joka kulkisi seututien 682 kautta ja samalla Horonkylän pohjavesialueella. Sähkönsiirron (maakaapelointi) vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

10.5 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamistoimet tulee suunnitella niin, että vesistöihin pääsevän kiintoaineen määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Rakentamisaikana mahdollisesti tukkeutuneet ojat ja rummut avataan. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainemateriaaleja hulevesien imeytymisen edistämiseksi. Tierumpujen riittävällä määrällä ja

oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin sekä voidaan varmistaa, että rummut eivät muodosta estettä vesieliöstön vapaalle liikkumiselle. Teiden vierus-
ojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhtey-
teen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla väl-
tetään turha ojapenkan eroosio (Suomen ympäristökeskus 2007). Alueen kuivatukseen tehdään
vain välttämättömät ojat. Erityisesti alueen ojittamattomien suoalueiden kuivattamista on syytä
välttää, Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilan-
teisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa maaperän pilaantumis-
riskin. Alueella on pieni tai hyvin pieni riski sulfaattimaiden esiintymiselle. Mustaliuskeen aiheut-
tamien haitalliset vesistövaikutukset ovat ehkäistävissä rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä, ku-
ten välttämällä happamiin kerroksiin asti kaivamista tai maaperän neutraloinnilla esimerkiksi kal-
killa ennen kaivuutöiden aloittamista (Autiola ym. 2022). Sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiin-
tyminen tulee selvittää hankkeen jatkosuunnittelussa ja suunnitella keinot happamoitumisen tor-
jumiseksi. Hankkeessa kaivuutöitä tekevät henkilöt tulisi kouluttaa tunnistamaan mahdolliset
happamat maa-ainekset. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin, jolloin erillisiä lieventä-
mistoimia ei tarvita.

10.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Hankealueen pohjavesiolosuhteet ovat selkeät. Hankkeella ei arvioida olevan olennaisia vaikutuk-
sia pohjaveteen. Eri hankevaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta.
Pohjavesiolosuhteisiin ei liity johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä. Pintavesivaikutus-
ten arvioinnin lähtötiedot perustuvat olemassa olevaan tietoihin, eikä vaikutusten arviointiin tältä
osin liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. ILMANLAATU

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Sähkön siirron ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähennystä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidessa huomioidaan 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. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, tehdään laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt suhteutetaan Teuvan kunnan liikennepäästöihin, jotka on laskettu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmän (Suomen pakokaasupäästöt) avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä). LIPASTON tiedot ovat vanhempaa tietoa, mutta niiden voidaan katsoa olevan arvioinnin suuruusluokassa riittävästi suuntaa antavia. Liikenteen päästömäärät ovat vähentyneet Suomessa pienissä määrin. Esimerkiksi tieliikenteen kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2021 yht. 9,479 milj. t CO₂-ekv ja vuonna 2024 yht. 9,280 milj. t CO₂-ekv eli vähennystä oli tällä välillä 2,1 % (Tilastokeskus 2025). Tilastokeskuksen kehittämä Liike-päästölaskentajärjestelmä ei ollut arvioinnintekohetkellä valmistunut.

Sähkön siirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden sekä voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkonien käytöstä. Voimalinjojen ja maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä, jos ne päädytään poistamaan toiminnan loputtua. Hankkeen toiminta-aikana sähkön siirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkön siirron vaikutukset arvioidaan sanallisena arviona, sillä arvioita sähkön siirron liikenteen määrästä tai työkonien toiminta-ajasta ei ole saatavilla, ja ne ovat arviolta määrällisesti hyvin vähäisiä verrattuna itse hankkeen toteuttamiseen.

11.3 Vaikutusten muodostuminen

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot,

päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2020)

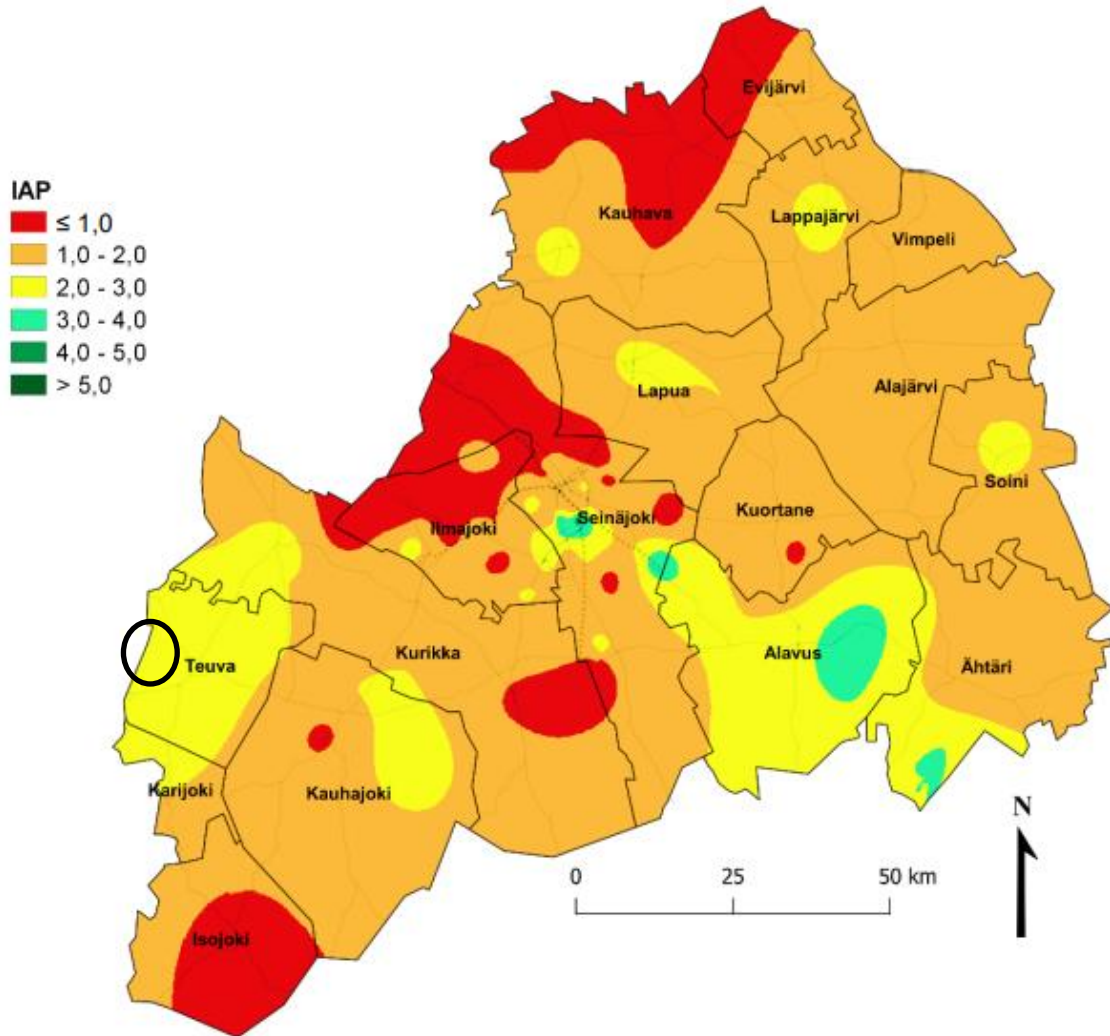
Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatussa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei toiminta aikana synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

11.4 Vaikutukset ilmanlaatuun

Ilmanlaatu Teuvalla

Teuvan alueella merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly erityisesti keskusta-alueella ja valtateillä sekä teollisuus, energiantuotanto ja kiinteistöjen lämmitys. Ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti suurimmissa kaupungeissa, hankealuetta lähimpänä Seinäjoella sekä suurimmilla teollisuuslaitoksilla ja voimalaitoksilla. Näillä seurataan jatkuvatoimisesti mm. ilman hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}), typen oksidien (NO_x) ja rikkidioksidin (SO₂) pitoisuuksia sekä muita esimerkiksi tehtaiden ympäristöluvuissa edellytettyjä päästöjä. Paikallisesti ilmanlaatua heikentää pienemmät voimalaitokset ja kivenlouhimot-/murskaamot. Idän ja Keski-Euroopan puolelta alueelle tulee ajoittain kaukokulkeumana erityisesti pölypäästöjä. Teollisuuslaitosten päästömäärät ja myös kaukokulkeuma ovat kuitenkin vähentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana. Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja ja siihen vaikuttavat lähinnä liikenne, karjatalous, turkistarhaus, pienpoltto tulisihoissa ja kalliokiviaineksen louhinta/murskaus. Karjataloudesta ja turkistarhauksesta esimerkiksi hankealueen pohjoispuoliselta alueelta syntyy typpiyhdistepäästöjä matalina hajapäästöinä, jotka voivat olla paikallisesti merkittäviä. Kevätaikaan katupöly aiheuttaa kohonneita pienhiukkaspitoisuuksia erityisesti keskusta-alueella.

Teuvan kunta on osallistunut alueellisen ilmanlaadun seurantaan. Seuranta käsittää sekä ilmanlaatumittauksia että bioindikaattoriseurantaa. Ilman epäpuhtauksista aiheutuvia kasvillisuusvaikutuksia on seurattu bioindikaattorimenetelmien avulla Teuvalla 1990-luvun vaihteesta lähtien. Bioindikaattoritutkimuksissa on selvitetty männyn neulaskatoa, männyn neulasten alkuainepitoisuuksia sekä metsäsammalnäytteiden ja sammalpallojen alkuainepitoisuuksia. Vuonna 2022 seurantaan osallistui yhteensä 17 kuntaa ja bioindikaattoriseuranta toteutettiin yhteensä 142 havaintoalalla. Niin kutsutun IAP-indeksin (Index of Air Purity) mukaan hankealue kuuluu lajistoltaan lievästi muuttuneisiin aloihin, joka on keskivaiheilla seitsenportaisessa asteikossa (Kuva 63). IAP-indeksi kuvaa jäkäläkasvillisuuden tilaa eli mitä suurempi indeksiluku on, sitä runsaampi jäkäläkasvisto ja sitä enemmän esiintyy ilman saasteille herkkiä lajeja. Niiden tilanne on tutkimuksen mukaan heikentynyt Etelä-Pohjanmaalla kahden viimeisimmät tutkimuksen välillä, vaikka päästömäärät ovat laskeneet v. 2018 lähtien.



Kuva 63. IAP-indeksivyöhykkeet v. 2022 (Eurofins Ahma 2022), hankealue merkitty mustalla ympyrällä.

Vaikutuskohteen herkkyyks

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 herkkyyks arvioidaan **vähäiseksi**.

Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehtoon VE0 toteutumisella **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkaluiden käytöstä. 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 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 18). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Rakentamisen aikaisia hankealueella toimivien työkoneiden, kuten kaivinkoneiden, päästöjä ei ole laskettu erikseen, koska ne katsotaan vähäisiksi muuhun rakentamisaikaiseen liikennöintiin nähden. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin kappaleessa 2.7.4. Laskennoissa on huomioitu VE1 osalta yhteensä 12450 liikennesuoritetta ja VE2 osalta yhteensä 8650 liikennesuoritetta.

Taulukko 18. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia).

VE1 (15 voimalaa)	10 km	25 km	100 km
CO ₂ (hiilidioksidi) (t)	110	260	1060
NO _x (typen oksidit) (t)	0,6	1,5	5,9
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,02	0,06
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,03	0,1
CO (hiilimonoksidi) (t)	110	260	1060
VE2 (9 voimalaa)	10 km	25 km	100 km
CO ₂ (hiilidioksidi) (t)	70	180	740
NO _x (typen oksidit) (t)	0,4	1,0	4,1
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,01	0,04
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,02	0,07
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,03	0,08	0,3

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2021 Teuvan tieliikenteen CO₂-päästöt olivat noin 15202 tonnia (t), typen oksidit (NO_x) 21 t, pienhiukkaset (PM) 0,5 t, hiilivedyt (HC) 3 t ja hiilimonoksidi (CO) 26 t (VTT 2021, LIPASTO).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 19) on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteen päästöjen prosentuaalinen osuus Teuvan tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 10 tai 25 km pituiset matkat. Hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat todennäköisesti merkittävästi lyhyempiä kuin 25 km ja esimerkiksi maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisältä. Pisimmät kuljetukset ovat voimalaosien kuljetuksia todennäköisimmin joko Kaskisten tai Vaasan satamasta noin 40–100 km pitkää kuljetusreittiä, mutta pääosa kuljetuksista (noin 80 %,) on maa-ainekuljetuksia huomattavasti tätä lähempää, hankealueelta tai sen läheisyydestä. Lisäksi liikennemäärä vähentyy edelleen, jos hankealueelle tehdään sisäinen betoniasema. Laskelmassa on käytetty 10 ja 25 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 18), joiden arvioidaan vastaavan hankkeessa tehdyn keskimääräisen liikennesuorituksen pituutta parhaiten.

Taulukko 19. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Teuvan liikenteen päästöihin.

VE1	10 km suorite	25 km suorite
CO ₂ (t)	0,7 %	1,7 %
NO _x (t)	2,9 %	5,8 %
PM (t)	2,0 %	4,0 %
HC (t)	0,3 %	1,0 %
CO (t)	0,2 %	0,4 %
VE2	10 km suorite	25 km suorite
CO ₂ (t)	0,5 %	1,2 %
NO _x (t)	1,5 %	3,8 %
PM (t)	2,0 %	2,0 %
HC (t)	0,3 %	0,6 %
CO (t)	0,1 %	0,3 %

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoltaan lyhyt, noin yhdestä kahteen vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Teuvan kunnan liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat suuruudeltaan **vähäisiä kielteisiä**. Rakentamisaikaisen liikenteen päästöt aiheuttavat paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun niiden teiden varsilla, joille liikennöinti keskittyy (Kt 67, Horontie (St 682), Karilantie (St 673) ja Kristiinankaupungintie (yt 6761) sekä pienemmät metsätiet). Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden ja rakennuspaikkojen, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan merkittävää vaikutusta Teuvan seudun ilmanlaatuun.

Vaihtoehtojen VE1 toteuttaminen aiheuttaa enemmän ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä kuin vaihtoehto VE2, jossa päästöt ovat vähäisemmän voimalamäärän takia pienemmät. Kuitenkin molempien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla vähäisiä. Liikenteen pölypäästöt mukailevat vaihtoehtojen liikennemääriä eli vaihtoehto VE1 tuottaisi enemmän pölypäästöjä ja VE2 vähemmän. Pölypäästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikentämistä kuntatasolla vaan vain paikallisesti, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella.

Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa tuulipuiston toimintavaihe ei juuri aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Todennäköisesti ainoat päästöt syntyvät pääosin henkilö- tai pakettiautoilla tehtävistä huoltokäynneistä hankealueelle. Hanke voi toteutuessaan korvata mahdollisesti fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hankevaihtoehtojen voidaan arvioida tuovan suuruudeltaan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat materiaalit/massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään lähtökohtaisesti ennalleen hankkeen päätyttyä sekä mahdollisesti myös voimaloiden perustukset. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaikutukset

Suoria päästöjä syntyy sähkönsiirtolinjan (maakaapeli) rakentamisen aikaisista päästöistä, joita syntyy pääsääntöisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamisaika lisää liikennöintiä paikallisesti, hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Toimintavaiheessa sähkönsiirtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimajohtolinjan rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöjen arvioidaan olevan alueen liikenteeseen suhteutettuna merkityksettömiä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti. Voimajohtolinjan voidaan olettaa jäävän paikoilleen ja palvelevan kasvavaa sähkönsiirron tarvetta tulevaisuudessa, jolloin voimajohtoja ei pureta tuulipuiston toiminnan loputtua eikä siihen liittyviä päästöjä todetu.

Sähkönsiirron vaikutuksien ilmanlaatuun arvioidaan olevan **merkityksettömiä**. Maakaapelireitin rakentaminen tuulivoimalla tuotetun sähkön yhteyteen tukee kansallisia ja alueellisia ilmastotavoitteita ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta vastaamalla kasvavaan energiantarpeeseen.

11.5 Vaikutusten lieventäminen

Alueella käytettävien työkonoiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkonoiden sähköistäminen, biopolttoainoiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja mahdollisuuksien mukaan molempiin suuntiinkin (alueelle tuotava maa-aines ja alueelta poistettava maa-aines). Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella.

11.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betonautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Kuntakohtaiset päästömäärät ovat laskelmissa käytettyjä hieman pienemmät autokannan sähköistymisen vuoksi, mutta tämän ei arvioida vaikuttavan vaikutuksen merkittävyyteen. Rakentamisen aikaisesta työkonoiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

12. ILMASTO

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä huoltotöistä aiheutuvaan liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Ne muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta, tuulivoimaloiden osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkalujen ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa huomioitiin tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt, toiminta-ajan mahdollinen päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin sekä arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston/maaperän ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen ja maanpinnan muokkaamisen yhteydessä huoltoteiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueelta hiilivaraston ja -nielun pienentyessä tai poistuessa kokonaan.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa (hanketta ei rakenneta) hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä Etelä-Pohjanmaan maakunnan ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja sähköntuontia ulkomailta. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **merkityksetön**.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa lasketaan, kuinka paljon tuulivoimahankkeessa syntyy päästöjä ja toisaalta vähentääkö tuulivoimahanke toteutuessaan energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä. Arvioinnissa hyödynnetään mm. tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta ja sähkön tuotannon keskiarvioisten päästökertoimien ennusteita hankkeen toiminta-ajalle. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulivoimahankealueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa ja Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan vähäpäästöisemmäksi ja tällöin tuulivoima korvaa tulevaisuudessa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Huomionarvoista on myös, että Fingrid on arvioinut Suomen sähkönkulutuksen voi kaksinkertaistuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sähkön kysyntää kasvattaa mm. vety- ja akkuteollisuus, datakeskukset, kaukolämmön sähköistyminen sekä pienissä määrin autokannan muutos.

Suomen sähköstä tuotetaan yhä suurempi osa uusiutuvilla energianlähteillä. Sähköä tuotettiin Suomessa vuonna 2024 noin 80 TWh ja siitä hiilidioksidineutraaleilla energialähteillä tuotettiin 95 prosenttia (uusiutuvilla energialähteillä 56 %) ja tuulivoiman osuus oli noin 25 prosenttia (Energiatieto ry 2024). Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan uusiutuvista, ei-fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa, ympäristön energiaa, vuorovesi- ja aaltoenergiaa, vesivoimaa sekä biomassaa ja biokaasua.

Hiilidioksidineutraalilla tarkoitetaan sellaista sähköntuotantoa, josta ei synny hiilidioksidipäästöjä. Niitä ovat em. uusiutuvien energialähteiden lisäksi esimerkiksi ydinenergia. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeilla tuotettiin noin 4 prosenttia ja biomassalla 12 prosenttia. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöiksi v. 2022 oli keskiarvioisesti 66 g CO₂ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää hiilineutraaleja tuotantomuotoja (Tilastokeskus 2024). Vuosien 2023 ja 2024 tilastotietoa ei ole vielä käytettävissä, mutta tämä puolittunee, sillä esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 gCO₂/kWh ja päästökerroin laskee edelleen vuosikymmenen loppuun (Kuva 65). Ensisijaisesti tuulivoima korvaa päästöiltään suurempia ja usein tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiili- lauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseen on arvioitu olevan jopa 620–720 gCO₂/kWh. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019), joten hankkeen toteutusajana sähköntuotantoa kivihiilellä ei todennäköisesti ole. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), jäävät hankkeen ilmastohyödyt pieniksi (STY, 2023a).

Arvioinneissa käytetyt eri skenaarioiden päästökertoimet on kuvattu luvussa 11 ja samassa osiossa on arvioitu myös päästöt hankkeen elinkaaren ajalta (hankkeen rakentaminen, kuljetukset, toiminnan aikaiset huoltokäynnit ja purkamisvaihe), jos hankkeella ei voida korvata runsaspäästöisempää energiantuotantomuotoa. Hankkeen kuljetusten ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu edellä luvussa 11. Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin laskemalla arvio hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrästä. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus hankealueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO₂ekv/ha vuodessa. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaiikutus 3–6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Vanhojen monilajisten metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon paljonko kuutiometri puuta sisältää hiiltä. Keskimäärin kuutiometriin puuta sitoutuu 0,9 t hiilidioksidia. Etelä-Pohjanmaalla puuston keskitilavuus on noin 124 m³/ha ja vuotuinen keskikasvu metsämaalla noin 5,6 m³/ha vuodessa. Koko maan keskitilavuus oli 122 m³/ha ja keskikasvu 5,1 m³/ha vuodessa. Myös maaperän hiilivaraston poistuma arvioitiin. Maanmuokkauksessa, kuten maan poistamisessa ja siirtämisessä, aiheutuvat päästöt liittyvät pääasiassa orgaanisen aineksen hajoamiseen, kun maaperää häiritään. Tämä voi johtaa hiilidioksidin (CO₂) ja mahdollisesti myös metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) vapautumiseen. Hajoaminen on suurimmillaan, jos ojittamattomia suoalueita kuivatetaan. (LUKE 2022)

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden materiaaleja ja niiden kierrätettävyyttä on käsitelty aiemmin luvussa 4.4 Vaikutusten ajoittuminen. Kierrätettävyydessä on huomioitu nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tällä hetkellä esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkövarastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman

ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään sen tuotantomenetelmistä. Nykyisin valtaosa Suomen säättövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säättövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säättövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Sähkön siirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkön siirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkön siirtoreitin alta poistettavan hiilinielun ja -varaston määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Hankkeen sähkön siirto toteutetaan hankealueen sisällä maakaapelein hankkeen sisäisille sähköasemille, joista sähkön siirto jatkuu maakaapelilla kohti Fingridin kantaverkon sähköasemia. Hankealueen sisäiset maakaapelit pyritään kaivamaan hankealueelle rakennettavan tai parannettavan tiestön viereen, jolloin poistuva puusto huomioidaan tielinjojen poistettavan puuston määrässä. Mikäli maakaapeli sijoitetaan erilleen hankealueen tiestöstä, poistuvan puuston määrä on suurempi.

Sähkön siirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin julkaiseman raportin lähtötietoihin. Fingridin mukaan vuonna 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO₂-ekv (267 t CO₂-ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3 200 t CO₂-ekv (320 t CO₂-ekv/johtokilometri). Maakaapeloinnin vaikutukset ovat tätäkin pienemmät. Hiilidioksidiekvivalentti CO₂-ekv kuvaa päästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Kasvihuonekaasut lämmittävät ilmastoa eri tavalla ja hiilidioksidiekvivalentilla huomioidaan eroavaisuudet laskemalla vaikutukset samaan yksikköön. Voimajohtojen osalta ei arvioida kuljetusten tai rakentamisen päästöjä, koska kuljetukset hajautuvat laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle ja kuljetusmäärät/rakentamisen päästöt ovat vähäisiä varsinaisen tuulivoima-alueen rakentamiseen verrattuna. Arvio ei sisällä voimalinjan materiaalien kierrätyksen päästöjä, koska kierrätysmenetelmät kehittyvät jatkuvasti. Ilmastonmuutoksen vaikuttavuutta hankkeeseen käsitellään luvussa 12.4.

12.3 Vaikutusten muodostuminen

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistöminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), mutta myös metaanin (CH₄) ja typpioksiduulin (N₂O) määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiankulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoiman tuotannossa normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää, tuulivoimaloiden huoltokäynteihin liittyvää liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan mahdollisesti saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa, jolloin syntyy positiivinen ilmastovaikutus. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat kielteiset ilmastovaikutukset muodostuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita syntyy tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksesta hankealueelle ja hankealueella, rakentamisaikana työkalujen ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta (purkaminen, kuljetukset ja kierrätys). Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkön siirtoon tarvittavat komponentit – sähköasemat, maakaapelit ja voimalinjat. Ilmastovaikutuksiin vaikuttaa myös hankkeen toimintavaiheen kesto. Voimaloiden käyttöikä on noin 30 vuotta, uusimpien jopa tätä enemmän. Sähkön siirron voimajohtojen käyttöikäksi arvioidaan vähintään 40 vuotta.

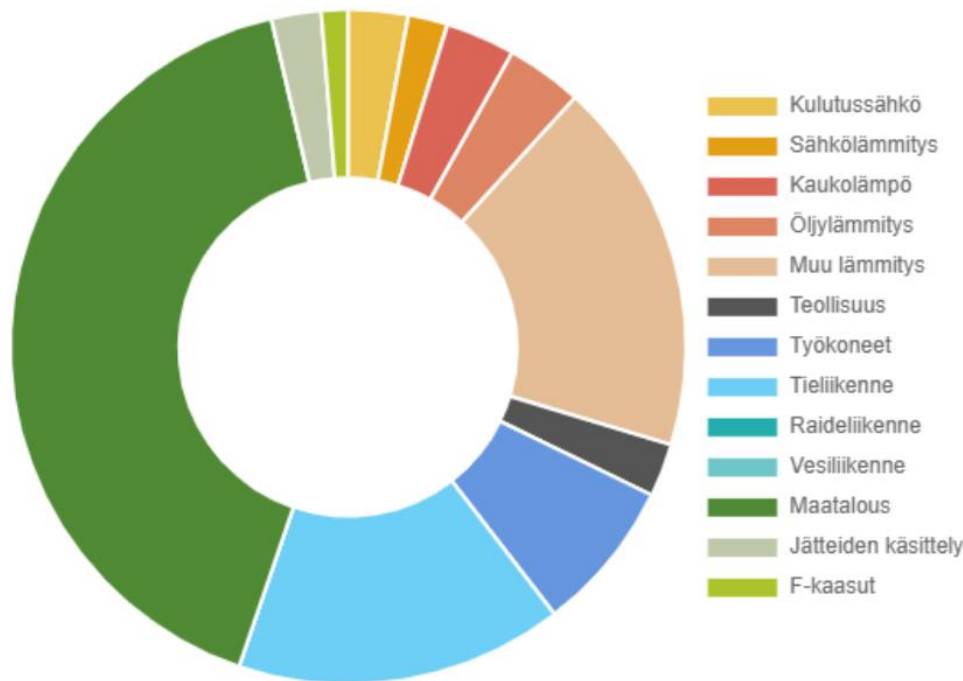
Hankealueen tiestön, sähkönsiirtoreitin ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tuulivoima tarvitsee säätövoimaa ja tarpeeseen vaikuttaa energiasäätöjärjestelmän rakenne, kysynnän joustot/tuotannon ennustaminen ja sähkön varastointimahdollisuudet. Suomen säätövoima tuotetaan pääasiassa vesivoimalla kotimaassa tai muissa Pohjoismaissa. Vesivoiman ilmastovaikutukset vastaavat tuulivoimatuotannon vaikutuksia. Myös itse ilmastomuutos vaikuttaa hankealueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman mahdollisesti korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla, kun esimerkiksi liikenne sähköistyy. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

12.4 Vaikutukset ilmastoon

Päästöjen kehitys ja ilmastotavoitteet

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2022 tuulivoimalla tuotettiin noin 11,5 TWh (TEM 2019, Suomen Tuulivoimayhdistys 2023) ja vuonna 2023 jo 14,4 TWh (Motiva). Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Etelä-Pohjanmaalla sijaitsee noin 13 % koko Suomen tuulivoimakapasiteetista (Suomen uusiutuvat 2025).

Teuvan ilmastosuunnitelmassa kuvataan kunnan tavoitteet ja toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennystoimenpiteenä on esitetty kuuden uusiutuva energia ja energiatehokkuuden, kestävien hankintojen, hallinnon ja kiertotalouden, vähäpäästöinen liikenteen ja liikkumisen, ilmastoviestinnän- ja kasvatuksen sekä luontoyhteyden ja ilmastomuutokseen sopeutuminen. Teuva on päättänyt kunnan päästövähennystavoitteeksi 50 % vuosina 2007 – 2030 eli 44,15 kt CO₂e. Kunnassa on jo merkittävästi tuulivoimaa ja sen määrän ennustetaan lisääntyvän. Päästöhyvitysten osuus voi olla vuonna 2030 jopa 68 kt CO₂e. Teuvan vuoden 2023 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 63 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO₂-ekv.). Siitä kulutussähkön osuus kattoi noin 1,8 kt CO₂-ekv. ja sähkölämmitys noin 1,2 kt CO₂-ekv. Merkittävimpinä päästölähteinä olivat maatalous, tieliikenne ja muu lämmitys. Vuodesta 2005 vuoteen 2023 Teuvan kokonaispäästöt ovat pienentyneet noin 25 prosenttia ja v. 2023 ilmastopäästöt kasvoivat 1,5 % edellisvuoteen verrattuna. Teuvan kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä vuoteen 2030 saakka on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalussa (<https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi>). Perusskenaarion mukaisesti kunnan kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 42,8 prosenttia vuoden 2005 tasoon verrattuna ja 47,2 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Suurimpiin päästöväheneisiin kuuluvat rakennusten energiankulutus ja tieliikenne. (SYKE 2025)



Kuva 64. Teuvan kunnan päästöjen jakautuminen vuonna 2023 (SYKE 2025).

Vaikutuskohteen herkkyys

Suomen ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä (Ilmastolaki 2022/423). Suomi tavoittelee hiilineutraaliutta v. 2035 mennessä. Teuvan kunnan perusskenaariion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan noin -47,2 % 1990–2030. Arvioitu päästökehitys on pienempi Suomen -60 % päästövähennystavoitteeseen ja myös Teuvan omaan tavoitteeseen verrattuna. Tavoitteeseen pääsemiseksi kunnan olisi tehtävä lisätoimenpiteitä, jotta perusskenaariion mukainen päästövähennyskehitys kasvaisi noin 18,8 % seuraavan viiden vuoden aikana. Edellä mainitun perusteella tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron herkkyys määrittellään ilmaston osalta **kohtalaiseksi**, sillä alueen päästöt tulisi vähentää nopealla aikataululla.

Hankkeen vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioidaan sähköä tuotettavan ja mitä tuulivoimahankkeen tuotanto mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen, jäisi taulukossa 21 (Taulukko 21) esitetty hankevaihtoehtojen hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta.

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Vaihtoehdon VE0 voidaan arvioida hidastavan osaltaan Etelä-Pohjanmaan maakunnan (ja Teuvan kunnan) tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian tuotannon osuutta maakunnan tasolla ja maakunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista sekä heikentää kykyä vastata kasvavaan sähkönkulutukseen.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona, jos sitä ei metsänhoitotoimenpiteiden ym. yhteydessä poisteta. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankkeen rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilinielut ja hiilivarastot vähenevät, maa- ja pohja-rakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä. **Toiminnan aikaisia kielteisiä vaikutuksia** hankkeessa syntyy huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu siitä, että tuulivoimalla voidaan korvata muulla tavoin tuotettua sähköä, joka on enemmän päästöjä aiheuttavaa. Huollosta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa. Tuulipuiston **toiminnan päätyttyä** voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat mm. käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa.

Tuulivoiman ilmastopäästöjä mahdollisesti vähentävä vaikutus riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoa tuulivoimalla korvataan. Tällä hetkellä tuulivoimalla tuotetaan noin 25 prosenttia Suomessa tuotetusta sähköstä. Jos tuulivoimalla korvataan hiililauhdevoimaloiden sähköntuotantoa, on hiilidioksidipäästöjen vähennys noin 800–900 g CO₂/kWh. Tällä hetkellä kuitenkin Suomessa sähköä tuotetaan pääasiassa ydinenergialla, tuulivoimalla ja vesivoimalla. Vuonna 2024 fossiililla polttoaineilla ja turpeella tuotettiin sähköstä noin 4 prosenttia sekä biomassalla 12 prosenttia. On arvioitu, että tuulivoimatuotannon ollessa yli 10 prosenttia koko Pohjoismaiden sähkön kulutuksesta, ydin- ja vesivoimatuotantoa korvautuu vain vähän ja tuolloin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus olisi noin 600 g CO₂/kWh. Kun hiilivoimaa ei ole sähköntuotantojärjestelmässä ja tuulivoima korvaisi kaasuvoimaa, olisi päästövähennys n. 300 g CO₂/kWh. Maakaasun käyttö on tämänhetkessä nopeassa energiamurroksessa loppumassa. (Soimakallio & Savolainen 2002, Holttinen & Tuhkanen 2004).

Alla olevassa taulukossa 20 (Taulukko 20) on esitetty arviot eri energialähteiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Nämä ovat SYKE:n Canemure155 -hankkeessa koottuja arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästökseen arvioidaan noin 10–12 g CO₂ekv/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksen, huollon ja toiminnan lopettamisen aiheuttamista päästöistä.

Taulukko 20. Arvio eri energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE 2022).

Energialähde	Arvio elinkaaren aikaisista päästöistä (ominaispäästö g CO ₂ -ekv/kWh)
Ydinvoima	12
Vesivoima	6–12
Tuulivoima	10–12
Aurinkoenergia	30–48
Geoterminen energia	38–50
Biomassa (eri lajikkeita)	12–484
Jäte (Bio- ja sekajäte)	105–295
Maa- ja nestekaasu	240–490
Turve	390
Kivihiili (eri lajikkeita)	358–820

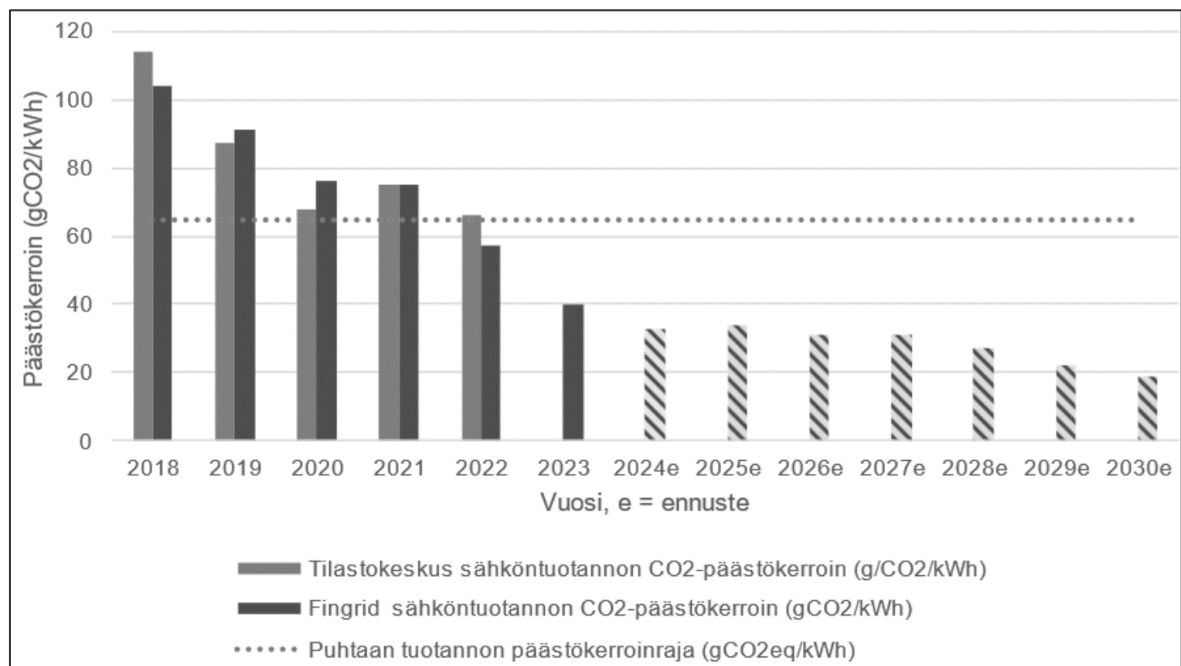
Hankkeen vaikutukset eri skenaarioilla on arvioitu taulukossa 21 (Taulukko 21). Toisessa skenaariossa päästövähennys olisi 300 g CO₂-ekv/kWh, jos korvattaisiin esimerkiksi maakaasua tai biomassan käyttöä, ja toisessa 30 g CO₂-ekv/kWh, jos korvattaisiin esimerkiksi aurinkoenergiaa tai geotermistä energiaa. Sääolosuhteet vaikuttavat tuulivoimalla tuotetun sähkön määrään. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositason sähkön suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimahankkeet tuottavat sähköä yli 90 prosenttia ajasta, vaikka eivät koko aikaa täydellä teholla. Laskelmissa kapasiteettikertoimenä on käytetty 35 prosenttia. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33

prosenttia, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 prosenttia kapasiteettikertoimeen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b).

Taulukko 21. Tuulivoimahankkeen toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa).

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm	15	9
Kokonaisteho, MW	126–150	63–90
Sähköntuotanto, GWh/a	440–530	220–320
Hiilidioksidivähennys, CO ₂ -ekv t/a (vähentävä vaikutus 300 g CO ₂ -ekv /kWh)	130 000–160 000	70 000–100 000
Hiilidioksidivähennys, CO ₂ -ekv t/a (vähentävä vaikutus 30 g CO ₂ -ekv /kWh)	13 000–16 000	7 000–10 000

Aikaisemmassa tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 prosenttia primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC:n viidennen raportin liitteen III mukaan maatuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt ovat keskimäärin noin 11 g CO₂-ekv/kWh, minimissään noin 7 g CO₂-ekv/kWh ja maksimissaan noin 56 g CO₂-ekv/kWh (Schlömer ym. 2014). Edellä SYKEN aineiston mukaisesti tuulivoiman keskimääräisiksi elinkaari-päästöiksi esitettiin 10–12 g CO₂-ekv/kWh. Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian las- kutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022e). Keskimääräisellä päästömäärällä (11 g CO₂-ekv/kWh) vaihtoehdossa VE1 hankkeen elin- kaaren hiilidioksidipäästöt olisivat 5000–5800 CO₂-ekv t/a ja VE2 2400–3500 CO₂-ekv t/a. Suo- men sähköjärjestelmän päästökerroin on viime vuosina laskenut voimakkaasti (Kuva 65) ja esi- merkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 gCO₂/kWh. Päästöker- toimen ennustetaan laskevan edelleen ja Fingrid on verkkosuunnittelussaan arvioinut päästöker- toimen laskevan noin 20 gCO₂/kWh vuoteen 2030 mennessä (Fingrid 2024). Hankkeen tuulivoi- malat otetaan käyttöön alustavasti vuosina 2028–2029, joten hankkeen toiminta-aikana päästö- kerroin tulee laskemaan hyvin lähelle keskiarvoisia maatuulivoiman päästöjä ja hankkeen todelli- nen hiilidioksidin päästövähennys jää maltilliseksi.



Kuva 65. Fingridin verkkosuunnittelun pohjana olevaan skenaarioon perustuva ennuste päästöker- toimien kehityksestä ja aikaisempien vuosien Fingridin reaaliaikalaskennan vuosikeskiarvot sekä Tilastokeskuksen varmenne- tuteumat (Fingrid 2024).

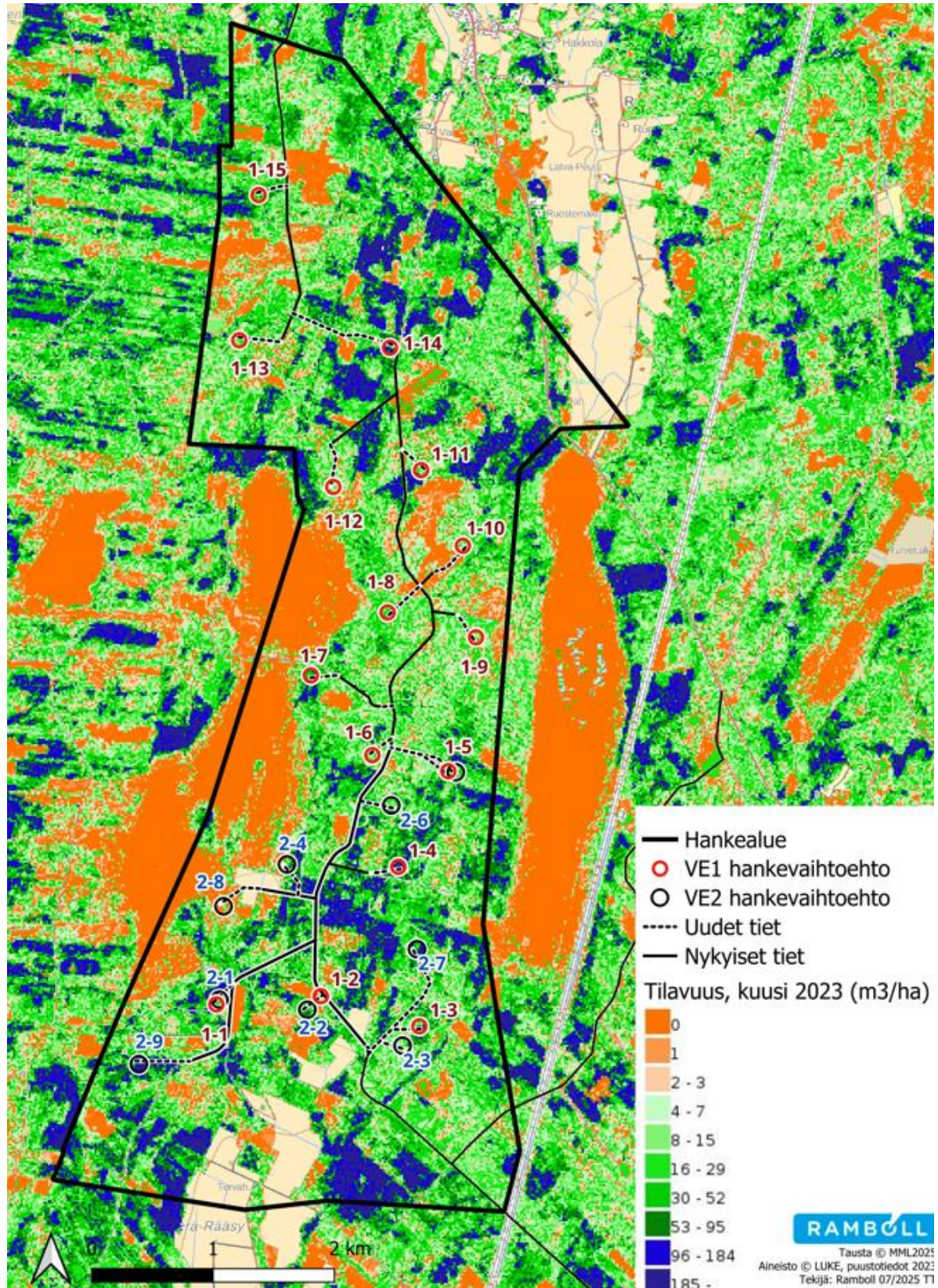
Vaikutukset hiilinieluun ja hiilivarastoon

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankkeen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Hankkeessa on arvioitu tieyhteyksien ja kenttäalueiden osalta raivattavan vaihtoehdossa VE1 45 ha (1,9 % hankealueen pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 34 ha (1,5 % hankealueen pinta-alasta) maastoa. Hankealue on pääosin talousmetsää ja suoalueita, rakentamisalueet sijoittuvat pääosin metsäalueille kivennäismaalle ja pieniltä osin ojitetuille suoalueille (VE2 voimaloiden 2-4 ja 2-8 rakennuspaikat). Rakentamisvaiheen jälkeen osa raivaustuista alueista maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttama metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa.

Kasvavan puun määrä voi vaihdella runsaasti alueen mukaan – lähes puuttomasta alueesta noin 260 kuutiometriin puuta / hehtaari (m^3/ha) sisältävään metsään. Kuten edellä todettiin, keskimäärin Suomen metsien keskitilavuus on noin $122 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja Etelä-Pohjanmaalla $124 \text{ m}^3/\text{ha}$. Kuvassa 66 (Kuva 66) on näytetty kuusien puustotilavuuden jakautumista hankealueella. Yksi kuutio puuta sisältää noin 200 kiloa hiiltä, mutta puulaji- ja aluekohtaisesti hiilivaraston määrä vaihtelee hiukan (Kuva 66). Vastaavasti hakkuiden kasvattaminen yhdellä kuutiolla heikentää metsämaan hiilivaraston vuotuista kehitystä 350–400 kilolla hiiltä. Metsän hakkuu siis heikentää sen vuotuista hiilinielua jopa lähes kaksinkertaisesti verrattuna suoraan metsästä hakattujen puiden mukana poistuvaan hiilimäärään. (ETLA 2021, Luonnonvarakeskus 2022)

Luonnontilaiset suot toimivat hiilen pitkäaikaisena varastona ja hiiltä kerryttävinä ekosysteeminä. Turpeen hiilivarasto siis lisääntyy tasaisesti, mutta toisaalta luonnontilaiset suot päästävät metaania. Suomessa luonnontilaisten soiden hiilinielun suuruudeksi on arvioitu n. 0,82 teragrammaa (Tg)/vuosi eli 3 megatonnia (Mt) CO_2 /vuosi (Turunen 2008). Karut suot kerryttävät turvetta ja hiiltä noin kolmanneksen nopeammin kuin rehevät suot, koska tällaisella alueella suurempi osa karikkeesta jää hajoamatta (Turunen ym. 2002). Jos suota ojitetaan tai muuten muokataan, turpeen hiilivarasto alkaa huveta turpeen hajotessa ja tuolloin turpeen hajoaminen hiilidioksidina ilmaan on sitä voimakkaampaa, mitä ravinteikkaampi suo on. Luonnontilainen suo siis muuttuu muokkauksen myötä hiilinielusta hiilidioksidin ja typpioksiduulin (N_2O) lähteeksi metaanipäästöjen pienetessä. Ojitetuilla soilla turpeen hajoaminen riippuu kasvupaikan rehevyydestä ja vedenpinnan syvyydestä. Rehevillä kasvupaikoilla (ruoho- ja mustikkaturvekankaat) turpeen hävikki on huomattavaa ja taas karut metsäojitetut suot (ei suurta turpeen hävikkiä) ovat päästöiltään samankaltaisia kuin kivennäismaiden metsät. Ilmastovaikutukseltaan suurin merkitys on turpeen hävikin aiheuttamalla hiilidioksidipäästöllä. Siten turvemaan raivaaminen aiheuttaa monikertaisesti suuremmat kasvihuonekaasupäästöt kuin kivennäismaan raivaaminen. (GTK 2019, Ojanen ym. 2019)

Hankkeessa vaihtoehdossa VE1 voimalanpaikkoja ei sijoitu suoalueille, mutta vaihtoehdon VE2 voimalat 2-4 ja 2-8 sijoittuvat ojitetulle suoalueelle eli nämäkin alueet ovat pitkälti kuivatettuja. Muilta osin rakennustoimet (voimalapaikat, huoltotiet, sähkönsiirtolinjat) sijoittuvat kivennäismaa-alueille. Rakentamisalueilla rakentamiskelvoton maa-aines (turvemaata, pintamaata) poistetaan ja korvataan sorapedillä. Ylijäämämaat läjitetään kasoihin ja käytetään mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Metsien ja peltoalueiden hiilen sidonta vaihtelee paljon ollen noin 1–7 t CO_2 -ekv/ha/a nuorten talousmetsien ollessa tehokkaimpia hiilen sitojia ja luonnonniittyjen varvikoiden, nummien jne. ollessa luonnollisia hiilinieluja (nieluvaihtelu 3–6 tonnia CO_2 -ekv/ha/vuosi). Tämän mukainen hiilinielun poistuma hankealueella on esitetty taulukossa 22 (Kuva 66). Samassa taulukossa on esitetty puuston laskennallinen hiilivaraston poistuma, joka on arvioitu Etelä-Pohjanmaan keskimääräisen puustotilavuuden mukaan. Maaperän hiilivaraston poistuman osalta on oletettu, että hankealueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata, jonka pintamaakerros on 30 cm paksuinen, ja että yksi tonni maaperän muokkauksesta johtuvaa hiilen menetystä vastaa noin 3,67 tonnia CO_2 -päästöjä. Maaperää poistetaan vaihtoehdossa VE1 135 000 m^3/tr (teoreettinen kiintotilavuus kuutiolina) ja vaihtoehdossa VE2 102 000 m^3/tr . Pintamaita käytetään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan maisemointiin jo rakentamisvaiheen aikana, joten todellinen vaikutus ei ole näin suuri.



Kuva 66. Puuston tilavuus (kuusi) hankealueella vuonna 2023 (LUKE puustotiedot 2023). Raivattavat alueet ovat voimalapaikkojen, tielinjojen ja maakaapelin kohdalla.

Taulukko 22. Arviot hankkeen hiilivaraston poistumasta ja hiilinielun poistumasta vuosittain sekä koko toiminta-aikana.

	VE1	VE2
Hankkeessa rakennettava pinta-ala (ha)	45	34
Poistuvan puuston arvioitu tilavuus (m ³)	5580	4216
Hiilivaraston poistuma, puusto (t CO ₂)	4100	3100
Hiilivaraston poistuma, maaperä (t CO ₂)	10900	8200
Hiilivaraston poistuma yhteensä jaettuna 30v. toiminta-ajalle (t CO ₂ /vuosi)	500	380
Hiilinielun poistuma (t CO ₂ -ekv/vuosi)	50-320	30-240

Etelä-Pohjanmaan maapinta-ala on noin 1,4 milj. hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 0,9 milj. hehtaaria eli noin 68 prosenttia metsää (LUKE 2022). Maakunnan metsät ovat merkittävä hiilinielu. Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioidaan olevan vähäisiä, vaikkakin pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta) ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan pienimuotoista suhteutettuna koko maakunnan metsiin (0,005 %). Lisäksi osa hankealueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin kasvillisuus ja nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi. Vaikutuksia voi kasvattaa välillisesti hankealueen maanomistajien mahdollisesti kasvava halukkuus tehdä hakkuita huoltotieverkoston parantaessa saavutettavuutta.

Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Suomen luonnonsuojeluliitto SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022)

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 23) on kerätty hankevaihtoehtojen edellisissä kappaleissa arvioituja vaikutuksia ilmastoon.

Taulukko 23. Hankkeen elinkaaren laskennalliset hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä eri skenaarioilla ja vaikutukset hankealueen hiilivarastoon ja -nieluun vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2.

	VE1	VE2
Hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä riippuen hankkeella korvattavasta sähköntuotantomuodosta, eri skenaariot:		
Hankkeen aiheuttama hiilidioksidivähenemä, t CO₂/vuosi (vähentävä vaikutus 300 g CO ₂ /kWh, hanke korvaisi esim. maakaasua, biomassan käyttöä)	-130 000... -160 000	-70 000... -100 000
Hankkeen aiheuttama hiilidioksidivähenemä, t CO₂/vuosi (vähentävä vaikutus 30 g CO ₂ /kWh, hanke korvaisi esim. aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa)	-13 000... -16 000	-7 000... -10 000
Hankkeen aiheuttama päästövaikutus, t CO₂/vuosi (hanke ei korvaa runsaspäästöisempiä energiamuotoja ja hankkeen päästökerroin vastaa tuotantoajan sähköntuotannon päästökerrointa, tuulivoiman 30 v. elinkaaren arvioitu päästömäärä 11 g CO ₂ -ekv/kWh)	5000-5800	2400-3500
Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluun:		
Hiilivaraston poistuma 30 v. toiminta-aikana, t CO₂/vuosi	500	380
Hiilinielun poistuma, t CO₂-ekv/ha/vuosi	50-320	30-240

Vaihtoehdolla **VE1** saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 13 000-160 000 tonnilla vuodessa verrattuna **VE0** vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 23). Hankkeen koko elinkaaren aikaiset

päästöt olisivat noin 5000–5800 tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi esimerkiksi taulukossa esitettyjä suurempipäästöisiä energiamuotoja. Todennäköisesti kuitenkin maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Fingridin ennusteen mukaan v. 2030 Suomen sähköntuotannon päästökerroin olisi noin 20 g CO₂/kWh, kun tuulivoiman elinkaaren keskimääräinen päästömäärä olisi 11 g CO₂-ekv/kWh. Suoraan näihin arvoihin verrattuna päästövähennämä olisi kolmasosan yllä olevassa taulukossa (Taulukko 23) esitetystä pienemmän skenaarion päästövähennyksestä (VE1 13 000–16 000 CO₂ t/vuosi). Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Hanke edistää myös Suomen energiaomavaraisuutta ja vastaa kasvavaan energiankulutukseen. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti, vain joissain päivissä. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehdolla VE2 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 7 000–100 000 tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 23). Elinkaaren aikaiset päästöt olisivat 2400–3500 tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi esimerkiksi taulukossa esitettyjä suurempipäästöisiä energiamuotoja. Kuten edellä todettiin, tämänhetkisten sähköntuotannon päästökerroimien ennusteiden mukaan todennäköisesti maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Suoraan ennusteeseen verrattuna päästövähennämä olisi kolmasosan taulukossa 23 (Taulukko 23) esitetystä pienemmän skenaarion päästövähennyksestä (VE2 7 000–10 000 CO₂ t/vuosi). Vaihtoehdon toteutuessa edistettäisiin alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita sekä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeella vastataan Suomen kasvavaan energiankulutukseen. Sillä katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Sähkön siirron vaikutukset

Sähkön siirron toteuttamisessa ei muodostu merkittäviä ilmastovaikutuksia, sillä maakaapelit asennetaan hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen ja ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan noin 5 km pitkällä maakaapelilla, jota varten raivataan enintään noin 10 m leveä puuton käytävä eli yhteensä raivattavaa käytävää on enintään 5 ha. Hiilivaraston poistuma kokonaisuudessaan on sen myötä 450 t CO₂ ja hiilinielun poistuma alueelta on 5–35 t CO₂-ekv/vuosi. Fingridin mukaan vuonna 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO₂-ekv (267 t CO₂-ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3 200 t CO₂-ekv (320 t CO₂-ekv/johtokilometri). Maakaapeloinnin vaikutukset ovat tätä merkittävästi pienemmät. Ilmajohdon päästömäärällä hankealueen ulkoisesta maakaapeloinnista syntyisi päästöjä 1600 t CO₂-ekv. Maakaapelin laskemisesta syntyy joitain hiilidioksidipäästöjä ilmaan esim. rakentamisessa käytettävistä työkoneista. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja maakaapeleiden rakentaminen on kestoaltaan lyhytaikainen, joten näiden vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

Sähkön siirron aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**, jolloin vaikutus ilmastoon arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**. Toisaalta se toteuttaa hankkeen sähkönsiirron ja samalla sen positiiviset ilmastovaikutukset.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien sekä paikallisten ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään mahdollisesti vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa sekä sähkön tuontia ulkomailta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi hankkeen maltillisen koon takia. Vaihtoehdossa VE1 myönteinen vaikutus on

hieman VE2 suurempi suuremman voimalamäärän vuoksi. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

12.5 Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talviajan ilmaston muuttuessa merkittävämminkin vähentäisi keskilämpötilojen nousu lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Tuulisuuden kasvu voi parantaa tuulivoimaloiden tuottopotentiaalia. Tosin ilmastonmuutos myös lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvat- taen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa (m/s) tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuk- sien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 % (Ilmasto-opas, 2022).

Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potenti- aali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimäm- mässä ilmastossa (Holmes ym., 2018). Tosin tuulisuuden muutos on vielä epävarmaa, sillä mal- lien ennustukset vaihtelevat paljon. Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatie- teen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos, 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kar- toitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoi- tuksena on ollut tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi, joka on pelastuslaitoksilla ko- keilukäytössä. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsä- keskus 2022c) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielin- jausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastus- laitoksen välinen vuorovaikutus tulee kestämään koko hankkeen elinkaaren, hankkeen suunnitte- lun, rakennusvaiheen infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä tuulivoimala-alueen tuotannon aikana (SPPL 2022). Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdolli- sesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. Hankkeesta vastaavalla onkin rakennustyömaa-aikana selkeät työ- maaohjeistukset ja toimintaohjeet, joissa huomioidaan myös vaaratilanteiden, kuten palojen, eh- käiseminen. Hankkeissa tehdään aktiivisesti yhteistyötä pelastuslaitoksen kanssa.

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Toimintavaiheessa hankkeella arvioitiin olevan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Haitallisia vai- kutuksia syntyy rakennusvaiheessa materiaalihankinnoista, kuljetuksista sekä hiilinielun ja -va- raston poistumisesta, kun puustoa poistetaan hankealueelta tiestön ja voimala-alueiden sekä sähkönsiirtoreitin osalta. Kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää mahdollisuuksien mukaan pie- nentämällä poistettavan puuston määrää esimerkiksi hankealueen teiden ja rakennettavien maa- kaapelien osalta. Huoltotiestö on lähtökohtaisesti suunniteltu siten, että hyödynnetään mahdolli- simman paljon olemassa olevaa tiestöä, minkä lisäksi maakaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen, jolloin puustoa tarvitsee kaataa vähemmän. Hakattavan puustoalueen pinta-alaa pienentämällä voidaan säilyttää suurempi alue hiilivarastoa ja hiilinielua. Pystytysalueiden maisemoinnilla ja puunistutuksilla mahdollisimman laajoilla alueilla heti rakennusvaiheen jälkeen saadaan palautet- tua hiilinieluja ja -varastoja. Rakennusvaiheessa kuljetusten optimoinnilla voidaan vähentää lii- kenteestä aiheutuvia päästöjä. Hankealueella sijaitsevien maa-ainesten ottoalueiden ja sisäisen betoniaseman avulla liikennemääriä voidaan vähentää merkittävästi.

Vapaaehtoisien ekologisen kompensaation avulla on mahdollista lieventää ilmastoon syntyviä hai- tallisia vaikutuksia hyvittämällä luonnon monimuotoisuutta toisaalla. Hyvityksen arvioimiseksi tu- lee tietää vaikutuksen suuruus sekä mitä luontotyyppiä suunniteltu toiminta heikentää. Tuulivoi- mahankkeen tapauksessa ekologiseen kompensaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi poistuvien hiilinielujen ja -varastojen määrä ja niiden nykytila. Hiilinieluja ja -varastoja voidaan

palauttaa myös suoraan hankealueelle maisemoimalla ja istuttamalla voimalakentät mahdollisilta osin heti rakennusvaiheen lopussa. Toimintavaiheen päätyttyä alue voidaan entisöidä kokonaan ennalleen istuttamalla puuntaimia ja muuta kasvillisuutta.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun, jonka arvio perustuu keskimääräiseen puun sisältämään hiilen määrään ja hiilinielupotentiaaliin. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksienperusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen.

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 metsämallientuottavan hyvin erilaisia ennusteita, näin ollen niiden kehitykselle on selkeä tarve. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on epävarmuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palauttekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä riippuvat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

13. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat suuremman voimalamäärän vuoksi.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheutuvat rakentamisaikana tapahtuvasta pysyvästä elinympäristöjen häviämisestä rakentamisaikana. Lisäksi hankkeesta aiheutuu reunavaikutusta, pirstoutumista sekä muutoksia pinta- ja pohjavesiin.

Huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin ei pääosin kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Yhteen kohteeseen, Koivistonluomaan, arvioidaan kuitenkin muodostuvan **vähäinen kielteinen** vaikutus.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alustavalla kaava-alueella toteutettiin kasvillisuus ja luontotyyppiselvitykset touko-kesäkuussa 2021, kesäkuussa 2024 sekä kesä- ja elokuussa 2025. Selvitykset kohdennettiin suunnitelluille rakentamisalueille, voimalapaikoille, uudelle tiestölle, maakaapelireitille sekä sähköasemalle. Lisäksi tarkistettiin joitain hankkeen vaikutusalueella sijaitsevia luontoarvokohteita. Selvityksen tavoitteena oli löytää rakentamisalueille mahdollisesti sijoittuvat luontoarvokohteet, kuten vesilain 2 §:n kohteet, luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyytit, uhanalaiset luontotyytit ja lajit sekä muut monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet.

Maastokartoitusten lisäksi, aluetta tarkasteltiin mm. karttojen, ilmakuvien ja paikkatietojen avulla, jotta voitaisiin paikantaa suojelluista arvokkaita luontokohteita (mm. uhanalaiset luontotyytit ja lajit, luonnonsuojelulain luontotyytit, metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain kohteet, muut monimuotoisuuskohteet). Selvityksessä käytettiin taustatietoina ilmakuvia ja pohjakarttoja (MML 2023), avoimia metsätietoja, kuten kasvupaikka- ja puuston ikätietoja (Luke 2019), erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajauksia (Metsäkeskus 2022), Lapio-latauspalvelun avoimia tietoja, mm. suojelualueista (SYKE 2022), Zonation-karttarasteria potentiaalisesti monimuotoisesti metsistä (SYKE 2018) sekä Lajitietokeskuksen (2022) havaintoja huomionarvoisista lajeista sekä voimaloiden alustavaa sijoitussuunnitelmaa. Selvityksessä todetut luontoarvokohteet arvotettiin luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella neljään eri arvoluokkaan 1–4 (Mäkelä & Salo 2024). Luokan 1 lainsäädännöllä turvattujen kohteiden luonnonarvoja heikentävä maankäyttö on pääsääntöisesti kielletty. Luokkien 2 ja 3 kohteet ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä, mutta vailla suoraa lainsäädännön turvaa. Luokan 4 kohteet ovat monimuotoisuutta tukevia.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa verrattiin hankkeen vaikutuksia alueen lajiston ja luontotyyppien nykytilaan. Erityisesti arvioitiin hankkeen vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin kohdettavalla sekä luonnon monimuotoisuuden kokonaisuutena. Vaikutusarviointit tehtiin asiantuntijatyönä.

13.3 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimapuistohankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheutuvat rakennusvaiheen aikana, jolloin tuulivoimaloiden rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoireitit raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu näin ollen pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Lisäksi kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuu vaikutuksia elinympäristöjen pirstaloitumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen ja mahdollisten pinta- ja pohjavesien muutoksien seurauksena.

13.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Hankealue on voimakkaan ihmistoiminnan seurauksena laajalti ojitettua talousmetsäkangasta sekä -turvekangasta. Alueella on muutama luontoarvokohde Viitasaarenneva, nimetön keidassuo, raidankehokälän (NT) kasvupaikka sekä kaksi ETE-alueita. Kaikki kohteet on arvotettu luokkaa 4, monimuotoisuutta turvaava. Hankealueen ulkopuolella huomionarvoiseksi on rajattu Koi-vistonluoman ympäristöä, jonka arvoluokka on 3, monimuotoisuutta turvaava. Arvokohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi luokan 4 kohteiden osalta ja suureksi luokan 3 kohteissa. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä alue on suurelta osin tavanomaista talousmetsäluontoa ja vähäiset arvokohteet sijoittuvat rakentamistoimien ulkopuolelle.

Hankkeen toteuttaminen hävittää luonnonympäristön kaikilta hankkeen rakentamispaikoilta, voimalapaikoilta, uudelta tiestöltä (VE1: 5,3 km ja VE2: 3,7 km) ja parannuksen (VE1: 10,5 km ja VE2: 4,9 km) sekä maakaapelin (5,3 km) rakentamisen seurauksena laajennettavalta tiestöltä sekä sähköasemapaikalta. Tästä seuraa lisäksi alueella lisääntyntä reunavaikutusta, mikä voi heikentää suojaisuutta vaativien lajien ja luontotyyppien tilaa. Koska hankkeen rakentamisalueiden ympäristö on kuitenkin tavanomaista talousmetsää, reunavaikutuksen lisääntymisen vaikutus alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on pieni. Rakentamispaikoilta voi rakentamisen aikana kulkeutua lähiympäristöön pölyä ja erityisesti rankkasateiden aikana valumaa. Hankealueelle kuljetettavan maa-aineksen ja raskaan liikenteen mukana voi kulkeutua alueelle haitallisia vieraslajeja. Hankealueen rakentamisalueilta ei havaittu haitallisia vieraslajeja, mutta sähköasemapaikalla kasvaa runsaasti haitallista komealupiinia.

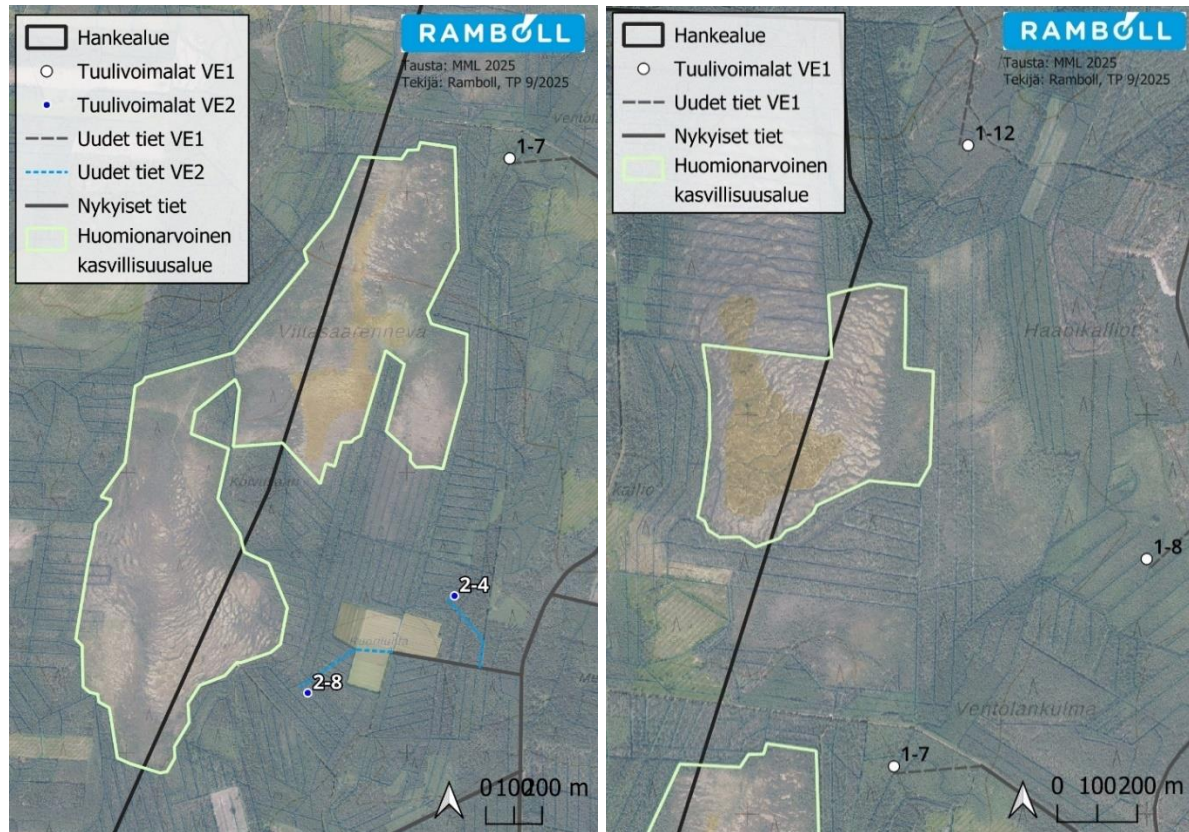
Ekologisten yhteyksien osalta hankkeen toteuttaminen vähentää luonnonympäristöä rakentamispaikoilla ja näin ollen lisää metsäalueen pirstoutuneisuutta jonkin verran. Rakennetuksi alueeksi muuttuvan luonnonympäristön määrä on kuitenkin kokonaisuudessaan pieni osa alueesta, sillä hankkeessa hyödynnetään runsaasti olemassa olevaa tiestöä. Alueella maankäyttö säilyy valtaosin ennallaan eli metsätalousalueena ja toisistaan useamman sadan metrin etäisyyksin olevat tuulivoimalat eivät estä metsälajiston leviämistä tai muuta olennaisesti metsäluontotyyppien luontaista kehitystä. Pohjanmaan maakuntakaavaan esitetyn ekologisen yhteyden ei arvioida katkeavan Etelä-Pohjanmaan puolella hankkeen vaikutuksesta, sillä voimaloiden väliin jää rakentamattomia alueita, mutta ekologinen yhteys heikentyy hieman rakentamisen seurauksena.

Hanke sijoittuu pääosin tavanomaisen käsitellyn talousmetsän alueelle eikä lisääntyvästä reunavaikutuksesta arvioida muodostuvan pientä suurempaa vaikutusta hankealueen kasvillisuudelle tai luontotyypeille. Rakentaminen sijoittuu käsiteltyyn metsäluontoon ja hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä runsaasti. Luontoarvokohteet jäävät kokonaan rakentamistoimien ulkopuolelle eikä niihin arvioida pääosin kohdistuvan hankkeen toteuttamisesta vaikutuksia. Kuitenkin yhteen luontotyyppikohteeseen muodostuu merkittävydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus. Vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle, huomionarvoisiin kasvilajeihin ja luontotyypeihin arvioidaan **kokonaisuudessaan** merkittävydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutus on kuitenkin suurempi suurimman voimalamäärän sekä tarvittavan tiestön määrän seurauksena. Kasvillisuusarvokohdekohtainen arviointi on kerrottu tarkemmin seuraavana.

Viitasaarennevan keidassuo sijoittuu lähimmillään 163 m voimalalle 2–8 vievästä uudesta huoltotiestä ja 193 m etäisyydelle voimalapisteestä 1–7, jolloin voimalan rakentamispaikka ulottuu muutamia kymmeniä metrejä lähemmäs suota (Kuva 67). Voimalapaikka 2–8 ja sille vievä tie sijoittuu ojaiselle turvekankaalle ja voimala 1–7 ojitetulle kangasmetsälle. Mahdollinen rakentamisaikainen rankkasateiden aiheuttama valuma kulkeutuu ojiin, jotka voimalan ja tien 2–8 osalta virtaavat pois päin suosta (luku 10), kun taas voimalan 1–7 osalta virtaavat suon reunaosiin. Näin ollen VE2-hankevaihtoehdosta ei muodostu vaikutusta kohteeseen ja VE1-vaihtoehdon osalta kuormituksen rajoittuessa suon reunaosiin sen ei arvioida vaikuttavan suon nykytilaan. Rakentamisalueiden **ei** arvioida näin ollen muodostavan suon **nykytilaa** heikentävää **muutosta** kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2.

Viitasaarennevan pohjoispuolelle sijoittuva nimetön keidassuo alue on myös reunoilta laajasti ojitettu. Se sijoittuu lähimmillään 390 m etäisyydelle lähimmästä rakentamispaikasta voimalasta 1–12, joka sijoittuu vähäisesti ojitetulle metsäkankaalle (Kuva 67). Voimalapaikalta ja sille

rakennettavalta tieltä voi rankkasateissa muodostua rakentamisaikana valumaa läheisiin ojiin, mutta valuman ei arvioida kulkeutuvan suolle asti, sillä etäisyys on pitkä ja ojat eivät suuntaudu suolle. Osa ojista on todennäköisesti myös umpeenkasvaneita, mikä heikentää valuman kulkeutumista niissä. Hankevaihtoehdon VE2 lähin rakentamisalue sijoittuu yli 1,4 km etäisyydelle suosta, jolloin etäisyyden seurauksena vaikutuksia kohteeseen ei muodostu. Kummastakaan hankevaihtoehdosta **ei** näin ollen aiheudu **muutosta** kohteen **nykytilaan**.



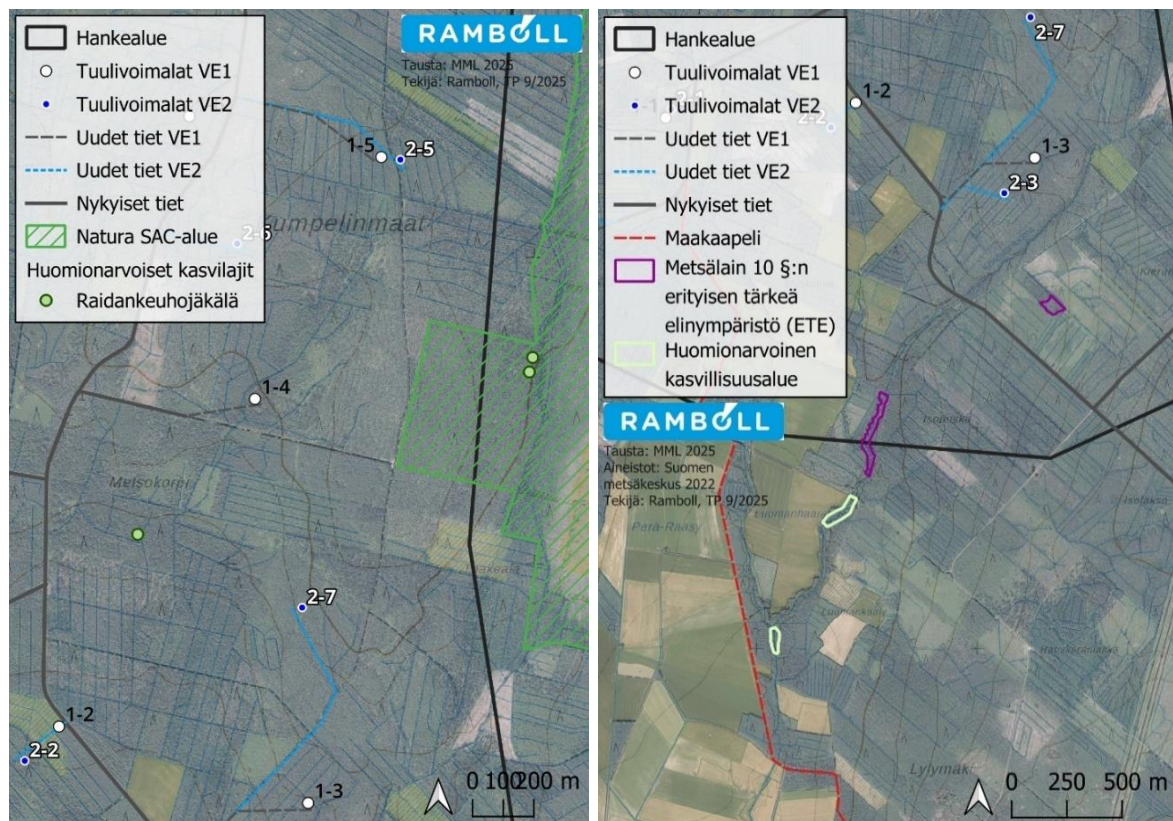
Kuva 67. Vasemmalla Viitasaarennevan sijoittumien suhteessa lähimpiin rakentamisalueisiin. Oikealle nimettömän keidassuon sijainti suhteessa lähimpiin.

Raidankeuhkojätkälään ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia kummastakaan hankevaihtoehdosta, sillä lajin havaitut kasvupaikat sijoittuvat etäälle (lähimmillään 295 m parannettavasta Haapikan-kan metsätiestä) suunnitelluista rakentamispaikoista (Kuva 68). Näin ollen muutosta lajin kasvupaikan lähiympäristöön **ei** aiheudu eikä hankkeesta (VE1- tai VE2-vaihtoehdo) aiheudu **muutosta** sen **nykytilaan**.

Hankealueelle sijoittuva pohjoisempi ETE-alue, pienvesien välitön lähiympäristö, on karttatietojen perusteella ojitettu lehtipuuvaltainen lehtomainen kangas (MML 2025 ja Suomen metsäkeskus 2025). Kohde sijoittuu 183 m etäisyydelle parannettavasta Koivistonluomantiestä (Kuva 68). Kohteeseen ei arvioida muodostuvan hankkeesta vaikutuksia, sillä tien ja kohteen välinen ojitus ei ohjautu kohteelle, jolloin mahdollinen valuma rankkasateiden aikaan ei kulkeudu kohteelle, ja etäisyys muille vaikutuksille, kuten reunavaikutukselle sekä pölylle, on liian pitkä. Kohteen **nykytilaan ei** näin ollen aiheudu **muutoksia** kummastakaan hankevaihtoehdosta.

Koivistonluoma on suurelta osin muokattu purouoma, joka virtaa Varisnevalta hankealueen läpi alueen kaakkoisosissa. Puro ja sitä reunustavat metsät eivät ole luonnontilaisen kaltaisia kuin hankealueen eteläreunalla, jossa puron varressa on ETE-rajaus. Hankealueen ulkopuolella vesistön varresta on rajattu kaksi luonnontilaisen kaltaista aluetta, joilla on tuoretta keskiravinteista lehtoa (VU) ja lehtomaista kangasta (NT) (Ramboll Finland Oy 2022). Puro lukeutuu havumetsävyöhykkeen puroihin ja pikkujokiin (EN), ja uoma on pohjoisemmalla rajatulla alueella (Ramboll Finland Oy 2022) sekä mahdollisesti ETE-alueella vesilain 3. luvun 2 § mukainen uoma. Koivistonluoma yhdistyy noin 880 m hankealueen eteläpuolella läntisemmän ojan kanssa muodostaamaan Rääsynluoman, jonka pohjoisosaan eteläisempi rajaus sijoittuu. Parannettava Koivistonluomantie ylittää Koivistonluoman hankealueella 558 m etäisyydellä ETE-alueesta (Kuva 68).

Rakentamisaikana tien parantamisesta voi muodostua rankkasateiden aikaan kiintoainekuormitusta uomaan, mikä heikentää väliaikaisesti vesistön vedenlaatua, mm. sumentamalla vettä. Lisäksi pohjoisemmas hankealuetta sijoittuvilta voimalapaikoilta muodostuvia valumia kulkeutuu Varisnevan reunaojien kautta Koivistonluomaan. Kaikki puron luontotyyppikohteet sijoittuvat alavirtaan muokattavasta alueesta, jolloin rakentamisaikana vesistöön muodostuva kuormitus kulkeutuu kohteille. Aiheutuva vaikutus muodostuu veden laatuun eikä sen arvioida vaikuttavan heikentävästi puroa reunustaviin metsäluontotyyppeihin. Vesistöluontotyyppiin arvioidaan kuitenkin muodostuvan pieni lyhytaikainen luonnontilaa heikentävä muutos, jolloin kohteeseen aiheutuvan vaikutuksen merkittävyys muodostuu merkittävyysmatriisin mukaisesti kohtalaiseksi kielteiseksi. Koska aiheutuva muutos on kuitenkin lyhytaikainen ja pieni, vaikutuksen merkittävyys arvioidaan LUOPAS-oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti **vähäiseksi kielteiseksi** kohteen arvon nostamassa merkittävyyttä muutoksen suuruuteen suhteutettuna liian korkeaksi. Hankkeen maakaapeli reitti rakennetaan Rääsynluoman ylittävän tien yhteyteen, jolloin rakentamisesta voi aiheutua vastaavia vaikutuksia Rääsynluomaan. Vesistö on kuitenkin muokattu, vierusmetsät talousmetsää ja luontoarvokohteet ylävirrassa maakaapelireitistä, jolloin siitä ei arvioida aiheutuvan muutosta huomionarvoisiin luontotyyppeihin.



Kuva 68. Vasemmalla raidankeuhkojäkälähavainnot sekä suunniteltujen rakentamisalueiden sijainti. Oikealla ETE-alueet, Koivistonluoma hankealueella ja sen eteläpuolella sekä Rääsynluoma sekä suunniteltavat rakentamisalueet.

13.5 Vaikutusten lieventäminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida kohdistamalla rakentaminen mahdollisimman suppealle alueelle. Työkoneiden ajoreitit suunnitellaan siten, ettei tarpeetonta liikkumista luontokohteiden lähellä tapahdu. Hydrologian muutosten ja valuman vaikutusta voidaan pienentää hulevesien ohjauksella. Uhanalaisten suolontotyyppien ja voimaloiden rakentamispaikkojen väliin jää metsäiset ja puustoiset alueet, jotka estävät pölyämis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutuksia.

Vieraslajien kulkeutumista alueelle ehkäistään käyttämällä hankealueen sisältä kuljetettavaa maa-ainesta, jota saadaan osin hankkeen rakentamisalueilta, sillä alueelta ei ole havaittu vieraslajeja. Sähköasemapaikan maa-ainesta ei käytetä muilla alueilla lupiin leviämisen estämiseksi. Kun hankkeessa hyödynnetään ulkopuolelta kuljetettua maa-ainesta, vieraslajien kulkeutumista

voidaan ehkäistä hankkimalla maa-aines alueelta, jossa vieraslajiesiintymiä ei tunneta ja tarkistamalla, ettei kuljetuksiin käytettävässä kalustossa ole jätteitä muusta maa-aineksesta. Lajiston mahdollisesti levitessä alueelle tästä huolimatta, ne tulisi poistaa havaittaessa maastosta. Alueen pirstoutumista voidaan vähentää suunnittelemalla voimaloiden rakentamis- ja puominkasausalueet mahdollisimman pienelle alueelle ja valitsemalla toteutettavaksi suppeampi hankevaihtoehto VE2.

13.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arvioinnin lähtötiedot perustuvat olemassa oleviin tietoihin sekä tehtyihin selvityksiin, eikä vaikutusten arviointiin liity tältä osin merkittäviä epävarmuustekijöitä. Alueen luontoarvot tunnetaan riittävällä kattavuudella eikä tuulivoimarakentamisella oleteta olevan alueen kasvillisuuteen ennalta tunnistamattomia vaikutuksia. Alueen luontotyyppien ja kasvillisuuden maastoselvitykset kohdennettiin tarkoituksenmukaisesti hankealueen rakentamispainealueille, joten selvityksiä ei ole ulotettu laajan hankealueen reunoille. Tämän vuoksi rakentamispainealueiden ulkopuolella voi kuitenkin olla tuntemattomia luontoarvokohteita. Koska hankkeen vaikutukset rajoittuvat rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään lähiympäristöön, ei hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin.

14. LINNUSTO

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Pesimälinnuston herkkyys arvioidaan hankealueella yleisellä tasolla vähäiseksi mutta tiettyjen lajien (petolinnut, kanalintujen soitimet) ja kohteiden osalta (Viitasaarenneva, Varisneva) kohtalaiseksi / suureksi. Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen** vaikutus pesimälinnustoon, joskin VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän voimalamäärän vuoksi.

Varovaisuusperiaatteen mukaan voidaan arvioida, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metson, teeren ja päiväpetolintujen sekä pöllöjen alueellista kannan tiheyttä, ja hankkeen vaikutuksen merkittävyys kaikkiin näihin lajeihin on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten merkittävyys merikotkaan ovat vaihtoehdossa **VE1 suuria kielteisiä** ja vaihtoehdossa **VE2 kohtalaisen kielteisiä**.

Sähkönsiirrolla (maakaapeli) ei arvioida olevan vaikutusta pesimälinnuston nykytilaan.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pesimälinnustokartoitukset toteutettiin pääosin maastokaudella 2021, mutta myös 2024 ja 2025 on tehty erityisesti petolintuihin liittyviä tarkkailuja. Tavoitteena on ollut kartoittaa etenkin suojelluista huomionarvoisten lajien esiintyminen suunnittelualueella ja mahdollisella vaikutusalueella, jotta tuulivoimapuiston toteutuessa vaikutuksia kyseisiin lajeihin voidaan arvioida ja ottaa lajeille tärkeät elinympäristöt huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Linnustonsuojelun kannalta huomionarvoisimmiksi lajeiksi katsottiin tässä yhteydessä luonnonsuojelulain 46 §:n ja 47 §:n nojalla uhanalaisiksi ja erityisesti suojellut lajit, Suomen lajien uhanalaisuustarkastelussa valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisiksi määritellyt lajit (Tiainen ym. 2016, Birdlife Suomi 2021), Euroopan Unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) liitteen I mukaiset lajit sekä Suomen kansainväliset vastuulajit. Lisäksi on kiinnitetty huomiota niihin lajeihin, joiden tiedetään olevan alttiita tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille (mm. petolinnut) sekä harvakuksiin ja luonnon tilaa kuvaaviin indikaattorilajeihin.

Kartoitusmenetelmät vaihtelivat lajiryhmästä ja elinympäristöstä riippuen. Usein yhden vuorokauden aikana käytettiin useita menetelmiä. Kartoitukset muodostuivat pöllökartoituksista, kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, voimalapaikkojen kartoitus- ja pistelaskennoista, linjalaskennasta, yöaktiivisten lajien kartoituksista, kuukkelikartoituksesta sekä päiväpetolintujen erillistarkkailuista. Pesimälinnustosta saatiin tietoa myös kevät- ja syysmuuton tarkkailujen yhteydessä. Isojen petolintujen risupesä on pyritty etsimään soveltuville elinympäristöille maastokäyntien yhteydessä. Lähtötiedot ja menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteen luontoselvitysraportissa (Liite 8).

Taulukko 24. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat pesimälinnuston osalta.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Pöllökartoitukset	25.3., 1.4., 11.4.2021
Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset	25.3., 1.4., 11.4., 27.4., 11.5.2021
Voimalapaikkojen pistelaskennat ja lähiympäristön kartoitukset	31.5., 4.6., 11.6.2021
Linjalaskennat (Ramboll 2022)	22.6.2022
Yöaktiivisten lajien kartoitus (kehrääjä)	21.-22.6., 26.7., 10.-11.8.2021
Kuukkelikartoitus	10.9.-1.12.2021
Päiväpetolintujen erillistarkkailut	8.4., 12.4., 15.4., 19.4., 22.4., 30.4., 2.5., 4.5., 9.5., 15.5., 19.5., 23.5., 6.6., 8.6., 20.6., 25.6., 3.7.2024, 19.3., 25.3., 7.4., 15.4., 24.4.2025 (yhteensä n.155 h)
Petolintureviirien ja pesien etsintä sekä atrapointi	1.4., 11.5., 22.6.2021, 9.9.2025

Tausta-aineisto muodostui seuraavista lähteistä:

- Suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen pesäpaikat (haukat, kotkat, sääkset, pöllöt) (Suomen Lajitietokeskus)
- Luonnontieteellisen keskusmuseon sääksi- ja petolinturekisteri (Suomen Lajitietokeskus)
- Arvokkaat luokitellut lintualueet (IBA-, FINIBA- ja MAALI-tiedot)
- TIIRA-havaintopalvelu
- Muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden luontoselvitysraportit mm. Närpiö Bredåsen (Ramboll 2022) ja Teuva Paskooharju (Ramboll 2012, Ramboll 2011)
- keskustelut paikallisten metsästäjien kanssa (Metsästäjätapaminen 2024)
- Maanmittauslaitoksen avoimet kartta- ja ilmakuva-aineistot sekä kaukokartoitukseen perustuvat puustotiedot

Muuttolinnusto

Muuttolinnustaselvityksen kohdalla tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähiympäristön merkitys lintujen muuttoväylänä sekä ruokailu- ja levähdysalueena. Paulakankaan hankealueen läpimuuttavaa linnustoa on selvitetty kevät- ja syysmuuton tarkkailulla vuonna 2021 (Taulukko 25). Muuton seurannan työpanos oli yhteensä 119 tuntia, 23 kalenteripäivänä. Yömuuttoa ei havainnoitu.

Tarkkailupäivät kohdennettiin erityisesti petolintujen ja isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva hankealueen merkittävydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Havaituista lajeista on kirjattu laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolista sekä lentokorkeudesta. Sekä keväällä että syksyllä muuton havainnointiin käytettyjä havainnointipaikkoja olivat Perä-Rääsyn peltoalue ja Horonkylän Ruostetniemenpää. Muuttotarkkailun lisäksi hankealueella ja sen reunavyöhykkeellä kartoitettiin levähtäviä lintuja lähinnä peltoaukeilta.

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

Taulukko 25. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat muuttolinnuston osalta.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Kevätmuuton seuranta	31.3.-8.5.2021, 59 tuntia, 11 kalenteripäivän aikana
Syysmuuton seuranta	24.8.-19.11.2021, 60 tuntia 12 kalenteripäivän aikana

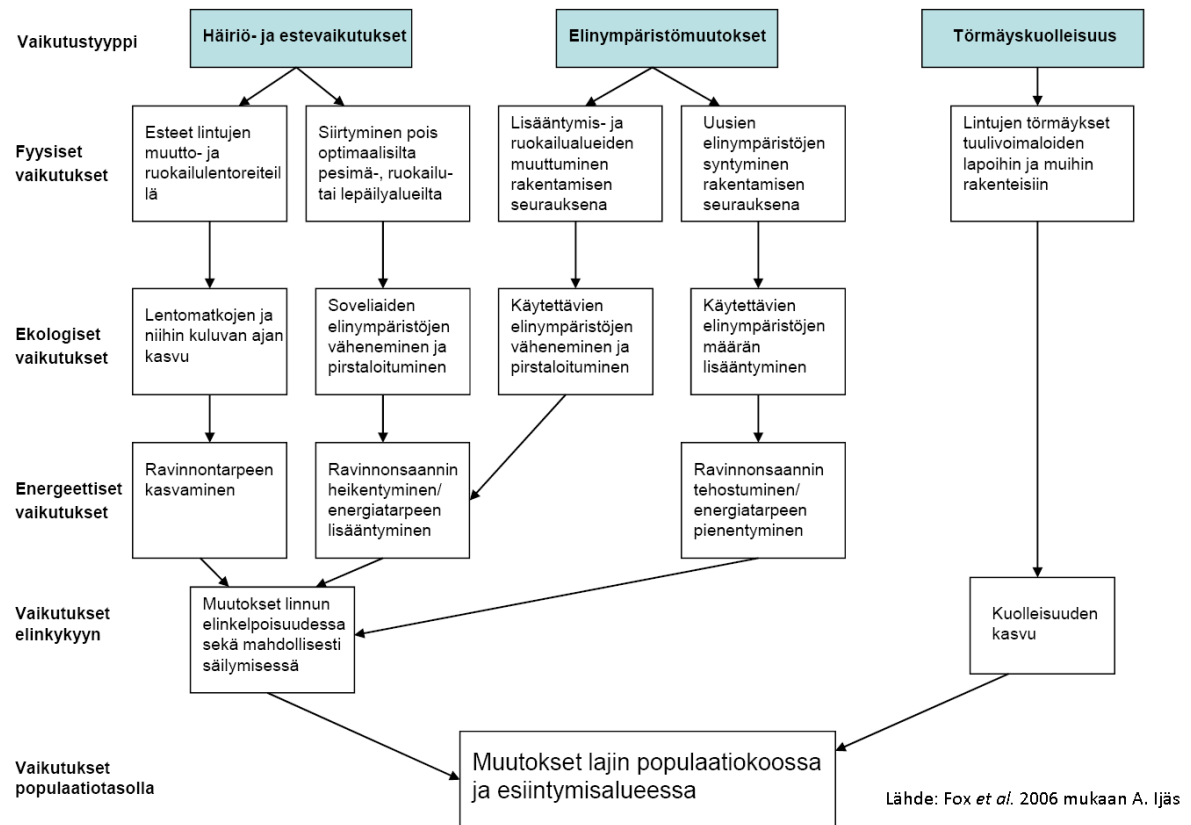
14.3 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimat aiheuttavat mm. karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja mahdollisesti törmäyskuolleisuutta (Kuva 69). Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa hankealueen linnustoon pääsääntöisesti kolmella eri tavalla:

1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja sen vaikutukset alueen linnustoon.
2. Tuulivoimapuiston vaikutukset lintujen käyttäytymiseen. Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
3. Tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lintuihin ja lintupopulaatioihin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Näistä mekanismeista tarkemmin alla olevassa kuvassa.



Kuva 69. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista.

14.4 Vaikutukset linnustoon

14.4.1 Pesimälinnusto

Yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismeista

Elinympäristömuutoksina voimaloiden, uusien teiden, maakaapelin ja muiden rakenteiden vaikutus osuivat pääasiassa metsälintujen reviireille. Elinympäristömuutoksien suuruudeksi on hankkeessa laskettu karkeasti 45-34 hehtaaria hankevaihtoehdosta riippuen. Laskennallisesti suora elinympäristömuutos (kun maalintutiheys alueella keskimäärin noin 333 paria / km²) koskettaisi noin 113-150 lintuparia Paulakankaan hankkeessa. Määrä on suhteellisen vähäinen hankkeen pienen koon vuoksi. Hankealueen pinta-ala on noin 23 neliökilometriä, jossa vastaavalla tavalla laskettuna elää vajaa 8 000 maalintuparia. Siitä em. 150 paria on noin 2 % osuus. Tämä laskennallinen lintumäärä ei suoraan vähene alueen linnustosta, sillä osa metsien yleislajeista voi hyödyntää reviirillään olevaa kenttäaluetta, tie- tai maakaapeliuraa ruokailualueena. Osalle lajeista muodostuu uusia elinympäristöjä (mm. västäräkki, kivitasku). Tärkeää on, ettei vaateliaampien lajien elinympäristön tärkeät rakennepiirteet häviä tuulivoimarakentamisen yhteydessä.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Paulakankaan tuulivoimapuiston muodostamat metsäpeitteen aukot olisivat kuitenkin pienialaisia alueen laajuus huomioon ottaen. Metseen tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuuksien alueen sisällä ja sen ulkopuolelle ei arvioida heikenevän merkittävästi nykytilaan verrattuna.

Häiriövaikutusten (mm. ihmistoiminta ja voimaloiden aiheuttama melu sekä välke) takia osa linnuista karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä olleita alueita. Vakituiset pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai niiden laatu voi heikentyä. Herkkyys vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Useimmiten häirintävaikutus ulottuu alle 100-200 metrin päähän tuulivoimalasta (Rydell ym. 2012). Mellerin (2017) mukaan tuulivoimaloiden

häirintä- ja estevaikutukset vaikuttavat osaan lintulajeista enemmän kuin törmäyskuolleisuus, mutta vaikutukset ovat enimmäkseen rajoittuneet tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen, eikä vaikutuksia laajempien alueiden populaatiokokoihin ole havaittu. Pisimmät häiriöetäisyydet on havaittu hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla, lyhimmät petolinnuilla ja varpuslinnuilla (Meller 2017). Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimapuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa on havaittu, että kookkaat voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät estä lintujen lentoliikettä alueiden kautta (Suorsa 2019). Todennäköisesti Paulakankaan kohdalla häiriö- ja estevaikutus valtaosaan lajeista olisi myös vähäistä. Tehtyjen pesimäaikaisten linnustoselvitysten perusteella hankealueella ei sijaitse pesimälinnuston kannalta tärkeitä vakituisia ruokailualueita tai lentoreittejä. Alueittain tarkasteltuna häiriövaikutuksia voi kohdistua lähinnä Viitasaarennevalle ja Varisnevalle.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Mikäli kuolleisuus olisi edellä mainittu 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, tarkoittaisi se Paulakankaan hankkeessa kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta vaihtoehdossa VE1 75–150 lintua vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 45–90 lintua vuodessa. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Eveaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009).

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

Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä

Vesilinnut, kurki ja kahlaajat

Ruotsissa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykettä kosteikkojen lintupaikoilta (Rydell ym. 2017). Luonnonvarakeskuksen (2023) kirjallisuuskootteen perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelivät osittain tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet, lokit ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista. Tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle avosuolla ja yleisemminkin avoimilla alueilla pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä.

Paulakankaan ympäristössä huomionarvoiset suoalueet ovat Varisneva ja Viitasaarenneva. Näissä linnustollisesti tärkeimmät alueet sijoittuvat suon keskiosiin, jossa mm. Varisnevalle on allikkoinen alue kuljupintoineen. Näissä esiintyy sekä kahlaajia että vesilintuja. Etäisyys tuulivoimalasta (voimala 1-9) Varisnevan keskeisimpiin allikkoalueisiin on noin 800 metriä, seuraavaksi lähimpien voimaloiden ollessa yli kilometrin etäisyydellä. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi linnustollisesti keskeisille osille suota. Kurjelle, joka voi pesiä suon keskiosan lisäksi reunärämeilläkin ja siten lähempänä tuulivoimaloita, voivat vaikutukset olla vähäisiä suurempia. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu muuttaneen kurkien esiintymistä tuulivoimaloiden lähellä, mm. pesimäpaikat ovat siirtyneet aikaisempaa etäämmälle (Langgemach & Dürr 2025 ja viitteet siinä). Merkittävimmät erot tutkimuksessa havaittiin etäisyysalueella 400 metriin asti mutta tuulipuiston rakentamisen jälkeen etäisyys kasvoi merkittävästi keskimäärin 723 metriin. Lähimpiä kurjen tiedossa olevia pesäpaikkoja voi Viitasaarennevalle (voimalat 2-8 ja 2-4) ja Varisnevalle (voimalat 1-9 ja 2-5) sijoittua 500 metrin tuntumaan Paulakankaan tuulivoimaloista, joten vaikutukset kurkeen arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Nykykäsityksen mukaan kurjen törmäysriski tuulivoimaloihin on kuitenkin alhainen (mm. Rydell ym. 2017), eivätkä tuulivoimalat estä kurkien siirtymisiä ruokailu- ja pesimäpaikkojen välillä. Keskeisimmäksi vaikutusmuodoksi kurkeen jääkin mahdollinen häiriö tuulivoimaloita lähimmissä pesimäelinympäristöissä, jolloin laji todennäköisesti voi siirtyä pesimään muualle osaan suota/soita.

Lokkilinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella lokkilinnut välttelivät tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Lokkilinnuilla on myös todettu riski törmätä tuulivoimaloihin (mm. Everaert & Stienen 2007). Mantereen yllä lokkiparvet liikkuvat usein tuulivoimaloiden roottorikorkeudella.

Paulakankaan hankealueella ei tavattu pesivänä lokkilintuja mutta läheisellä Varisnevalla on aiemmissa linnustoselvityksissä todettu pesivän kala- ja naurulokkeja suon keskiosan allikkoalueella. Vuonna 2002 Varisnevalla arvioitiin pesivän 8 kalalokki- ja 2 naurulokkiparia sekä myöhemmin vuonna 2012 6 kalalokkiparia (Ramboll 2012). Nykytilanne ei ole tiedossa.

Paulakankaan linnustoseurannoissa ei kuitenkaan todettu lokkien ruokailulentoilikehdintää hankealueen yli ja etäisyyttä Varisnevan keskiosan allikkoalueelle on noin 800 m, mikä vähentää todennäköisyyttä merkittävien vaikutusten muodostumiselle. Vaikutukset lokkilintuihin arvioidaan vähäisiksi kielteiseksi.

Päiväpetolinnut

Päiväpetolintuja pidetään yhtenä alttiimmista linturyhmistä tuulivoiman kielteisille vaikutuksille (esim. Estelles-Domingo & Lopez-Lopez 2024). Vaikutuksia voi olla mm. pesimä- ja saalistusalueiden vähentyminen, reviirien siirtyminen ja muihin lintulajeihin verrattuna suurempi riski törmätä tuulivoimaloihin. Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023 ja viitteet siinä) perusteella petolintuja on esiintynyt vähemmän tuulivoimaloiden läheisyydessä, ja ne ovat muuttaneet lentokäyttäytymistään, minkä on arveltu lisäävän niiden energiantarvetta. Tutkimuksissa päiväpetolintujen välttelyn mediaani on ollut 100–500 m (Tolvanen ym. 2023). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Byholm 2013, Balotari-Chiebao ym. 2021).

Merikotkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisessä viranomaisille osoitetussa selvityksessä (Liite 11). Vaikutuksia arvioitiin mallinnusmenetelmällä sekä kattavaan lentoseurantaan perustuen. Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (Julkl 621/1999) 24 §:n kohdan 14 mukaan tarkemmat tiedot lintulajista pidetään salaisina. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset merikotkaan arvioitiin suureksi kielteiseksi ja VE2 kohtalaisen kielteiseksi.

Paulakankaan hankealue sijoittuu maakotkan laajan reviirin laidalle kauas pesäpaikasta. Yleisesti ottaen lajin vaatimiin suojaetäisyyksiin vaikuttavat pesän etäisyyden lisäksi tuulivoimaloiden koko, niiden lukumäärä sekä reviirin ominaisuudet. Suurille tuulivoimahankkeille on suositeltu, että maakotkan ns. ydinreviirit (joille GPS-aineiston mukaan sijoittuu 50 % paikannuksista) jäisivät tuulivoimavapaiksi. Näillä ydinreviireillä kotkien lentotiheys on suuruusluokaltaan noin 10-kertainen verrattuna ulompaan reviirin osaan. Ydinreviirin laajuus vaihtelee reviirin ominaisuuksista ja kannan tiheydestä riippuen. Maakotkista kerätyn GPS-aineiston mukaan ydinreviiri ulottuu keskimäärin noin 4 km etäisyydelle pesästä (Tikkanen ym. 2022). Paulakankaassa suunniteltujen voimaloiden etäisyys maakotkan pesäpaikkoihin ovat riittävät (lähimmillään 8,2 km VE1 ja 9,9 km VE2) ottaen huomioon yleisesti käytössä olevat suositukset ja ohjeistukset. Paulakankaan hankkeella ei siten ole vaikutuksia maakotkareviiriin.

Sääksi kuuluu kotkien ohella myös luonnonsuojeluasetuksessa mainittuihin ns. suuriin petolintulajeihin. Tiedossa olevat kalasääsken pesäpaikat ovat selvästi yli 10 km lähimmistä voimaloista eikä maastoselvityksissäkään todettu em. lajin pesintöjä hankealueelta. Paulakankaan tuulivoimalat eivät myöskään sijoitu sääksien saalistusvesien läheisyyteen eivätkä voimalat estä tai muodosta riskiä seudun sääksien ravinnonhakulenkoille. Paulakankaan hankkeella ei siten ole vaikutusta sääkseen.

Luontoselvityksessä havaittiin hankealueella esiintyvän päiväpetolinnuista haukkareviirejä kanahaukalla (2 kpl), varpushaukalla (2), hiirihaukalla (2), tuulihaukalla (1) ja sinisuohaukalla (1). Mahdollisesti jossain Teuvan ja Närpiön rajamailla sijaitsee myös mehiläishaukalla reviiri mutta tarkempaa sijaintia reviiristä ei voitu tehdä ottaen huomioon lajille tyypilliset erittäin pitkät (useita kilometrejä) saalistuslennot pesäreviiriltä ja hajanaiset havainnot. Reviireiltä pesälöytö tehtiin kana- ja hiirihaukalta, joskin hiirihaukan pesintä keskeytyi nähtävästi jo pesimäaikaan

2021 pesärakennelman pudottua alas puusta. Puussa ei sen jälkeen ole ollut pesärakennelmaa. Hiirihaukan varmistettua pesintää ei ole löydetty kyseiseltä reviiriltä muualta myöskään muina vuosina (tarkistukset 2024 ja 2025). Etäisyyttä tiedossa olevaan kanahaukan pesäpaikkaan on lähimmästä voimalasta liki kilometri. Muiden haukkojen reviireiltä ei pesälöytöjä tehty, joten vaikutusten arviointiin jää niiltä osin epävarmuutta. Petolintujen saalistuslennot ulottuvat pesältä jopa useiden kilometrien etäisyydelle, joten hankealueella liikkuu varmuudella pesimäaikaan petolintuja eri reviireiltä. Merkittävintä vaikutuksissa ovat kuitenkin etäisyydet pesiin ja mahdollinen häiriö niihin. Petolintujen pesät sijoittuvat yleensä reviirin keskiosiin, ja käytettävissä olevan tiedon mukaan reviirien keskiosat sijoittuvat riittävän etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ilman että niistä aiheutuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia niihin. Kaikkiaan on pidettävä kuitenkin mahdollisena, että hanke hieman pienentää alueellista päiväpetolintutiheyttä.

Kanalinnut

Teeri, metso ja jossain määrin pyy on myös nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että sähkölinjoihin (Meller 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon.

Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydettyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020), jossa aineisto oli koottu 35 julkaisusta, todettiin tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Tutkimuksen mukaan teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä.

Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä.

Teerellä Skotlannissa soidinpaikat voimaloiden läheisyydessä siirtyivät etäämmälle, mutta kokonaismäärä ei muuttunut. Ruotsissa kahdessa seurantatutkimuksessa soidinalueet säilyivät tai lievän taantumun jälkeen palautuivat. (Rydell ym. 2017 ja artikkelin lähdeviitteet).

Paulakankaalla hankealueelta ei paikallistettu metson ryhmäsoidinta ja teerien tärkeimmät soidinpaikat eivät sijoitu tuulivoimaloiden rakentamisaikoille. Etäisyyttä teeren keskeisiin soitiin on yli 500 metriä molemmissa hankevaihtoehdoissa (lähimmillään 680 m VE1 voimala 1-7 ja 500 m VE2 voimala 2-8). Varisnevan soidinpaikkoihin suon keskiosassa jää noin kilometri etäisyyttä molemmissa vaihtoehdoissa. Mikäli Metsokorpi-Kumpelinmaat alueella esiintyisi selvityksistä huolimatta pieni 1-2 kukon metsosoidin, olisi sekä hankevaihtoehdon VE1 että VE2 voimaloista sille häiriötä. Kyseessä olisi kuitenkin soidinpaikka mikä kooltaan ei ole alueellisesti merkittävä. Voimaloiden rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvat häiriöt saattavat vaikuttaa soitimen sijaintiin, vaikka häiriöt eivät välttämättä ulotu merkittävänä aivan soidinalueeseen saakka. Suomalaisista tuulivoimapuistoista saatujen kokemusten perusteella metson soidinpaikkoja on säilynyt myös metsäalueilla, joihin on rakennettu useita tuulivoimaloita, mikäli muu maankäyttö on sen mahdollistanut (muun muassa Suorsa 2019). On huomioitava, että kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaankin ja myös ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätalouden ja metsästyksen. Metsojen soidinpaikkoja siirtyy ja niiden paikkoja vaihtuu ihan luonnostaankin hakkuiden seurauksena. Voidaan kuitenkin varovaisuusperiaatteen mukaan arvioida, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metson ja teeren alueellista kannan tiheyttä.

Alueen runsaslukuisimmalla kanalinnulla pyyllä elinpiiri tyypillisesti on pieni. Todennäköisesti alueelle jäävissä metsissä pyyreviirit valtaosaksi säilyisivät, sillä laji tulee toimeen myös peltojen ja asutuksen reunametsissä, joskaan ei eristyneissä saarekkeissa.

Tervapääsky

Tervapääsky on nostettu esille tuulivoimarakentamiselle alttiina lajina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Lajia tavattiin yksittäisinä havaintoina kiertelemässä Haapikankaan hakkuuaukolla. Tervapääskyt hakevat ravintoa laajoilta alueilta, jolloin ne voivat altistua törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa. Lajin vähäinen määrä selvitysalueella vähentää kuitenkin riskiä ja sen merkittävyyttä.

Pöllöt

Tuulivoiman vaikutukset pöllöihin tunnetaan varsin huonosti, vaikka uutta tietoakin on tullut viime vuosina (mm. Rydell 2012, Meller 2017, Balotari-Chiebao ym. 2021, Tolvanen ym. 2023). Törmäysriski tämän hankkeen kaltaisiin korkeisiin tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Yksi vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2020). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla.

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby & Pearson 2022) todettiin yltävän vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita. Tutkimusalueet ja -asettelut olivat niin erilaisia, että tulosten yleistettävyys Suomen metsätuulipuistoihin vaatii lisätutkimuksia.

Pöllöjen esiintyminen vaihtelee suuresti vuosittain ravintotilanteen mukaan. Kartoituvuonna 2021 pöllöjen reviirejä kartoituksissa tavattiin helmipöllöllä (3 kpl), varpuspöllöllä (2 kpl, joista toisesta pesälöytö haavan luonnonkolossa), viirupöllöllä (1 kpl) sekä huuhkajalla (1 kpl) hankealueen ulkopuolella. Hankealueen pöllöreviirit sijoittuvat käytännössä kaikki hankevaihtoehdolle VE1 ja niitä ei ollut lainkaan VE2. Varpuspöllön pesä sijoittuu VE1 lähimmästä voimalasta 414 metrin päähän. Saman voimalan vaikutuspiirissä on myös viirupöllön reviiri. Etelämpänä Kumpe-linmaat tuntumassa olevan helmipöllöreviirin vaikutusalueelle sijoittuu yksi tuulivoimala. Huuhkajan reviirin paikannuksessa on epätarkkuutta yksittäisestä, lyhytkestoisesta huuteluhavainnosta johtuen, mutta sen arvellaan sijoittuvan noin 3 (VE1) - 4 (VE2) kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimaloista.

Kaikkiaan pöllöihin arvioidaan aiheutuvan hankkeesta kohtalainen kielteinen vaikutus hankevaihtoehdossa VE1 ja vähäinen kielteinen hankevaihtoehdossa VE2.

Varpuslinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteiden perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen kutistuminen vähensi metsävarpuslinnuille turvallisia paikkoja. Tolvasen ym. (2023) mukaan varpuslinnut saattoivat tottua tuulivoimaloihin, ja alussa havaitut siirtymisvaikutukset saattoivat myöhemmässä vaiheessa loppua.

Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatusmetsiin sekä avohakkuualueille, joilla erityisiä vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien parimäärät ovat jo nykyisin hyvin pieniä. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän merkitykseltään vähäisiksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Esimerkiksi vanhempaa metsää sisältävä Metsäkorven alueelle ei ole suunniteltu tuulivoimaloita ja se osana liito-oravan säilytettävänä elinpiirinä tulee turvaamaan myös linnustoarvoja. Tutkimusten mukaan tuulivoimalat yleensä eivät ole vaikuttaneet pesimäaikana suurimman osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin (Rydell ym. 2012, TEM 2017). Metsiin rakennettavista tuulivoimapuistoista on toisaalta arvioitu mahdollista haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan metsäpeitettä. Kirjallisuustiedon valossa voidaan kuitenkin arvioida, että hömö- ja töyhötiaisen kuten muidenkin metsävarpuslintujen esiintymiin alueella vaikuttaa enemmän

metsätalous kuin tuulivoimapuiston rakentaminen. Kohtalaista heikentävää vaikutusta hankkeella kuitenkin on metsien paikkalintuihin, kuten hömötiaiseen, jota havaittiin yhdellä rakennettavilla voimalapaikoilla pistelaskennassa. Tietyt rakennetun ympäristön lajeista todennäköisesti hyötyisivät tuulipuiston rakentamisesta, kuten västäräkki ja kivitasku.

Kuukkeli

Kuukkeli suosii elinympäristönään kuusivaltaisia vanhoja kangasmetsiä ja korpia. Metsien yhtenäisyys on lajille tärkeää, sillä se ei mielellään ylitä laajoja aukeita tai peltoja. Reviirien koot ovat linnun kokoon nähden laajoja n. 1-5 km². Kuukkeli on sangen pitkäikäinen lintu, joten sopivissa ympäristöissä paikalliset reviirit voivat olla asuttuina pitkäänkin. Kuukkelin on todettu olevan hyvä indikaattori, kun arvioidaan metsäluonnon tilaa ja metsissä tapahtuvia muutoksia (pariuskollinen paikkalintu, pitkäikäinen, suosii laajoja vanhahkoja metsiä). Kuukkelin kannan taantuminen onkin merkki metsäluonnon muutoksesta (Väisänen ym. 1998, Lillandt 2009).

Hankealueelta on tiedossa muutamia vanhoja kuukkelihavaintoja mutta tuoreet havainnot puuttuvat. Myöskään hankkeen luontoselvityksessä ei tehty havaintoja kuukkeleista eikä niitä tavattu lajin erityskartoituksessa (rasvaruokinta riistakameroin). On mahdollista, että laji on jo kadonnut kokonaan hankealueelta tai sinneleee vielä harvalukuisena jäljellä olevissa sopivissa metsätiluissa.

Kuukkelin potentiaalisten reviiriympäristöjen suhteen tärkeimpiin vanhoihin ja yhtenäisiin korpi-kuusikoihin ei ole kohdistumassa tuulivoimarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa. Tuulivoimarakentaminen lisää jonkin verran metsämaiseman pirstoutumista, mikä lisää kuukkeleihin kuten muihinkin yhtenäisiä metsäalueita vaativiin lintulajeihin kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisesta aiheutuva metsämaiseman muutos on kuitenkin pieni suhteessa tavanomaisesta metsätaloudesta aiheutuviin jokavuotisiin metsämaiseman muutoksiin. Vaikutukset kuukkeliin arvioidaan vähäisiksi kielteiseksi.

Yhteenveto

Vaikutusten suuruusluokka tässä tarkastelussa määritellään seuraavilla kriteereillä:

- Vaikutuksen suuruusluokka on suuri, mikäli hanke heikentää tai tuhoaa lajin elinympäristöjä tai elinkelpoisuutta (esiintymä häviää tai taantuu huomattavasti) ja altistuva esiintymä on valtakunnallisesti arvokas. Vaikutuksen kesto on pysyvä tai pitkäaikainen.
- Vaikutuksen suuruusluokka on kohtalainen, mikäli elinympäristön laatu tai lajin elinkelpoisuus heikkenee (esiintymä taantuu jonkin verran, mutta ei häviä) ja altistuva esiintymä on seudulle arvokas. Vaikutuksen kesto on pitkäaikainen, muttei pysyvä.
- Vaikutuksen suuruusluokka on vähäinen, mikäli muutokset lajin elinkelpoisuudessa ja elinympäristöissä ovat luonteeltaan vähäisiä heikennyksiä. Esiintymä heikkenee vähän. Alistuva esiintymä ei voida pitää erityisen arvokkaana vaan seudulle tyypillisenä. Vaikutusalue on paikallinen. Vaikutuksen kesto lyhyt ja palautuva.

Pesimälinnuston herkkyyttä voidaan tarkastella sekä alue- että lajitasolla. Luokitelluista alueista Natura-alueet, FINIBA-alue ja IBA-alueet voidaan arvottaa korkean herkkyyden alueiksi. Paulakankaan hankealue kuuluu laajaan Suupohjan metsät FINIBA-alueeseen, jonka kriteerilajeina ovat metso, pohjantikka ja kuukkeli. Hankealueen ympäristöstä on tunnistettu lisäksi kaksi paikallisesti huomionarvoista lintualueita, Varisneva ja Viitasarenneva, jotka katsotaan tässä yhteydessä herkkyydeltään korkeaksi. Vastaavasti yksittäistä lajia tarkastellen korkean herkkyyden lajeja voidaan tulkita olevan erityisesti suojeltavat lajit, pesäpaikoiltaan suojellut lajit (sääksi/kotkat) ja valtakunnallisesti uhanalaisiksi luokiteltavat lajit. Herkkyydeltään kohtalaisia lajeja voidaan katsoa olevan silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset lajit.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan vähäiseksi (VE1, VE2) sekä Varisnevaan ja Viitasaarennevaan että Suupohjan metsät FINIBA-alueeseen ja näin ollen niiden merkittävyys **kohtalaisen kielteiseksi** (VE1, VE2). Suoalueiden havaittiin olevan linnustoltaan melko monipuolisia ja siellä esiintyi useita uhanalaisia lajeja.

Suupohjan metsät FINIBA-alueen kriteerilajien kuukkelin, metson ja pohjantikan keskeisimpiin pesimämetsiin ja soidinalueisiin ei ole kohdistumassa merkittäviä vaikutuksia.

Lajeittain tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolin-
tuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Näistä erittäin uhanalaiseksi luokiteltavan mehiläishaukan reviirin sijainti on epätarkka ja se saattaa sijaita kokonaan Närpiön puolella. Etäisyys reviiriltä voimaloihin arvioidaan kuitenkin olevan riittävän kaukana estääkseen merkittävien vaikutusten muodostuminen. Myös hiirihaukkaan kohdistuu epävarmuutta, sillä laji pesi aikaisemmin puussa, jonka etäisyys on noin 200 m lähimpään voimalaan hankevaihtoedossa VE2. Hiirihaukkaan voisi katsoa kohdistuvan merkittävydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia, mikäli laji asuttaisi saman puun tulevaisuudessa uudelleen tai pesisi muualle tuulivoimaloiden läheisyyteen. Muilta osin Paulakankaan hankkeen vaikutusalueella pesimäaikaan esiintyvistä korkean herkkyyden lajeilla esiintymät ovat seudulla tavanomaisia, painottuvat selkeämmin rakentamiseen varattujen alueiden ulkopuolelle tai kirjallisuustiedot viittaavat lajien sopeutuvan tuulivoimarakentamiseen. Tämän vuoksi vaikutusten suuruusluokka korkean herkkyyden lajeihin arvioidaan vähäiseksi ja näin ollen merkittävyys niihin **enintään kohtalaisen kielteiseksi** (VE1, VE2). Samalla tavalla tulkiten herkkyydeltään kohtalaisiin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suuruusluokalta korkeintaan kohtalaisia ja näin ollen merkittävydeltään korkeintaan kohtalaisen kielteisiä.

Vaikutuksia esiintyy lähinnä toiminta-aikana. Rakentamis- ja purkuaikana aiheutuu mahdollisesti toiminta-aikaa enemmän ihmistoiminnan häiriövaikutuksia, mutta ne ovat luonteeltaan paikallisia ja lyhytaikaisia aina kulloisella rakennusalueella.

14.4.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston seurannassa tarkasteltiin lajiston ja lukumäärän lisäksi estevaikutusta ja törmäysriskiä. Estevaikutuksen suhteen arvioitiin, voivatko voimalat muuttaa tai pidentää merkittävästi lintujen vakiintuneita muuttoreittejä. Yhtenä keskeisenä arvioinnin tausta-aineistona oli Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla tehdyt seurantatutkimukset tuulivoimaloiden havaituista vaikutuksista muuttolinnustoon (Suorsa 2019).

Paulakankaan hankealue ei sijoitu ns. lintumuuton pullokaula-alueille. Suomessa päämuuttoreitit keskittyvät eritoten Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjan meri- ja maa-alueille (Toivanen ym. 2023). Lisäksi päämuuttoreittejä on Itä- ja Kaakkois-Suomessa. Paulakankaan alue on sisämaassa, jossa lintujen muutto tapahtuu pääosin hajanaisesti laajana rintamana, ja muuttajamäärät jäävät selvästi merenrannikon muuttomääriä alhaisemmiksi. Metsähanhen ja joutsenen valtakunnalliset kevätmuuton päämuuttoreitit sijoittuvat lähelle Paulakangasta mutta siinäkin merkittävimmät muuttoreitit jäävät lännemmäksi (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Seudulla muuttolintujen liikehdintää ohjaavat merkittävimmin Närpiönjokilaakson ja Teuvanjokilaakson viljelylakeudet sekä kauempana lännessä meren rannikko.

Paulakankaan tuulivoimapuiston vaikutukset (häiriö-, este- ja törmäysvaikutukset) kohdistuvatkin suhteellisesti melko vähäiseen määrään muuttolintuja. Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tunnistettu myöskään tärkeitä muuttolintujen levähdysalueita, joihin Paulakankaan hankkeesta voisi kohdistua häiriö- tai estevaikutuksia. Paulakankaan hanke sijoittuu lähimmistä tunnetuista levähdysalueista (mm. MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) sen verran kauas ettei vaikutusten arvioida ulottuvan niille saakka. Pienemmässä määrin vähäistä muuttolintujen liikehdintää on Perä-Rääsyn ja Horonkyän peltoalueiden välillä, johon suunnitelluilla voimaloilla voi olla vähäistä vaikutusta.

Törmäyskuolleisuus

Euroopassa törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla useiden vuosien muuttokausien kestävässä tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Mikäli kuolleisuus olisi edellä mainittu 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, tarkoittaisi se Paulakankaan

hankkeessa kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta vaihtoehdossa VE1 75-150 lintua vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 45-90 lintua vuodessa.

Kirjallisuustiedon valossa joutsenet ja hanhet kykenevät hyvin väistämään tuulivoimaloita (mm. Rydell ym. 2017), eikä niitä ole tavattu suurista lukumääristä huolimatta törmäysuhrina Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa (Suorsa 2019). Valtaosaksi kuolleisuuden voidaan olettaa kohdistuvan alueella pesiviin ja kierteleviin lintuihin, ei niinkään muuttaviin yksilöihin (Rydell ym. 2017 ja Suorsa 2019).

Vaikutusarvioinnin kannalta yksi olennainen tekijä on voimaloiden roottorikorkeudella lentävien osuus. Tarkemmin tässä yhteydessä tämä kuvastaa lähinnä roottorikorkeudelle arvioitua osuutta havaittavasta lintumuutosta. Riskikorkeuden osuus vaihtelee lajeittain ja kevät- ja syysmuuton välillä. Lentokorkeuteen vaikuttavat ratkaisevasti myös sääolot. Korkeimmillaan linnut keskimäärin lentävät aurinkoisessa säässä ja myötätuulessa. Sateessa ja vastatuulessa linnut lentävät matalammalla. Vallitseviin lentokorkeuksiin kullakin alueella vaikuttavat myös mm. levähdysalueet ja seudun topografia.

Jotkin lajit, kuten vaeltavat tiaispärvet, lentävän tavanomaisesti hyvin matalalla, osin metsän sisässä. Peippojen ja rastaiden näkyvä muutto tapahtuu tyypillisesti puiden latvusten yläpuolella. Päiväpetolinnut ja kurjet hyödyntävät nousevia ilmapirtauksia. Näiden lajien muuttokorkeus vaihtelee huomattavasti. Muuttolennon lomassa linnut hakevat termiikkejä, jossa kaartelevat pitkään. Riittävän korkealle noustuaan ne lähtevät liitämään lentokorkeuden hiljalleen alentuen kohti seuraavaa termiikkiä. Termiikkien puuttuessa ne lentävät usein matalalla.

Tämän hankkeen yhteydessä tehdyt lentokorkeusarvioinnit on esitetty kevään osalta (Taulukko 26) ja syksyn osalta (Taulukko 27). Riskikorkeuden välinä on taulukossa käytetty 100–300 metriä.

Yleisesti ottaen kokeneet muuttolintutarkkailijat havaitsevat keskikokoisista ja kookkaista lintulajeista noin 50–200 metrin korkeudella lentävät yksilöt parhaiten. Eli tätä matalammalla tai korkeammalla lentävistä havaitaan pienempi osa. Ohitusetäisyyksien vaikuttaa, kookkailla lajeilla usein kauempaa ohittavat näkyvät paremmin korkealta ja havainnoijan kohdalta lentävät puolestaan matalalta. Pienten varpuslintujen havaittavuus alenee jo matalammilla korkeuksilla ja niiden havaittavuus on usein parhaimmillaan alle 50 metrissä. Useamman sadan (> 500 m) metrin korkeudella lentävistä linnuista lähes kaikki lajit ovat jo vaikeita havaita, näin korkealta havaitaan suhteellisesti eniten suurikokoisia lajeja (esim. kurki, hanhet ja kookkaat petolinnut) tai yksilömäärältään isoja tiiviitä parvimuodostelmia (esim. vesilinnut, kyyhkyt, lokit ja kahlaajat). Tutkahavainnoilla on kuitenkin todettu mm. varpuslintujen muuton olevan vilkasta tälläkin korkeudella (Koistinen 2004).

Todellisuudessa muuttomatkoihin korkealla lentävien osuus onkin paljon suurempi kuin maastohavainnoinnin tulokset antaisivat ymmärtää. Tuulivoiman vaikutusten (esim. törmäyskuolleisuuden) arvioinnin kannalta on huomiotavaa, että linnut eivät tällä korkeudella lentäessään ole enää vaarassa törmätä tuulivoimaloihin tai joutu kiertämään tuulivoimapuistoa.

Lentokorkeuden arviointi maastossa on vaikeaa. Eri havainnoijat saavat erilaisia tuloksia roottorikorkeudella lentävien osuuksista. Vertailutietoina on käytetty Ramboll Finland Oy:n konsulttoimia viiden Pohjanmaan maakuntien sisämaa-alueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen muuttolintutarkkailuissa arvioituja osuuksia tuulivoimaloiden toimintakorkeudella lentävistä. Havainnoijia näissä tarkkailuissa on ollut yhteensä kuusi.

Taulukko 26. Arvioitujen lentokorkeuksien jakautuminen muuttolennossa kirjatuille yksilöille (N) keväällä keskeisillä lajeilla. Korkeusluokka 100–300 m on tässä työssä arvioitu riskikorkeutena.

Laji	N	Alle 100 m	100–300 m	yli 300 m	Vrt. useat hankkeet 100–300 m
Laulujoutsen	166	95 %	5 %	0 %	15 %
Metsähanhilaji	876	80 %	20 %	0 %	43 %
Tundrahanhi	74	100 %	0 %	0 %	46 %
Harmaahanhilaji	76	4 %	55 %	41 %	24 %

Hanhilaji	20	0 %	10 %	90 %	57 %
Merikotka	3	100 %	0 %	0 %	41 %
Sinisuohtaukka	3	100 %	0 %	0 %	34 %
Varpushaukka	6	100 %	0 %	6 %	22 %
Hiirihaukka	7	57 %	43 %	0 %	33 %
Piekana	22	59 %	36 %	5 %	41 %
Kurki	456	46 %	42 %	12 %	38 %
Kapustarinta	83	100 %	0 %	0 %	- %
Töyhtöhyppä	81	99 %	1 %	0 %	20 %
Suokukko	24	100 %	0 %	0 %	16 %
Kuovi	12	100 %	0 %	0 %	51 %
Naurulokki	59	3 %	80 %	17 %	19 %
Kalalokki	53	26 %	40 %	34 %	45 %
Harmaalokki	13	54 %	46 %	0 %	40 %
Sepelkyyhky	815	87 %	13 %	0 %	23 %
Närhi	8	100 %	0 %	0 %	7 %
Naakka	30	100 %	0 %	0 %	33 %
Varis	26	96 %	4 %	0 %	26 %

Taulukko 27. Arvioitujen lentokorkeuksien jakautuminen muuttolennessa kirjatulle yksilöille (N) syksyllä keskeisillä lajeilla. Korkeusluokka 100–300 m on tässä työssä arvioitu riskikorkeutena.

Syksy	N	Alle 100 m	100–300 m	yli 300 m	Vrt. useat hankkeet 100–300 m
Laulujoutsen	26	77 %	23 %	0 %	29 %
Metsähanhi	354	29 %	13 %	58 %	55 %
Hanhilaji	16	0 %	100 %	0 %	52 %
Isokoskelo	6	17 %	83 %	0 %	52 %
Merikotka	6	33 %	33 %	33 %	37 %
Sinisuohtaukka	9	100 %	0 %	0 %	31 %
Varpushaukka	33	88 %	9 %	3 %	32 %
Hiirihaukka	8	50 %	50 %	0 %	38 %
Piekana	4	0 %	50 %	50 %	51 %
Tuulihaukka	3	100 %	0 %	0 %	36 %
Ampuhaukka	5	100 %	0 %	0 %	27 %
Kurki	3651	3 %	70 %	27 %	34 %
Sepelkyyhky	3068	94 %	6 %	0 %	39 %
Närhi	285	99,6 %	0,4 %	0 %	3 %
Naakka	113	91 %	9 %	0 %	50 %
Varis	68	91 %	9 %	0 %	47 %

Merikotka on tunnetusti riskialtis laji törmäämään tuulivoimaloihin. Suomesta merikotkalla tunnetaan 51 törmäystä tuulivoimaloihin (Sääksisäätiön merikotkatyöryhmä, suullinen tiedonanto 26.3.2024, tilastointi puutteellinen). Paulakankaan hanke ei sijoitu alueelle, jossa muuttavia

merikotkia liikkui erityisen paljon. Merikotkatiheys on selvästi suurempi rannikkoseudulla (Tikkanen ym. 2022).

Törmäysmallinnus

Törmäysmallinnukset edellyttävät lintumuuton esittämistä lukumäärinä, ts. läpimuuttoarvioina. Kevään ja syksyn maastohavainnointit olivat läpimuuttoarvioiden lähtökohtana. Laskelmiin liittyi epävarmuustekijöitä ja asian käsittelylle välttämättömiä yksinkertaistuksia. Tarkastelualueen poikittaisleveys lintujen tyypillistä muuttosuuntaa vastaan on noin 6 kilometriä, jolle välillä laskettiin läpimuuttoarviot. Läpimuuttavien lintujen tiheytenä käytettiin vastaavaa kuin vieressä Bredåsenin hankkeessa (Ramboll 2022). Tarkasteluun otettiin mukaan ne muuttohavainnot, jotka ohituspuolen ja lentosuunnan perusteella arvioitiin muuttaneen mainitun kuuden kilometrin kaistan läpi. Havainnointiajat suhteutettiin valoisan ajan pituuteen. Tämän jälkeen interpoloitiin havainnoimatomat päivät, olettamalla että niinä päivinä muuton voimakkuus oli suhteessa edeltävään ja seuraavaan havainnoituun päivään. Näin muodostettiin arvio: muuttokauden aikana päivällä havaittava teoreettinen havaittava kokonaismäärä, mikäli havainnointi olisi jatkuva. Lopullisissa arvioissa (alla oleva taulukko) vielä huomioitiin kokemuksiin pohjautuen Suupohjan alueelta kunkin lajin muuttokauden pituus, lajin muuton vuorokausirytmä, lajin havaittavuus ja kuinka muuttohuippuihin osuttiin.

Tuulivoimahankkeen muuttolinnoille aiheuttamaa törmäyskuolleisuutta arvioitiin numeerisesti Bandin (2007 ja 2012) tasomallia käyttäen. Törmäysarvio laskettiin maastohavaintojen mukaan 100-300 metrin välisellä korkeudella ns. riskikorkeudella lentäneiden osuudelle. Tähän käytettiin tässä hankkeessa sekä kahdessa muussa Pohjanmaan hankkeessa tehtyjä lentokorkeusarvioita. Todellisuudessa roottorin alin kohta on 90 metriä maan pinnasta, millä ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta mallinnuksen tuloksiin. Mallinnus tehtiin hankkeen voimaloiden määrällä 15 (VE1) ja 9 (VE2) kpl. Roottoreiden halkaisijana käytettiin 200 metriä. Roottorin syvyytenä käytettiin 4,9 metriä ja pyörimisnopeutena 7,3 sekuntia kierros. Voimaloiden oletettiin pyörivän 90 % ajasta. Väistävien osuutena käytettiin mallinnusmenetelmille suositeltuja (mm. SNH 2010), mikäli tietoa ei löytynyt, käytettiin 98 % väistöoletusta. Lajien koko-, siipien kärkiväli- ja lentonopeustiedot perustuivat kirjallisuuteen. Tulokseksi on saatu arviot vuosittaisista törmäysmääristä.

Taulukko 28. Bandin mallinnustavalla saatu arvio hankkeen muodostamasta törmäyskuolleisuudesta (yksilöä/vuodessa).

Laji	Kevät(yks)	Syksy(yks)	Väistävien osuus	Riskikorkeus	VE1 (yks/v)	VE2 (yks/v)
Laulujoutsen	2600-3800	1500-2300	99,5 %	23 %	0,13-0,19	0,08-0,11
Metsähanhi	15000-19000	2300-3800	99,8 %	50 %	0,33-0,44	0,2-0,26
Merihanhi	150-230	230-380	99,8 %	42 %	0,01-0,01	0-0,01
Merikotka	110-150	230-380	95,0 %	37 %	0,15-0,24	0,09-0,14
Sinisuo-haukka	20-30	40-60	99,0 %	20 %	0-0	0-0
Varpushaukka	80-110	300-450	98,0 %	26 %	0,04-0,07	0,03-0,04
Hiirihaukka	30-50	40-60	98,0 %	50 %	0,01-0,02	0,01-0,01
Piekana	150-230	60-90	98,0 %	49 %	0,04-0,06	0,03-0,04
tuulihaukka	40-60	40-60	95,0 %	20 %	0,02-0,03	0,01-0,02
Kurki	1900-3000	6000-9000	98,0 %	40 %	1,53-2,33	0,92-1,4
Sepelkyyhky	11000-15000	6000-9000	98,0 %	29 %	2,06-2,86	1,23-1,72
Yhteensä					4,32-6,24	2,59-3,74

Mallinnuksissa käytettyjen lähtöarvojen mukaan joutsenia törmäisi yksi yksilö noin kerran kymmenessä vuodessa, metsähanhia noin kerran kolmessa vuodessa. Meriähanhia törmäsi mallinnuksen mukaan ani harvoin. Kirjallisuustiedon valossa joutsenet ja hanhet kykenevät hyvin väistämään tuulivoimaloita (mm. Rydell ym. 2017), eikä niitä ole tavattu suurista lukumääristä huolimatta törmäysuhrina Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa (Suorsa 2019).

Merikotkan törmäyskuolleisuusarvio on noin kerran viidessä vuodessa tai harvemmin. Muita petolintuja selvästi harvemmin, kerran useissa vuosikymmenissä.

Sepelkyykkyjä törmäisi muuttolennon yhteydessä 1-3 yksilöä vuodessa. Kurkia laskennallisesti törmäisi 1-2 yksilöä vuodessa. Mallinnus antaa kuitenkin todennäköisesti yliarvion kurjen kuolleisuudesta. Kurjesta ei löydetty kirjallisuustietoa suositusta väistökertoimesta. Esimerkiksi Hörneforsin ennen rakentamisesta ja sen jälkeen tehdyissä linnustotarkkailuissa ilmeni, että kurjet väistivät sataprosenttisesti rakennetun tuulivoimapuiston (Graner ym. 2011). Pohjois-Pohjanmaan rakennettujen tuulivoimapuistojen seurannoissa on havaittu yksi kurjen törmäys (Suorsa 2019).

Mallinnuksen mukaan yhteensä tarkasteltuja lajeja törmäisi 3-6 yksilöä vuodessa hankevaihtoehdosta riippuen. Näin pienet kuolleisuudet eivät ole läpimuuttaviin populaatioihin suhteutettuna merkittäviä.

On huomattava, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Niistä keskeisin muuttuja on arvio väistävien osuudesta, mutta epävarmuutta riippuu muihinkin lukuihin. Mallinnusta on pidettävä suuntaa antavana, mutta riittävänä johtopäätöksille.

Este- ja häiriövaikutukset

Estevaikutuksen seurauksena lintujen muuttokäyttäytyminen jonkin verran tulisi muuttumaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulivoimahankkeilla vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisen muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019).

Todennäköisesti samaan tapaan muuttavat linnut kiertäisivät myös Paulakankaan tuulivoimapuiston, ohittaen sen joko itä- tai länsipuolelta. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

Hankealueella ei havaittu erityisiä muutonaikaisia ruokailu- ja levähdysalueita, joihin voisi kohdistua vaikutuksia. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, joten sähkönsiirto ei aiheuta esteitä muuttolintujen lentoreiteille. Kaiken kaikkiaan törmäys-, häiriö- ja estevaikutukset arvioidaan jäävän muuttolinnuille vähäisiksi.

Yhteenveto

Muuttolintujen kohdalla alueen herkkyyttä voidaan arvottaa luokittelujen mukaan. Herkkyys on korkea, mikäli hankealue sijoittuu luokitellulle muuttolintujen ns. pullonkaula-alueille tai hankkeen vaikutusalueella on levähdysalueena tärkeäsi luokiteltuja lintualueita tai Natura-alueita. Herkkyys olisi matala, mikäli muuttoaikoina uhanalaisia ja muita huomionarvoisia lajeja on vähän, eikä hankealueen vaikutusalueella sijaitse luokiteltuja muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Tämän hankkeen herkkyys muuttolinnuille katsotaan **vähäiseksi**, sillä alue ei sijoitu linnutmuuton pullonkaula-alueille, alue on pääosin valtakunnallisten muuttoreittien ulkopuolella, muuttavien lintujen määrät eivät ole erityisen suuria eikä hankealueella tai sen lähiympäristössä ole merkittäviä muutonaikaisia lepäily- ja kerääntymäalueita.

Vaikutusten suuruusluokka tässä tarkastelussa määritellään seuraavilla kriteereillä:

- Vaikutuksen suuruusluokka on suuri, mikäli hanke vähentää tai vaikuttaa selvästi kielteisesti esiintymään tai aiheuttaa laajan alueen populaatioon heikennystä. Vaikutukselle altistuu suuri osa joidenkin lajien kokonaispopulaatiota.

- Suuruusluokka on kohtalainen, mikäli hanke vähentää tai vaikuttaa jonkin verran kielteisesti esiintymään, mutta todennäköisesti ei aiheuta millään lajilla laajan alueen populaatioon heikennystä. Vaikutuksille altistuu melko suuri osa joidenkin lajien kokonaispopulaatiosta.
- Vaikutusten suuruusluokka olisi vähäinen, mikäli hanke ei vähennä eikä vaikuta kielteisesti esiintymään, eikä aiheuta laajan alueen populaatioon heikennystä. Vaikutuksille altistuu pieni osa lajin kokonaispopulaatiosta.

Läpimuuttajamäärät ovat kohtuullisia populaatioihin suhteutettuna ja suurimpaan osaan näistä linnuista ei kohdistu vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapuistoista kertyneiden seuranta-kokemusten valossa. Läpimuuttavan linnuston määrä ei vähene tai väheneminen on pientä ja vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan lajien kokonaispopulaatiosta. Muuttolintujen törmäyskuolleisuus jää mallinnuksen mukaan vähäiseksi. Yksittäisenä tuulivoimapuistona Paulakankaan vaikutus muuttolinnustolle arvioidaan suuruusluokaltaan **vähäiseksi** (VE1, VE2). Näin ollen Paulakankaan tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan merkittävyydeltään **vähäisiä** (VE1, VE2) vaikutuksia muuttolinnustoon.

Vaikutuksia esiintyy lähinnä toiminta-aikana. Rakentamis- ja purkuaikana aiheutuu mahdollisesti toiminta-aikaa enemmän ihmistoiminnan häiriövaikutuksia, mutta ne ovat luonteeltaan paikallisia ja lyhytaikaisia aina kulloisella rakennusalueella.

14.5 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden sijoittelulla ja rakentamistöiden ajoittamisella. Rakennustoimista aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla. Petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan turvallisemmille alueille voimaloista rakentamalla tekopesiä. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä voimalat kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Kanalintujen osalta törmäysvaikutuksia voidaan vähentää maalaamalla voimaloiden tornien alaosa tummaksi, jolloin kanalinnut eivät lentäessään koe vaaleaa tornia aukoksi metsässä.

14.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Linnustovaikutusten arvioinnissa ja siinä käytettävän aineiston epävarmuustekijöinä voidaan pitää linnustonselvityksissä kuten muissakin maastotöitä vaativissa luontoselvityksissä olevia tyypillisiä epävarmuustekijöitä (mm. sääolosuhteet, vuosien vaihtelut, tarkkailijoiden kokemuksesta johtuvat erot, maastotöiden määrä). Kartoitusalueen laajuuden vuoksi osa uhanalaisiksi luokiteltujen metsälintulajien reviireistä jäi havaitsematta. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta.

Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu. Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin.

Paulakankaan hankkeessa tehtyjä linnustonselvityksiä voidaan kuitenkin pitää laadukkaina ja riittävän kattavina ulottuen eri vuosille. Lisäksi käytössä oli muutakin lähtöaineistoa aiemmilta vuosilta (Suomen lajitietokeskus ja Tiira-aineisto). Nämä yhdessä antoivat vaikutusarvioinnille luotettavan pohjan.

Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa, myös Paulakankaan alueella, pesii useita taigametsälle ominaisia pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa.

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista maailmalla tehdyt tutkimukset painottuvat pääosin avoimille ja voimaloiden korkeudet ovat olleet niissä huomattavasti nykyisiä matalampia. Metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutuksia tunnetaan toistaiseksi huonommin. Vaikutusarvioinnin

luotettavuutta lisää huomattavasti lintuseurannoista saadut kokemukset Pohjois-Pohjanmaan ensimmäisten ns. maatuulivoimapuistojen vaikutuksista linnustoon (mm. Suorsa 2019). Parhailaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

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

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeen ilvekseen, ahmaan ja karhuun aiheuttamien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Suteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** VE1-hankevaihtoehdon osalta ja **vähäiseksi kielteiseksi** VE2-hankevaihtoehdon osalta. Suurpetojen osalta merkittävimpien vaikutusten arvioidaan aiheutuvan ihmisen välttelystä rakentamis- ja purkamisaikana. Hankkeen laajuus on pieni suhteessa suurpetojen laajoihin reviireihin ja hankevaihtoehto VE2 suppeampana vaihtoehtona vähemmän haitallinen.

Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** sekä hankevaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2. VE2:ssa vaikutukset ovat hieman suuremmat, koska suurin osa voimaloista sijaitsee lähempänä havaittuja liito-oravan elinympäristöjä ja niitä on enemmän elinympäristöjen läheisyydessä, mutta vaikutukset eivät ole siinä määrin merkittävämmät, että hankevaihtoehtojen merkittävyys eroaisi.

Hankkeella **ei** katsota olevan **vaikutusta** viitasammakkoon.

Hankkeen aiheuttamat muuhun eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hirvieläimillä vaikutusten arvioidaan muodostuvan pääasiassa rakentamis- ja purkamisvaiheessa melun ja lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttamana, ja piennisäkkäillä rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen vähenemisestä. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suuremmat suuremman voimalamäärän ja siitä seuraavan laajemman vaikutusalueen vuoksi, mutta eivät siinä määrin merkittävämmät, että hankevaihtoehtojen merkittävyys eroaisi.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto rakennetaan maakaapelina olemassa olevien teiden yhteyteen, jolloin siitä aiheutuvat vaikutukset muun eläimistön ja suurpetojen osalta jäävät hyvin vähäisiksi ja muodostuvat pääosin rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisvaikutuksen lisääntymisestä.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja on hankittu mm. viranomaisten rekistereistä, kirjallisuudesta, Luonnonvarakeskuksen datasta sekä hankkeen seurantaryhmäläisiltä. Näiden lisäksi maastossa on tehty luontoselvityksiä maastokaudella 2021 ja 2023–2025, joissa eläimistöä on kartoitettu eri menetelmin. Menetelmät on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (**Liite 8**), seuraavassa tiivistelmä niistä.

Liito-oravaselvitys on perustunut soveltuvien elinympäristöjen tunnistamiseen paikkatietotarkasteluna ja maastokäynneillä käytettyyn ns. papanakartoitusmenetelmään. Liito-oravan esiintymisalueita on hankealueella kartoitettu 1.4., 16.4., 17.4., 11.5., 31.5. ja 22.6.2021 sekä 27.5.2024. Lepakkoselvitys on tehty sekä detektorin avulla tehtävillä aktiivisilla kiertolaskennoilla 21.6. – 11.8.2021 että kattavalla passiividetektoriseurannalla (laitteet maastossa 31.5. – 10.9.2021) sekä tarkkailemalla muiden selvitysten yhteydessä tuulivoimarakentamisalueiden soveltuvuutta lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Viitasammakkoselvitys on perustunut potentiaalisten elinympäristöjen tunnistamiseen paikkatietoanalyysin perusteella ja viitasammakkokoiraiden soidinpulputuksen havainnoimiseen maastossa 11.5.2021. Tiedot alueen muusta eläimistöstä perustuvat yleistietoon eläinten levinneisyydestä, Luonnonvarakeskuksen avoimeen aineistoon, metsästäjien kanssa käytyyn keskusteluun, riistakamerasurannan tietoihin, Lajitietokeskuksen (2022) havaintoihin, toteutettuihin lumijälkilaskentoihin, jotka on toteutettu kevättalvina 2021 ja

2023–2025, sekä hankealueella tehtyjen muiden luonto- ja linnustoselvitysten aikana kirjattuihin havaintoihin (mm. lumijäljet, näköhavainnot, jätökset). Suden osalta on toteutettu lisäksi karttatietoihin perustuva elinympäristötarkastelu. Eläimistön nykytila on kuvattu luvussa 8.4.

15.3 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön voidaan jakaa pääsääntöisesti rakentamisen ja voimaloiden toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Huoltoteiden, voimaloiden, sähkönsiirron rakentamisesta seuraa luontaisten elinympäristöjen häviämistä ja samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä, mutta joillekin lajeille ruokailualueet saattavat jopa lisääntyä. Vesistöihin voi syntyä kuormitusta ja hydrologiset olosuhteet muuttua, millä on vaikutusta vesieliöihin.

Rakennustoiminnan myötä syntyy erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa. Toiminta-aikana elinympäristömuutosten lisäksi voimaloista syntyvä melu- ja välke voivat toimia karkottavana tekijänä. Karttaessaan voimaloita eläimet saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita, muita oleskelualueita tai kulkureittejä. Rakentaminen pirstoo eläinten elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä. Muita vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden lepakoille aiheuttamat törmäysvaikutukset. Toiminta-aikana alueen helpottunut tavoitettavuus uusien huoltoteiden myötä voi aiheuttaa alueelle aikaisempaa enemmän ihmistoiminnasta aiheutuvaa häiriötä.

Liito-orava

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

Viitasammakko

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät vaikutusmekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus sekä valunnan ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Hirvieläimet

Hirvieläinten kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Suurpedot ja sauikko

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

Lepakot

Lepakoiden osalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen ja törmäysriskiin toiminnassa olevien voimaloiden vuoksi. Lisäksi voimaloiden ääni voi vaikuttaa lepakoiden kaikuluotaukseen. Elinympäristön väheneminen saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

15.4 Vaikutukset eläimistöön

Vaihtoehdossa VE0 ei rakenneta tuulivoimaloita, maakaapelia tai uutta tiestöä hankealueelle, jolloin alueen nykytila säilyy entisellään. Alueen elinympäristöjen laatuun vaikuttaa tällöin nykytilan tavoin merkittävimmin metsätalous.

15.4.1 Lepakot

Aktiivisissa lepakkokartoituksissa havaittiin alueelta pohjanlepakkoja ja viiksisiippa -lajeja. Runsaammin havaintoja oli pohjanlepakosta, joka on maamme yleisin ja laajimmalle levittäytynyt lepakkolaji. Pohjanlepakko suosii vähäpuustoisia alueita kuten kallioalueita, ja kelpuuttaa elinympäristökseen myös kulttuurimaisemat. Seuraavaksi eniten havaintoja tehtiin siipoista (viiksisiippa/isoviiksisiippa), joita oli selvästi pohjanlepakoita vähemmän. Lepakoiden määrä ja tiheys hankealueella arvioitiin alueellisesti tavanomaiseksi. Passiividetektoriseuranta vahvisti aktiivikartoituksessa saatua tulosta.

Lepakkohavainnot luokiteltiin Suomen lepakkotieteellisen ohjeen mukaisesti luokkiin I-III. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I) ei maastokartoituksissa todettu. On kuitenkin mahdollista, että jossain selvitysalueella saattaa olla lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, kuten esimerkiksi kolopuissa, linnunpöntöissä tai vanhoissa rakennuksissa, mutta tällaisia kohteita ei tunnistettu rakentamiseen suunnitelluilta alueilta. Luokan II alueita ei erikseen rajattu mutta yksi luokan III alue rajattiin Horonkylän keskusta, joka sijaitsee hankealueen ulkopuolella.

Maastokartoituksissa tavattua pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Pohjanlepakolla voidaan katsoa olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät myös avoimilla alueilla ja korkeammalla kuin monet muut lajit. Muut suunnittelualueella havaitut lajit (siipat) saalistavat mieluiten metsänrajassa tai sen alapuolella, niityillä, pihoiden, vesien päällä tai harvapuustoisissa metsäkoissa matalalla, ja niiden törmäysriski voimaloihin on siksi vähäisempi. Sen sijaan avointen alueiden lisääntyminen vähentää siipoille soveltuvien elinympäristöjen määrää. Törmäysriskin lisäksi tuulivoimalat voivat vähentää lepakoiden (pohjanlepakko ja siipat) esiintymistä voimaloiden läheisyydessä, sillä niiden on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloita (Gaultier ym. 2023). Näin ollen lepakoiden käytettävissä oleva elinympäristö hankealueella voi pienentyä. Tolvasen ym. (2023) mukaan pohjanlepakon on toisaalta myös havaittu hakeutuvan tuulivoimakenttien ilmatilaan saalistamaan. Syy lepakoiden tuulivoimaloiden välttelyyn ei ole tarkasti vielä selvillä, minkä seurauksena ei voida arvioida, seuraisiko tässä hankkeessa voimaloiden rakentamisesta lepakoille metsäalueen vähentynyttä käyttöä.

Mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jäävän vähäisiksi. Passiividetektoriatteistossa todettiin vain yksittäinen ohilentävä pikkulepakko syyskuussa eikä muita ns. pitkän matkan muuttajia kuten mm. vaivais- ja isolepakkoa. Hankealue sijaitsee selkeästi sisämaassa ja nykyisen tiedon mukaan muuttavien lepakoiden aktiivisuus on suurimmillaan rannikolla. Suunnittelualueella ei myöskään ole suuria tielinjoja, harjuja, jokia tai muita selkeitä maastonmuotoja, jotka voisivat toimia lepakoiden muuttoreitteinä.

Hankealueen herkkyys lepakoiden suhteen arvioitiin vähäiseksi, samoin vaikutuksen suuruus. Hankkeen toteuttamisen vaikutuksen merkittävyys lepakoihin arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankkeen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

15.4.2 Liito-orava

Hankealueelle sijoittuu yksi liito-oravahavainto (Suomen Lajitietokeskus 2022) ja sen kaakkoispuolelle, aivan hankealueen ulkopuolelle, toinen havainto. Metsikkö, johon molemmat havainnot sijoittuvat, on Metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoituksen mukaan avohakattu v. 2024. Muut hankealueen lähistöllä olevat, Suomen Lajitietokeskuksen (2022) rekisteriin merkityt liito-oravahavainnot sijaitsevat 1300-1900 m päässä hankealueen rajasta hankealueen länsi- ja itäpuolella. Lisäksi Metsähallituksen lausunnon mukaan Orrmossenin lounais- ja pohjoispuolella on liito-oravahavaintoja ja liito-orava-LIFE-hankkeessa (Luonnonvarakeskus ja liito-orava LIFE-hanke) tuotetun liito-oravan elinympäristömallinnuksen perusteella myös hankealueella saattaa olla liito-oravan reviirejä hankealueen pohjois- ja eteläosissa. Hankealueen pohjois- ja eteläosista havaittiinkin luontoselvityksessä molemmista yhden liito-oravan elinpiirit ja näiden lisäksi kaksi muuta liito-oravan elinpiiriä.

Hankealueen metsät ovat suurelta osin liito-oravalle soveltumattomia metsän mäntyvaltaisen puustorakenteen tai puuston nuoren iän vuoksi. Selvityksessä löydettiin kuitenkin myös alueita, jotka soveltuisivat liito-oravalle hyvin, mutta lajista ei tehty näillä alueilla havaintoja. Havaituilla liito-oravan elinpiireiltä pesintään soveltuvia kolopuita, risupesä, linnunpönttöjä tms. löytyi vain yhdeltä ja muiltakin kartoitetuilta liito-oravaselvitysalueilta niitä löytyi hyvin niukasti, mikä voi osaltaan selittää lajin vähäistä esiintymistä hankealueella, myös elinympäristöissä, jotka muilta osin soveltuisivat liito-oravalle hyvin.

Suunnitellut voimalapaikat ja tiestö sijoittuvat kokonaisuudessaan tavanomaiseen talousmetsäluontoon, eivätkä olleet metsärakenteen ja puuston iän vuoksi liito-oravalle soveltuvia. Myöskään suunnitellun maakaapelireitin varrella sijaitsevat metsät eivät olleet soveltuvia liito-oravalle. Maastossa tarkistamattomat mahdollisesti liito-oravalle soveltuvat metsäalueet sijoittuvat niin etäälle rakentamispaikoista, ettei niille kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Havaitut liito-oravan elinpiirit sijoittuvat VE1:ssä 430-1070 m päähän lähimmästä voimalasta, VE2:ssa 170-4500 m päähän. Hankkeen vaikutukset liito-oravalle muodostuvat metsän raivaamisen aiheuttamasta elinympäristöjen välisten kulkuyhteyksien pirstoutumisesta ja elinympäristöjen kytkeytyneisyyden heikkenemisestä sekä rakentamis- ja purkamisaikaisesta melusta, joka voi säikyttää eläimiä kauemmas. Lajille haitallisia vaikutuksia ei voida hankkeessa käytännössä lieventää. Sähkön-siirto toteutetaan hankkeessa maakaapelina, mikä säilyttää metsää merkittävästi ilmajohtovaihtoehtoa enemmän, eikä ilmajohdon tavoin muodosta leveää johtokäytävää, jota liito-oravan voisi olla vaikea ylittää. Maakaapeli vaatii vain 6-15 m puuttoman alueen, jonka ylittäminen onnistuu liito-oravalta helposti. Hankealue säilyy kuitenkin valtaosin puustoisena jatkossakin ja liito-oravan metsäiset kulkuyhteydet havaittujen elinympäristöjen välillä ja alueen ulkopuolelle säilyvät. Hankkeen vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehtoissa liito-oravalle **vähäisestikin kielteiseksi**. VE1 on liito-oravalle hieman vähemmän kielteinen kuin VE2, koska VE2:ssa voimalat sijoittuvat pohjoisinta liito-oravan elinpiiriä lukuun ottamatta lähemmäs liito-oravan elinympäristöjä kuin VE1:ssä ja VE2:ssa voimaloiden määrä on suurempi liito-oravan elinympäristöjen läheisyydessä.

15.4.3 Viitasammakko

Viitasammakkoa ei tavattu maastotöissä eikä lajille hyvin soveltuvia elinympäristöjä, kuten luhtarantaisia vesistöjä, lampia tai reheviä kosteikkoja ole rakentamisalueilla. Tuulivoimaloiden tai tiestön suunnitellut alueet sijoittuvat alueille, jotka eivät sovellu viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi lukuun ottamatta Ruoriluhdassa VE2 voimalalle 2-8 pelto-ojan viereen suunniteltua tietä. Ruoriluhdan pelto-ojasta ei viitasammakoselvityksessä havaittu lajia. Kaava-alueelle sijoittuu lisäksi kaksi pientä lampea. Niiden läheisyyteen ei sijoitu tuulivoimarakentamista. Suunnitellun hankkeen myötä alueelle syntyvän huoltotiestön tai avoimien kenttäalueiden ei arvioida olevan viitasammakoiden kannalta leviämiseste. Hankkeella **ei** kokonaisuudessaan katsota olevan **vaikutusta** viitasammakkoon.

15.4.4 Suurpedot

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheella ja toiminnan alkuvaiheessa saattaa olla vaikutusta suurpetoihin, sillä niiden on ulkomaisissa tutkimuksissa havaittu välttävän tuulivoimaloita erityisesti lisääntyneen ihmistoiminnan aikana (mm. Alvares ym. 2011, Flagstad & Tovmo 2010, da Costa ym. 2017). Suurpedot pyrkivät välttämään alueita, joissa ihmiseen törmääminen on todennäköistä. Tuulivoima-alue lisää ihmistoimintaa ja siten tuulivoima-alueet todennäköisesti jonkin verran heikentävät suurpetoreviirien laatua. Suurpetoja tulee kuitenkin todennäköisesti esiintymään tuulivoimarakennetuilla alueilla myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintoa, kuten hirvieläimiä esiintyy tutkimusten ja käytännön havaintojen mukaan tuulivoima-alueilla niiden rakentamisen jälkeen.

Suurpedoilla on myös havaittu sopeutumista ihmistoimintaan. Esimerkiksi karhu kelpuuttaa vakituiseksi elinympäristökseen käytännössä kaikki ympäristötyypit laajoja viljelysseutuja ja taajempaa ihmisasutusta lukuun ottamatta. Skandinavian niemimaasta (Ruotsi ja Norja) yli 90 % on sopivaa elinympäristöä niin karhulle, sudelle kuin ilveksellekin (Lande ym. 2003). Metsäalueelle rakennettavan tuulivoiman vaikutuksia suurpetoihin ei tunneta luotettavasti, mutta todennäköisesti

tuulivoima-alueiden elinolosuhteita heikentävä vaikutus ei ole suuruudeltaan samaa suuruusluokkaa kuin laajojen peltoalueiden tai tiheiden asutusalueiden. Mustakarhun ja ahman on havaittu mahdollisesti välttävän tuulivoimaloita rakentamisaikana (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010) ja suden on havaittu välttävän voimaloita rakentamisaikana, mutta alueella liikkumisen ja saalistamisen alkavan palautua myöhemmin (1–3 v) toiminta-aikana (Alvares ym. 2011). On siten todennäköistä, että suurpedot ainakin jossain määrin tottuvat niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mistä on esimerkkejä Suomesta useilta susireviireiltä. Rakentamis- ja purkamisaika kuitenkin aiheuttaa todennäköisesti alueiden välttelyä kaikkien lajien osalta. Myös susien lisääntymismenestyksen havaittiin heikentyvän rakentamisaikana, mutta alkavan palautua vastaavasti ensimmäisten tuulivoimaloiden toimintavuosien jälkeen, pesäpaikkojen sijoittuessa kauemmas, keskimäärin 2,8 km etäisyydelle, voimaloista (da Costa ym. 2018).

Suurpedot välttelevät tuulivoima-alueita siis etenkin rakennusvaiheessa, mutta myös osin toimintavaiheessa, jolloin ne pyrkivät etsimään korvaavia, rauhallisempia alueita reviiriltä tai niiden laidoilta. Korvaavien alueiden löytymisen mahdollisuuteen vaikuttavat monet tekijät kuten ympäröivien alueiden maankäyttö, häiriöttömyys sekä lajien kantojen tiheydestä aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoimahankkeita suunnitellaan runsaasti juuri etäämpänä asutuksesta sijaitseville metsäalueille, jolloin erämaisempien alueiden määrä vähenee. Olennaista vaikutustarkastelussa on luontodirektiivin suotuisan suojelutason vaatimuksien täyttyminen suurpetojen kohdalla. Tuulivoimahankkeet saattavat osaltaan heikentää suotuisan suojelutason säilymistä lajeilla. Sillä oletuksella, että Suomessa sudella esiintyisi vastaavaa tuulivoiman välttelyä lisääntymispaikkojen osalta kuin Portugalissa, Paulakankaan hanke heikentäisi pientä osaa reviireistä susien pesäpaikkojen esiintymisen kannalta (Närvijoki-Pörtom: 8,5 % VE1 ja 2,6 % VE2, ja Kaskinen-Närpiö: 1,7 % VE1 ja 2,9 % VE2, Liite 10). Hankevaihtoehdolla VE1 olisi Närvijoki-Pörtom reviirillä hieman laajempi 2 km vaikutusalue kuin VE2 vaihtoehdolla tai kummallakaan hankevaihtoehdolla Kaskinen-Närpiö reviirillä ja näin ollen aiheuttaisi hieman suuremman muutoksen. Tuulivoima voi mahdollisesti vaikuttaa myös muilla suurpedoilla pesimäpaikkojen sijoittumiseen. Kaikille suurpetolajeille jää kuitenkin runsaasti pesimäalueita tuulivoima-alueiden ympäristöön hankkeen ollessa pieni osa suurpetojen laajoja satojen neliökilometrien reviirejä. Koska Paulakankaan alue sijoittuu kuitenkin susireviirin reunalle, joissa viereinen reviiri on lähellä ja näin ollen riski kohdata toisen reviirin susia on korkeampi, hankkeen ympäristön ei arvioida olevan suden pesinnän kannalta kovin potentiaalista. Karhujen tiedossa olevat kulkureitit (Metsästäjätapaaaminen 2024) kulkevat hankealueen viereltä eikä rakentaminen sijoitu näin ollen suoraan niiden reitille, vaikkakin muutamien satojen metsien etäisyydelle. Näin ollen rakentamis- ja purkamisaika ei välttämättä siirrä niiden kulkureittejä. Reittien arvioidaan säilyvän nykyisellään toiminta-aikana.

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan olemassa olevan tiestön yhteyteen rakennettavana reilun 5 km pituisena maakaapelina. Maakaapelin rakentamis- ja purkamisaika lisää ihmisvaikutusta alueella väliaikaisesti, mikä voi aiheuttaa maakaapelitein lyhytaikaista välttelyä.

Hankealueen herkkyys arvioidaan ilveksen ja karhun osalta kohtalaiseksi, sillä lajien tiedetään liikkuvan ajoittain hankealueella, mutta hankealueen ei arvioida olevan kummankaan lajin pentue-elinpiiriä tai alueella olevan lajien pesiä. Ahman osalta alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, vaikka laji on erittäin uhanalainen ja luontodirektiivin II-liitteen laji, sillä lajista ei ole havaintoja alueelta eikä alueen arvioida olevan kuin mahdollisesti satunnaisesti lajin käytössä. Muutoksen suuruus ilvekseen, ahmaan ja karhuun arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi hankkeen ollessa pieni osa lajien laajoja reviirejä ja vaikutusten arvioitaessa painottuvan lyhytkestoisin rakentamis- ja purkamisaikaan. Vaikutuksen merkittävyys ilvekseen, ahmaan ja karhuun muodostuu näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

Suden osalta herkkyys arvioidaan suureksi, sillä hankealue sijoittuu pienelle osalle kahta susireviiriä niiden vähemmän keskeisiin osiin, mutta laji on erittäin uhanalainen sekä lukeutuu direktiivin II-, IV- ja V-liitteisiin. VE1-hankevaihtoehto aiheuttaa Närvijoki-Pörtom reviirillä suuremman muutoksen kuin suppeampi VE2. Tuulivoiman toiminta-aika voi aiheuttaa pitkäaikaisen muutoksen vähentämällä suden pesintään käytettävien alueiden pinta-alaa koko tuulivoimapuiston toiminta-ajan, mutta Paulakankaan sijainnin ja havaintojen perusteella tämän vaikutuksen ei arvioida olevan keskeinen sudelle hankealueen ympäristössä. Koska hankkeen vaikutus susireviireillä on pinta-alan osalta pieni ja hankkeen arvioidaan sijoittuvan reviirin keskeisimpien osien

ulkopuolelle, hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu tällöin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, mutta arvioidaan voivan myös jäädä vähäisemmäksi. Koska hankevaihtoehdon VE2 vaikutusalue susireviireillä jää hyvin vähäiseksi, vaihtoehdon merkittävyys arvioidaan merkittävyyssmatriisista LUOPAS-oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti poiketen **vähäiseksi kielteiseksi**.

15.4.5 Muu eläimistö

Selvitysten perusteella kaava-alueella esiintyvä eläinlajisto on tavanomaista. Alueella esiintyy mm. jäniksiä, kauriita, hirviä sekä pienpetoja.

Hirveen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan muodostuvan pääasiassa rakentamis- ja purkamisvaiheessa melun ja lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttamana. Hirvieläimet karttavat rakentamisalueita, mutta todennäköisesti palaavat rakentamistöiden vähennettyä. Hirvieläinten tiedetään tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa (Colman et al. 2008, Walter et al. 2006). Hirven osalta hanke myös lisää soveltuvan elinympäristön määrää, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa. **Metsäkauriin** on sen sijaan havaittu maatalousympäristössä esiintyvän runsaammin etäämpänä (600–700 m) tuulivoimaloista kuin niiden välittömässä läheisyydessä (Lopucki ym. 2017), ja näin ollen Paulakankaan hankkeen rakentaminen voi saada kauriit käyttämään myös tuulivoimaloiden metsäistä ympäristöä nykytilaa vähemmän.

Keskeisimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpiin ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet, erityisesti hirvet, viihtyvät hakkuualoilla ja nuorissa männiköissä, joissa niille on tarjolla ravintoa. Meluvaikutus ja elinympäristöjen väheneminen ovat hyvin pitkäaikaisia muutoksia, jotka heikentävät aluetta eläinten elinympäristönä. Hankealue jää kuitenkin suurelta osin rakentamattomaksi ja hirven arvioidaan voivan hyötyä taimikoiden lisääntymisestä. Paulakankaan läheisellä Paskoonharjun tuulivoimapuiston alueella metsästäjät ovat huomanneet lumijälkilaskennoissa hirvien kulkureittien siirtyneen vähäisesti tuulivoiman rakennuttua alueelle, mutta kannan koon ja läheisten (700 m) nuolukivien käytön säilyneen ennallaan. Muiden hirvieläinten kantojenkaan ei ole havaittu muuttuneen (Metsästäjätapaaminen 2024). Näin ollen tuulivoiman aiheuttama muutos hirvieläimiin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Pienille nisäkäslajeille, kuten pienpedoille, hankkeesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset eivät todennäköisesti kohdistu oleellisella tavalla mihinkään lajiin eivätkä muuta lajiston runsaussuhteita. Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 %:ssa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Näiden tutkimusten osalta tulee huomioda, että tarkastelluista 15 tutkimuksesta kuusi oli poroista, jotka ovat tulosten perusteella muita lajeja herkempiä tuulivoimarakentamisen vaikutukselle. Ketun havaittiin liikkuvan enemmän etäämpänä tuulivoimaloista (600–700 m), minkä arvioitiin olevan kuitenkin seurausta saalislajien välttelykäyttäytymisestä eikä ketun (Lopucki ym. 2017). Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttaman melun arvioitiin mahdollisesti heikentävän ketun kuuloon perustuvaa jyrstöiden talvisaalistamista (Lopucki ym. 2017). Kojootin ei havaittu välttävän tuulivoimaloita. Pienillä nisäkkäillä siirtymistä havaittiin yhdessä neljästä tarkastellusta tutkimuksesta. Rusakon havaittiin liikkuvan enemmän 600–700 m etäisyydellä tuulivoimaloista, kuin voimaloiden lähellä. Pienten jyrstöiden, siilin, hamsterin ja päästäisen kohdalla siirtymistä ei havaittu, mikä on voinut kuitenkin olla seurausta muista tekijöistä kuin siitä, että tuulivoimasta ei muodostuisi vaikutusta. (Tolvanen ym. 2023). Pienillä nisäkkäillä reviirit ovat pieniä, jolloin useampien yksilöiden koko reviirit jäävät tuulivoiman vaikutusalueelle. Piennisäkkäiden reviireille sijoittuva rakentaminen voi hävittää yksittäisten yksilöiden reviireistä merkittäviä osia. Koska alueen piennisäkkäät ovat kuitenkin elinvoimaisia lajeja ei yksittäisten reviirien siirtymisellä, heikentymisellä tai häviämällä ole merkittävää vaikutusta lajien suotuisaan suojelun tasoon.

Suurpetojen tavoin hankkeen sähkönsiirtoreittinä toimivan maakaapelin rakentamis- ja purkamisaika voi aiheuttaa maakaapelireitin lyhytaikaista välttelyä, sillä reitin ihmisvaikutus lisääntyy väliaikaisesti. Lisäksi pienillä nisäkkäillä mahdollinen maaperän muokkaus ja puuston poisto kaapealla alueella tien reunametsiköistä voi vähentää vähäisesti elinympäristöjen pinta-alaa. Muodostuva vaikutus on pieni.

Hankealueen herkkyys luokitellaan muun eläimistön suhteen kokonaisuutena vähäiseksi, sillä lajisto on elinvoimaista, ja hankkeen vaikutuksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi (**Liite 2**). Kaikkiin vaikutuksen merkittävyys muulle eläimistölle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

15.5 Vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymisajan ulkopuolelle, jolloin eläinten kannalta herkin aika tulee huomioitua rakentamisessa. Samalla myös häiriönvaikutusten, kuten melu ja lisääntyneen ihmistoiminnan, laajuus pysyy mahdollisimman suppeana eläimistöön. Yleistäen eläimistöä voidaan huomioida ja vaikutuksia lieventää tehokkaasti etenkin turhan pesintä-poikasajan häiriön välttämällä, joka sijoittuu keväälle.

15.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Liito-oravien maastoinventoinnit tehtiin keväällä ja alkukesällä, jolloin liito-oravien jätökset olivat hyvin nähtävissä ja elinpiirit hyvin rajattavissa. Lajille on kuitenkin tyypillistä se, että joinain vuosina potentiaalisetkin elinympäristöt voivat olla autioina ja olla asuttuina toisina vuosina. Tällaisiin potentiaalsiin, varttuneisiin kuusi-haapasekametsiin ei kuitenkaan ole kohdistumassa tuulivoimarakentamistoimia.

Lepakotutkimusten erityispiirteinä voidaan pitää lepakoiden havainnoimisen vaikeutta, menetelmät maastossa ovat hitaat ja työläät. Lepakoiden yleisekologia on kuitenkin hyvin tunnettu. Isojen selvitysalueiden ollessa kyseessä ei ole mahdollista aukottomasti selvittää jokaista metsikköä tai luonnonkoloa mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen varalta. On siis mahdollista, että rakentamisalueiden ulkopuolelle on saattanut jäädä joitain lepakoille merkityksellisiä elinympäristöjä havaitsematta. Epävarmuus koskee vain suunniteltujen rakentamisalueiden ulkopuolisia kohteita, jolloin hankkeen lajeihin kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin arviointityössä pystytty ottamaan riittävästi huomioon.

Viitasammakoselvityksen maastotöiden jälkeen hankealue on laajentunut etelämmäs, minkä seurauksena selvitys ei ole ulottunut hankealueen eteläosassa olevalle pienelle, kaivetulle lamelle eikä Uusinevan lounaispuolisille pelloille pelto-ojineen eikä peltojen keskellä olevalle kaivetulle vesikuopalle, jotka voisivat sopia viitasammakon soidinpaikoiksi. Kohteet sijaitsevat kuitenkin rakentamisen vaikutuksen ulkopuolella, joten vaikka viitasammakkoa esiintyisi niillä, niihin ei kohdistuisi vaikutuksia. Viitasammakon osalta arviointi ei näin ollen sisällä merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Toistaiseksi Suomen kaltaisissa olosuhteissa eri eläinlajien sietokyky tuulivoimaa ja sen erilaisia vaikutusmuotoja kohtaan tunnetaan vielä puutteellisesti. Eläinten esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Selvitykset 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. Hankkeessa on tehty maastoselvityksiä kuitenkin useamman maastokauden aikana. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Merkittävimmät epävarmuudet liittyvät suurpedoista ahman, karhun ja ilveksen reviireihin ja niiden sijoittumiseen hankealueeseen nähden. Näistä lajeista ei ole olemassa vastaavaa reviirialuetulkintaa kuin sudesta. Kokonaisuutena epävarmuudet eivät kuitenkaan ole niin suuria, että ne voisivat muuttaa vaikutusten merkittävyyden tulkintaa ja tehtyjä johtopäätöksiä.

16. LUONNONSUOJELUALUEET

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakentamisesta, toiminnasta ja purkamisesta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** luonnonsuojelualueisiin tai Natura-alueiden suojeluperusteisiin kummastakaan hankevaihtoehdosta VE1 tai VE2. Hankkeesta arvioidaan kuitenkin aiheutuvan kohtalaisia-vähäisiä vaikutuksia Varisnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien tyypilliseen lajiin, kurkeen.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Varisnevalla pesivään kurkeen aiheutuu Varisnevaa lähimmistä voimaloista lähinnä häiriövaikutuksesta. Lajiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää siirtämällä etäämmäs tai poistamalla lähimmät noin 500 m etäisyydelle Natura-alueesta sijoittuvat voimat 1-9 (VE1) ja 1-5/2-5 (VE1/VE2).

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle ja sen lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Suojelualueiden ja erityisesti Natura-arvioinnin aineistoina ovat olleet pääasiassa Natura-tietolomakkeet ja Natura-alueetietokantapäivitys sekä muut ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot.

Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Varisneva (FI0800015, SAC), joka sijoittuu osin hankealueelle ja lähimmillään 500 m etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, Orrmossliden (FI0800084, SAC) sijoittuu vajaan 1,5 km etäisyydelle hankealueesta ja reilun 1,9 km etäisyydelle VE2 ja vajaan 2,3 km etäisyydelle VE1 tuulivoimaloista sekä Harjaisneva-Pilkoonneva (FI0800013, SAC), joka sijoittuu lähimmillään reilun 4,1 km hankealueesta koilliseen. Etäisyyden sekä alueiden suojeluperusteet huomioon ottaen hankkeessa ei ole todettu tarvetta Natura-arviointiin muiden alueiden kuin Varisnevan osalta. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita kuin Natura-alueille sijoittuvia luonnonsuojelualueita.

16.3 Vaikutusten muodostuminen

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin (suoriin) ja välillisiin (epäsuoriin) vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille ja elinympäristöä jää rakennustoimien alle. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli alueiden ulkopuolella tehtävistä tuulivoimahankkeen rakentamistöistä muodostuu alueille kulkeutuvia vaikutuksia, kuten vesistöjen samentumista ja kiintoaineen kertymistä, pölyämistä, melu- tai muita häiriövaikutuksia. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös, jos hankkeen toteuttaminen luo esteen, tai häiriön, joka vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi muuttaviin tai ravinnonhankintoja tekeviin lintulajeihin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Häiriövaikutuksen vuoksi jotkin lajit voivat myös vältellä jonkin suojelualueen osan käyttämistä tai muuttaa kulkureittejään häiriön vuoksi.

16.4 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Vaikutustenarviointi koskee myös Natura-alueiden kanssa osin päällekkäin tai Natura-alueeseen rajautuvia valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueita sekä suojeluohjelma-alueita. Natura-, luonnonsuojelu-, luonnonsuojeluohjelma- ja muiden suojelualueiden arvo on erittäin suuri ja alueiden muutosalttius arvioidaan suureksi. Suojelualueiden herkkyys on näin ollen erittäin suuri. Hankkeen vaikutukset hankealueelle sijoittuvaan Varisnevan Natura-alueeseen on kuvattu tarkemmin liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (Liite 12). Alla on tiivistelmä vaikutuksista. Muille hankealueen läheisille Natura-alueille ei arvioitu olevan tarvetta toteuttaa Natura-arviota eikä sitä edellytetty viranomaisen toimesta. Suojelualueille ei kohdistu

voimalarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa, joten suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille ei synny.

Varisnevan Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit. Suurin osa suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuu yli kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta. Kuusi VE1-voimalapaikkaa sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä Varisnevan Natura-alueesta. Voimalapaikkojen valuma kulkeutuu osin Natura-alueen suuntaan. Vesi kulkee kuitenkin ennen Natura-alueen reunalle pääsyä niin pitkän matkan, että valtaosa veden mukana kulkevasta laskeumasta ehtii suodattua. Myös rakennettavien teiden osalta vesien kulkusuunta on poispäin Natura-alueesta. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueen kasvillisuuteen ja luontotyyteihin, koska rakentamisalueet jäävät veden virtaus- ja valumasuunnassa Natura-alueen länsipuolelle, poispäin Natura-alueesta. Myös etäisyys muodostuu niin pitkäksi, ettei hydrologisia vaikutuksia tai pölyvaikutuksia tuulivoimarakentamisesta voi käytännössä syntyä Natura-alueen kasvillisuudelle ja luontotyyteille. Paulakankaan tuulivoimahankkeen toteuttamisella ei näin ollen ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin luontotyyteihin. Tuulivoiman vaikutukset eivät kohdistu Natura-alueen luontotyyppien kasvillisuuteen tavalla, joka vaarantaisi luontotyyppien säilymisen elinvoimaisina.

Varisnevan Natura-alueen suojeluperusteena ei ole linnusto, mutta yhteysviranomaisen katsoi Paulakankaan YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossaan, että alueen linnusto on huomionarvoinen Natura-arvioinnissa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikkö on lausunut, että Varisnevan Natura-alue (SAC) on linnustollisesti arvokas alue ja ensisijaisesti linnustonsuojelualue. Linnuston osalta hankkeen vaikutuksia arvioitiin kurjen, laulujoutsenen, kahlaajien, teeren ja varpuslintujen osalta. Suoria vaikutuksia alueen lintulajeihin ei muodostu, koska kaikki rakentaminen sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle. Vastaavasti rakentamisesta ei aiheudu suoraan muutoksia suolla pesivien lintulajien käyttämiin ominaisiin luontotyyteihin, jotka ovat Varisnevan suojeluperusteena. Voimaloista arvioidaan voivan kuitenkin aiheutua vaihtelevasti törmäys-, este- ja vähäistä häiriövaikutusta arviotuihin lajeihin. Varpuslintuihin ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta, kahlaajiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi VE1-hankevaihtoehdon osalta ja vaikutuksia ei arvioida VE2-vaihtoehdon osalta muodostuvan, molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset laulujoutseneen arvioidaan vähäisiksi ja teeren osalta korkeintaan vähäisiksi. Kyseisiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Vaikutukset kurjelle arvioidaan Natura-aluetta lähimmistä 500 metrin etäisyydellä olevista voimaloista (nro 1–9 (VE1) ja 1–5/2–5 (VE1/VE2)) varovaisuusperiaatte huomioiden kohtalaiseksi ja muuten hankkeesta vähäisiksi. Näin ollen Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluvien luontotyyppien tyyppillisistä lajeista tuulivoimahanke saattaa vaikuttaa kurjen olosuhteisiin siten, että heikentäviä vaikutuksia ei voida täysin poissulkea, vaan lähimpien voimaloiden vaikutus on arvioitu kohtalaiseksi. Tuulivoimahanke saattaa vähentää kurjen Natura-alueella esiintyvien yksilöiden elinympäristön laatua aiheuttamalla häiriötä, joka voi vaikuttaa kurjen populaation kokoon, tiheyteen tai lajien väliseen tasapainoon. Lähimpien tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö voi johtaa kurjen pesimäpaikkojen siirtymiseen kauemmaksi tuulivoimaloista muualle osaan suota.

Orrmossledenin Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit, boreaaliset luonnonmetsät ja lehdot sekä puustoiset suot, ja lisäksi alueelle on merkitty muiksi tärkeiksi lajeiksi muutama kääpä-, jäkälä- ja kasvilaji. Hankealue sijoittuu vajaan 1,5 km etäisyydelle Natura-alueesta eikä hankkeen valuma kulkeudu alueelle, minkä seurauksena hankkeesta ei muodostu suoria tai epäsuoria **vaikutuksia** Natura-alueen tai alueelle sijoittuvien luonnonsuojelu-, muihin suojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueiden **nykytilaan**. Natura-alueeseen ei edellytetty toteutettavan Natura-arviointia eikä sitä arvioitu tarpeelliseksi etäisyyden ja suojeluperusteiden perusteella.

Myös **Harjaisneva-Pilkoonnevan** Natura-alueen suojeluperusteet ovat luontotyytit ja muita tärkeitä lajeja ovat ilves, keltavästäräkki, suokukko ja tukkasotka. Natura-alueeseen ei edellytetty toteutettavan Natura-arviointia eikä sitä arvioitu tarpeelliseksi etäisyyden ja suojeluperusteiden perusteella. Hankealueen etäisyys on reilun 4,1 km Natura-alueesta, jolloin etäisyys on niin pitkä, ettei suojeluperusteena oleviin luontotyyteihin kohdistu vaikutusta hankkeen toteuttamisesta. Vaikutusta alueen luonnonsuojelualueiden tai soidensuojeluohjelma-alueen nykytilaan ei myöskään muodostu.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita kuin edellä mainituille Natura-alueille sijoittuvia yksityisiä tai valtion maiden luonnonsuojelu-, muita suojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueita. Lähimmät muut suojelualueet sijoittuvat yli 5 km etäisyydelle Paulakankaan hankealueesta. Perälän Kukkaron luonnonsuojelualue sijoittuu kuitenkin noin 3,3 km hankkeen sähköaseman lounaispuolelle. Pitkän etäisyyden seurauksena vaikutuksia muihin suojelualueisiin ei muodostu.

16.5 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia muihin suojelualueisiin kuin Varisnevan Natura-alueeseen. Paulakankaan tuulivoimahanke ei merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Varisneva on sisällytetty osaksi Natura 2000-verkostoa. Arvioinnin perusteella Paulakankaan tuulivoimahankkeella saattaa olla kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia luontotyypeille ominaiseen lintulajiin kurkeen. Koska heikennyksen vaikutusmekanismeina on turbiinien aiheuttama visuaalinen häiriö, törmäysriski ja estevaikutus, ainoa lievennyskeino olisi turbiinien pysäyttäminen linnun lähestyessä (lintututkajärjestelmä) tai lähimpien voimaloiden määrän vähentäminen/siirtäminen kauemmas. Paulakankaan vaihtoehto VE2 aiheuttaa vähemmän vaikutuksia kuin vaihtoehto VE1, sillä voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmas Varisnevan suoluontotyypeiltä kuin vaihtoehdossa VE1. Lähimmät voimalat (nro 1–9 (VE1) ja nro 1–5/2–5 (VE1/VE2)) ovat noin 500 metrin etäisyydellä Natura-alueesta ja mahdollisesta kurjen pesimäalueesta. Tutkimusten perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti tällä etäisyydellä voi vielä olla jonkin verran heikentäviä vaikutuksia kurjelle. Siirtämällä lähimmät voimalapaikat kauemmas voidaan vähentää hankkeen kurjelle aiheuttamia vaikutuksia.

Yleisesti tuulivoimahankkeiden vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi seuraavasti: Linnustoon ja muuhun eliöstöön vaikuttavaa rakentamisen aikaista häiriötä voidaan rajoittaa sijoittamalla rakennustyöt aktiivisen pesintäkauden ulkopuolelle. Törmäysriskiä ja estevaikutusta voidaan minimoida sijoittamalla voimalat huolellisesti suunnitellen ja mahdollisimman tiivisti. Myös voimaloiden teknisillä ominaisuuksilla, valaistuksella ja värityksellä voidaan vaikuttaa asiaan. Muita tärkeitä keinoja ovat mm. roottoreiden pysäyttäminen lintujen muuttohuippujen ajaksi, suppilomaisten voimalamuodostelmien välttäminen ja voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron täsmäsiointelu välttäen luontoarvoiltaan tärkeitä kohteita. Paulakankaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen toteuttamisen jälkeen. Vaikutusten seurannassa on syytä keskittyä etenkin niihin lajeihin, joihin tässä Natura-arvioinnissa arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia sekä niihin lajeihin, joiden on havaittu tai arvioidaan liikukuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

16.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arviointeihin liittyy epävarmuuksia. Varovaisuusperiaatteita noudattaen arvioinnissa on pyritty siihen, että johtopäätöksissä vaikutuksia ei tulisi aliarvioitua. Epävarmuustekijöitä liittyy niin alueen nykytietämykseen kuin vaikutusarviointiin. Natura-alueiden luontotyypeihin kohdistuvat vaikutusarviointit ovat samankaltaisia kuin kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutusarviointit yleisesti. Hankealueelle laadittujen luontoselvitysten perusteella hankealueen ja Natura-alueen välisten alueiden maasto-olosuhteet ja kasvupaikkatyytit tunnetaan kohtalaisen hyvin. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen vaikutukset eivät lähtökohtaisesti yllä kauas.

Vaikka Varisnevan Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin mukaiset luontotyytit (SAC), ja Ympäristöministeriön (2025) mukaan SAC-alueiden tietolomakkeilla todetuilla alueen lintulajeilla ole oikeudellista merkitystä arvioitaessa Natura-alueeseen kohdistuvaa heikentämiskieltoa, on tässä varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioitu myös lintuihin kohdistuvia vaikutuksia. Linnuston esiintyminen ja sen lukumäärä vaihtelee jonkin verran vuosien välillä. Natura-arvioinnin johtopäätöksiin Natura-tietolomakkeiden tai muilla tiedon puutteilla ei ole kuitenkaan olennaista vaikutusta. Tuulivoiman linnustovaikutuksia on Euroopassa tutkittu verraten paljon ja viime vuosina myös Suomessa. Saadut tulokset eri alueilta ovat vaihtelevia, mikä vaikeuttaa tulosten yleistämistä. Usein muiden vaikutusten erottaminen tuulivoiman vaikutuksista on ollut vaikeaa. Puutetta on myös pitkäaikaisista populaatiovaikutuksista. Varsinkin pitkäaikaisia seurantatietoja erityisesti ns. metsätuulipuistojen luontovaikutuksista Suomen kaltaisissa olosuhteissa ei juuri ole saatavilla. Vaikutusarvioinnin luotettavuutta harvalukuisten lajien kohdalla heikentävät yksilölliset erot ja muut satunnaisuutta aiheuttavat tekijät. Yksittäisiin pareihin kohdistuvien riskien arviointi on aina epävarmempaa kuin isompiin populaatioihin kohdistuvien vaikutusten arviointi, koska epätodennäköinenkin tapahtuma voi toteutua yksittäisen yksilön kohdalla.

17. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen rakentamisalueiden estyneen luonnonvarojen käytön ja metsästysvaikutusten kautta. Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen/metsästyksen on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Arvioinnin johtopäätös on seurausta alueen paikallisesta ja kohtuullisen pienialaisesta vaikutuksesta. Hankkeella ei ole vaikutusta toiminta-aikana hankealueella viljelyssä oleviin peltoihin, rakentamisaikana vaikutuksia voi syntyä liikennöinnistä (maa-aineskuljetukset ja erikoiskuljetukset) näiden alueiden ympäristössä. Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin ei muutosta nykytilaan.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyviä hyödyntämiskelpoisia luonnonvaroja on esitetty taulukossa 29 (Taulukko 29). Tuulipuistosta aiheutuvista luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Materiaalien määrää ja niiden kierrätettävyyttä käytöstä poistamisen jälkeen arvioidaan yleisellä tasolla (tätä on kuvattu ja tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 4.4).

Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan asiantuntija-arviona käyttäen lähtötietona mm. olemassa olevia julkisia tietokantoja, luontoselvitysten tuloksia, asukaskyselyn vastauksia (mm. virkistyskäytön laajuus), lausuntoja ja mielipiteitä. Muutoksen suuruuden arvioinnissa huomioitiin muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä.

Taulukko 29. Paulakankaan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä potentiaalisesti esiintyviä hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja.

Käyttötarkoitus	Aineelliset		Aineettomat
	Uusiutuvat	Uusiutumattomat	
Energia	Puu, energiakasvit	Turve	Tuuli, aurinkoenergia
Materiaalituotanto	Puu, vesi	Kiviaines	
Ravinto	Kasvit, sienet, marjat, riista, kala, vesi		
Elinympäristö			Tila, maankäyttö, maisema, luonnon kokeminen, ekosysteemipalvelut

Lisätietoja hankealueen metsästyksen ja riistanhoitoon liittyen on haettu mm. LUKEn Riistahavainnot.fi tiedoista, asukaskyselyn vastauksista ja lisäksi paikallisilta riistanhoitoyhdistyksiltä ja metsästysseuroilta:

- Horon metsästysseura
- Teuvan Jahti ry
- Perälän metsästysseura ry
- Kauppilan metsästysseura ry.

17.3 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista vaikuttaen esimerkiksi metsätalouteen, metsästykseseen, sienestykseen ja marjastukseen. Hankealue muuttuu hankkeen toteuttamisen myötä rakentamattomasta alueesta osin rakennetuksi alueeksi. Rakentamistoimien aiheuttaman häiriön lisääntyminen alueella voi aiheuttaa eläimistön siirtymisen alueelta pois rauhallisemmille alueille, vaikkakin siirtymisen arvioidaan olevan väliaikaista. Voimaloiden purkamisvaiheessa vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessakin. Toiminnan aikana metsästykseseen voi kohdistua vaikutuksia, jos ampumalinjoja tai jahtitornien sijainteja täyttyy muuttaa voimaloiden sijaintien vuoksi. Metsästyksen kannalta vaikutusalueen laajuus ulottuu noin kaksi kilometriä hankealueen rajauksia laajemmalle, kun huomioidaan yläviistoon ampumisesta aiheutuva riski.

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa- ja kalliokiviatteet) hankintaa hankealueelta ja lähialueelta. Varsinaisten tuulivoimaloiden rakentaminen tarvitsee materiaalia, kuten rautaa, terästä ja betonia sekä energiaa. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä voimalakomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasua ja öljyä sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä. Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaari-analyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisaranteet (Schleisner 2000, Vestas 2006). Tuulivoimaloiden käytöstä poistoa on kuvattu osiossa 4.4 Vaikutusten ajoittuminen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloista voi katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

17.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, minkä takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Hankealueen eteläosassa on lisäksi pieniä peltoalueita. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi metsästyssurat käyttävät aluetta. Hankealueella on käytöstä poistuneita maa-aineksenottoalueita (Kuva 70). Hankealueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään luonnonvarojen käytön estävään rakentamiseen, ja mm. peltoviljely on huomioitu rakentamisalueiden sijoittamisessa. Muilta osin hankealueen luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa kuten tähän asti ja toisaalta rakentuneet huoltotiet helpottavat niiden hyödyntämistä. Vaikutusalueen herkkyyks luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta arvioidaan vähäiseksi, ja sähkönsiirtoreitin näkökulmasta herkkyyks arvioidaan niin ikään vähäiseksi.

17.4.2 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehtossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa. Hankerakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi siis käytettäväksi metsätalouteen, metsästykseseen ja jokaisen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön nykyisen käytön mukaisesti, jolloin muutokset luonnonvarojen käyttöön ovat **merkityksettämiä**. Välillistä kielteistä vaikutusta voi katsoa olevan, jos voimaloiden tuottamaa vastaavaa energiamäärää tuotettaisiin hyödyntäen uusiutumattomia

energiamuotoja. Energian voisi tuottaa kuitenkin myös vastaavilla uusiutuvilla energiamuodoilla vaikutuksen jäädessä tuolloin neutraaliksi.

17.4.3 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Maa-ainesten otto, turvetuotanto ja muu luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankevaihtoehdossa VE1 Paulakankaan hankealueelle rakennetaan enintään 15 ja vaihtoehdossa VE2 yhdeksän tuulivoimalaa. Tuulivoimalan rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Arvio rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista on esitetty edellä taulukossa 1 (Taulukko 1). Seuraavan sivun kuvaan 70 on merkitty SYKE:n *Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot* -karttapalvelun tiedot hankealueelta. Hankealueella on Palkusmäen alueella maa-aineksen ottoalueita, joissa ottolupa on umpeutunut. Lähimmät voimassa olevat ottoluvat sijoittuvat hankealueen itäpuolelle lähimmillään noin 1-2 km päähän hankealueesta. Näillä alueilla ottoa on jäljellä yhteensä noin 300 000 k-m³. Hanketta varten hankealueelle tullaan tarvittaessa luvittamaan maa-aineksen ottoalue, jonka vaikutukset käsitellään ja lupa haetaan erillisessä lupamenettelyssä.

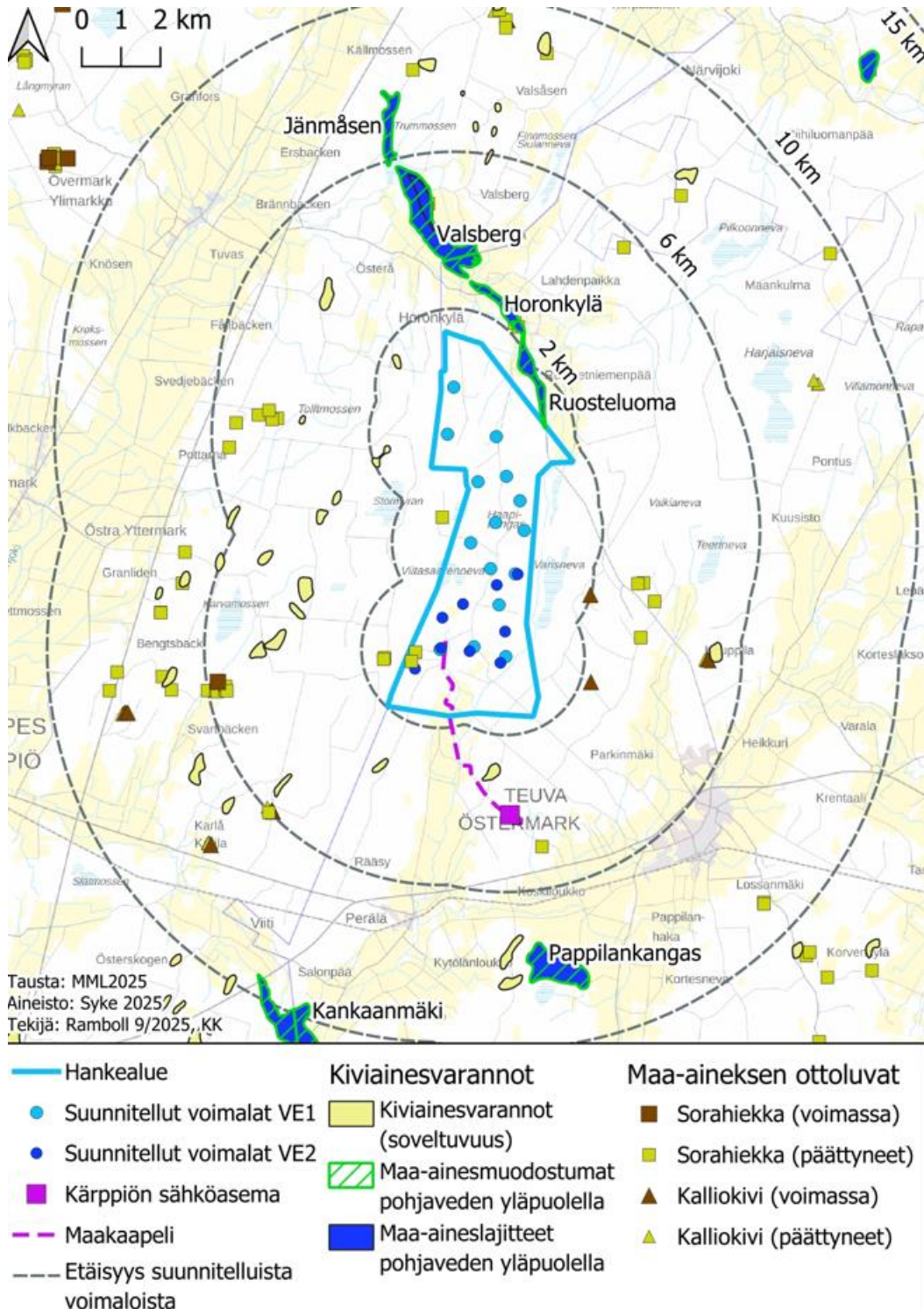
Kielteiset vaikutukset maa-ainesten ottoon ja muuhun luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden rakentamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, metsän hakkaamisesta ja luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla. Tuulivoimalan toimintavaiheella on vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen paikallisesti, kun tuulivoimalan perustusten alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät ole enää käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään eniten retkeilyyn ja luonnossa liikkumiseen sekä marjastukseen ja sienestykseen. Vastaajista 60 % kertoi käyttävänsä hankealuetta retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnossa liikkumiseen, ja noin puolet marjastukseen tai sienestykseen. Metsänhoidon tai maanviljelyn harjoittamiseen aluetta käytti 14 % vastaajista ja metsästykseseen 7 % vastaajista. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Vaikutuksia metsätalouteen ja metsänhoitoon on arvioitu luvussa 18.4.4. Hanke ei estä metsätalouden, marjastuksen tai sienestyksen jatkumista alueella kokonaan ja rakentuvat huoltotiet helpottavat alueen käyttöä. Hankealueen viljelyihin peltoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke rajoita niiden käyttöä. Hankealueen tieverkoston parantuminen ja teiden ylläpito läpi vuoden kuljettavana hyödyttää myös peltoviljelyn kuljetuksia. Kielteisiä vaikutuksia peltoviljelyyn alueella voi syntyä lähinnä rakentamisaikaisesta liikennöinnistä, kun liikennöinti alueella kasvaa ajoittain merkittävästi ja erikoiskuljetukset aiheuttavat hidastuksia liikenteeseen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin virkistyskohteisiin, elinkeinoihin tai palveluihin, joita on kuvattu tarkemmin luvussa 23, elinolot ja viihtyvyys. Vaikutuksia metsästykseseen on kuvattu seuraavassa kappaleessa.

Luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-ainesten tuomisesta alueelle sekä puiden kaatamisesta. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaatii kiviainesten käyttöä teiden, perustusten ja nostoalueiden rakentamiseen. Hankealueella sijaitsee maa-ainestenottoon soveltuvia alueita, joihin on mahdollista suunnitella maa-ainesten ottotoimintaa, sekä lähistöllä jo luvitettuja ottoalueita. Hankkeen toteutuminen ei haittaa alueella tai sen ympäristössä maa-aineksenottotoimintaa. Hankealueen kiviaineksen käyttö hankkeen rakentamisessa toisi positiivisen vaikutuksen alueen luonnonvarojen hyödyntämiselle ja lyhyemmän matkan ansioista vähentäisi kuljetukseen vaadittavaa polttoaineen käyttöä. Kiviaines ei kuitenkaan ole uusiutuva luonnonvara, jolloin maa-ainesten ottamisella on toisaalta negatiivinen vaikutus tulevien sukupolvien luonnonvarojen käyttöön, koska kiviainekset hyödynnetään nykyhetkellä. Rakentamisvaiheessa syntyvät hyödyntämiskelpoiset ylijäämämaat pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa. Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty kappaleen 2.7.3, taulukossa 1.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia voimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta metsän kaatamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien

kuljettamisen yhteydessä (lähinnä kaarteissa) sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta (perustuksen kaivu, paloittelu, kuljettaminen kierrätykseen ja kuopan täyttö maa-aineksella). Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Perustukset ja mahdolliset läjitysalueet maisemoidaan sekä puuntaimet istutetaan alueelle. Tiet jäävät maanomistajien käyttöön.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suuruudeltaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyydeltä **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).



Kuva 70. Maa-aineksen ottoalueet ja potentiaaliset maa-ainesvarannot hankealueella ja sähkönsiirtoareilla.

Metsästys ja riistanhoito

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana liikkuminen alueella on turvallisuussyistä johtuen ainakin paikoin rajoitettava. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin. Pohjois-Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Berndt, Ericsson & Neumann 2021) havaittiin, että hirvien askelväli lyheni, kun ne kulkivat tuulivoimaloiden lähellä. Hirvet olivat siis voimaloiden ympäristössä vähemmän aktiivisia, kuin kulkiessaan kauempana (yli 5 kilometrin etäisyydellä) voimaloista. Tutkimuksessa ei havaittu hirvien erityisesti välttelevän voimaloita, mutta alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat hirvien esiintymisalueet sijoittuivat metsäisemmille alueille kuin yli 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat. Pienriistasta tehty selvitys (jänis, metsäkauris ja kettu) ei osoittanut eroja jälkien, jätösten ym. määrässä eli eläinten levittäytymisessä tai elinympäristön käytössä tuulivoimala-alueiden ja referenssialueiden suhteen (Menzel & Pohlmeier 1999). Selvitys osoitti myös sen, että jälkien/jätösten ym. määrässä ja jakautumisessa 10–1000 m säteellä tuulivoimaloista ei ollut eroja (Menzel & Pohlmeier 1999). Rakennusvaiheessa riistaeläimet ja muut ihmistä välttelevät lajit saattavat hetkellisesti vältellä rakennusalueita, mutta useimpien lajien on havaittu palaavan alueille rakennusvaiheen päättymisen jälkeen. Rakentamisvaihetta vastaavia häiriövaikutuksia arvioidaan syntyvän, kun tuulivoimapuiston toiminta lakkaa ja voimalat puretaan ja kuljetetaan pois.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettavissa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan nämä eläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tämä käytävävaikutus voi olla sekä positiivinen että negatiivinen. Pedot kuten ketut ja sudet kulkevat teitä pitkin, mikä on näille lajeille suotuisaa, mutta samalla se lisää saalistusta tienvarsialueella.

Metsästyksen ja metsästäjän näkökulmasta metsästysalueen luonne muuttuu tuulipuiston rakentamisen myötä jonkin verran. Rakennettava tiestö saattaa tehostaa metsästystä esimerkiksi hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästyksessä. Puiston rakentamisen aikana voi olla tarvetta metsästämisestä rajoittamiselle tai ainakin metsästys- ja rakentamistoimintaa joudutaan yhteensovittamaan sekä metsästäjien että rakentajien turvallisuuden takaamiseksi. Puiston valmistuttua lumiaikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimisessä ja auttavat esim. hirvisaaliin keräämisessä talteen. Hirviä metsästettäessä tuulipuistotiet ja sähkönsiirtoreitit toimivat usein passilijoina. Toisaalta lisääntyneet tiet ja rakennettavat tuulipuiston rakenteet muuttavat metsästyskokemusta ja vähentävät merkittävästi alueen erämaista luonnetta. Tuulipuistotiet ovat verrattavissa metsäautoteihin ja ne ovat puiston toiminnan aikana ne ovat ajokelpoisia läpi vuoden. Alueella tosin on nykyiselläänkin tieverkko, jota on mahdollista hyödyntää metsästyksessä. Metsäkanalinnustuksessa tiestö saattaa olla hieman hankaloittava tekijä, sillä metsäkanalintua ei saa metsästyslain mukaan ampua linnun tai ampujan ollessa yksityistieksi luokiteltavalla tuulipuistotiellä. Esimerkiksi hirven ja jäniksen metsästyksessä tiellä tai tieltä ampumista ei ole kielletty. Metsäkanalinnustaja tavoittelee metsästyskohteikseen usein juuri hieman rauhallisempia ja erämaisempia maastoja. Metsästäjät saattavat kokea negatiiviseksi myös tuulivoimaloiden väistämissen tarpeen esim. latvalinnustuksen ampumatilanteissa. Vaikutuksia metsäkanalintuihin on käsitelty luvussa 14.4.

Yleisesti metsästyskokemus muuttuu ympäristön muutoksen myötä. Erämaisyyden tuntu saattaa vähentyä, sillä tuulivoimalat näkyvät kauas ja teitä on aina lähettävillä. Voimaloiden lähellä ei välttämättä kuule riistaeläinten liikettä yhtä hyvin kuin aiemmin. Metsästysharrastukselta yleistä luonnonhavainnointia ja luonnon rauhassa olemista hakeva henkilö saattaa kokea alueen muuttumisen tuulipuistoalueeksi enemmän negatiivisena. Myös muita ihmisiä liikkuu metsissä enemmän, koska tuulipuistoalueen metsät ovat helpommin saavutettavissa.

Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen lisää metsähakkuiden määrää heti tuulipuiston rakentumisen jälkeen tai jopa jo sen aikana. Metsähakkuilla saattaa olla riistaeläimiin ja metsästyskäytäntöihin pienialaisia, mutta melko merkittäviäkin vaikutuksia. Metsähakkuut vaikuttavat merkittävästi metsäkanalintukantoihin ja metsäkanalintujen käyttäytymiseen.

Hankealueella toimii neljä metsästysseuraa: Horon metsästysseura, Teuvan Jahti ry, Perälän metsästysseura ry ja Kauppilan metsästysseura ry. Metsästyseuroilta saatujen tietojen mukaan alueella metsästetään lähes kaikkea riistaa kuten metsäkanalintuja, hirviä, valkohäntäpeuroja, kauriita, kyyhkyisiä, jäniksiä ja kettuja. Metsästyseuroilla on kokemusta metsästyksestä tuulivoima-alueella Paulakankaan läheisyyteen sijoittuvan Paskoonharjun toiminnassa olevassa tuulipuistossa. Metsästyseurojen edustajien mukaan voimalat eivät ole vaikuttaneet esimerkiksi hirven metsästyksen, mutta metsokanta tuntuu vähentyneen hiukan. Hirvet käyvät havaintojen mukaan nuolukivillä lähellä voimaloita (noin 700 m etäisyydellä) entiseen malliin voimaloista huolimatta ja hyvät tiet helpottavat metsästystä ja hirvisaaliiden vetämistä pois metsästä. Alue kuuluu hirvitalousalueeseen RP-PO ja alueen tavoitekanasta on 3,5-4,0 yksilöä tuhatta hehtaaria kohden. Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto -karttapalvelun mukaan v. 2024 alueen hirvitiheys oli 4,4 hirveä tuhatta hehtaaria kohden. Alueella tavataan suurpetoja ja Luonnonvarakeskuksen kanta-arvioraportin mukaan alue sijoittuu susireviirille.

Vaikutus metsästyksen arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa suuruudeltaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** paikallisesta ja melko pienialaisesta vaikutuksesta johtuen.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat maakaapelille raivattavasta käytävästä ja sähköasemien rakentamisesta. Rakentaminen vaatii materiaalien käyttöä, maan kaivamista sekä metsän kaatamista. Maakaapeli ei kuitenkaan estä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä (kuten marjastus, sienestys tai metsästyks) sen alueella tai läheisyydessä. Uuden johdon rakentaminen vaatii materiaaleja. Muutoksen suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan sähkönsiirron osalta **merkityksettömäksi** ja muutoksen merkittävyys edelleen **ei muu-
tosta nykytilaan**.

Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Kokonaisuudessaan Paulalankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen/metsästyksen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 arvioidaan olevan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Arvioinnin johtopäätös on seurausta alueen paikallisesta ja pienialaisesta merkityksestä. Vaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys on vähäisempi vaihtoehtoisissa VE2 pienemmän voimalamäärään vuoksi, jolloin myös voimaloihin ja rakentamiseen käytettäviä materiaaleja tarvitaan vähemmän ja rakennuspaikkojen vuoksi raivattava pinta-ala on pienempi sekä samalla vaikutukset metsästyksen ovat vähäisemmät. Sähkönsiirron ei arvioida aiheuttavan muutoksia nykytilaan. Vaikutukset ihmisten elinoloihin, virkistyskäyttöön ja viihtyvyyteen on arvioitu erikseen luvussa 23 ja vaikutukset eläimistöön luvussa 15.

17.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa ja voimajohtokäytäviä mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Vaikutuksia suoalueiden olosuhteisiin voidaan vähentää rakentamalla tiet suoalueiden reunoja myötäillen. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia alueen raivauksia,

ylimääräisiä maansiirtoja ja kallion louhintaa. Ulkopuolisten maa-ainesten tarve tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla.

Rakentamistoimien ajoittaminen kevään ja alkukesän ulkopuolelle mahdollistaa riistaeläimille onnistuneen vasonta/pesintäajan suunnittelualueella sekä lähiympäristössä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää kiinnittämällä niihin huomiota tuulivoimalaitosten tuotantovaiheessa ja rakentamisvaiheessa ja sen suunnittelussa.

17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat, sekä huoltoteiden ja voimalinjojen sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, sekä täyttööön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Metsästyksen ja riistanhoitoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääasiassa kirjallisuustietojen, Luonnonvarakeskuksen avoimen datan sekä metsästäjien, riistanhoitoyhdistyksen ja metsästyssseurojen antamien tietojen perusteella. Saadut tiedot arvioidaan riittäviksi vaikutusten arviointiin sekä johtopäätösten tekemiseen. Vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

18. YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA AINEELLINEN OMAISUUS

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke sijoittuu kaavoittamattomalle metsäalueelle, joka on pääosin metsätaloustaloudessa. Alueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alue ole potentiaalinen uuden asumisen muodostumiselle tai yhdyskuntarakenteen laajentumiselle. Hanke sijoittuu yhdyskuntarakenteen kannalta edullisesti olemassa olevan tie- ja sähkönsiirtoverkoston välittömään läheisyyteen ja voidaan liittää niihin. Alue on tuulivoimatuotantoon soveltuva, eikä alueelle ole näköpiirissä muuta merkittävää maankäyttöä. Hankkeen toteuttaminen ehkäisee vähäisesti yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittaen 40 dB:n melualueelle rakentamista. Vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteen kannalta arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi myönteiseksi**.

Hanke ei merkittävästi vaikuta alueen pääsialliseen käyttötarkoitukseen, maa- ja metsätalouteen. Muu hankealueen nykykäyttö on lähinnä metsästystä ja jokaisen oikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä, joihin hanke aiheuttaa sopeutumistarvetta, mutta ei estä nykyisen käytön jatkamista. Metsätalouteen aiheutuu pienialaisia vaikutuksia, kun metsäaluetta muutetaan tuulivoimaloiden ja uusien teiden rakentamisalueiksi. Laajemmin hankealueella ja lähiympäristössä hanke kuitenkin tukee maa- ja metsätalouden toimintaedellytyksiä parantuvien ja läpi vuoden ajokelpoisina pidettävien tieyhteyksien myötä. Hankkeen vaikutusten merkittävyys maa- ja metsätalouteen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kokonaisuudessaan **vähäiseksi myönteiseksi**.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa pääosa voimalapaikoista sijoittuu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle ja osa voimalapaikoista vähäisesti sen ulkopuolelle. Tarkentuvan suunnittelun periaatteen mukaisesti tarkasteltuna hankevaihtoehto VE2 on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen ja tukee maakuntakaavan toteutumista. Vaihtoehdon **VE2** vaikutukset kaavoitukseen ovat **vähäiset myönteiset**. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuu merkittäviä vaikutuksia merikotkareviiriin joten vaikutukset maakuntakaavaan ovat hankevaihtoehdolla **VE1 suuret kielteiset**.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten on selvitetty suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä yhdyskuntarakenteesta, maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta sekä aluetta koskevista maankäytön suunnitelmista. Arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-, ilmakuva-, suunnitelma- ja selvitysaineistoja, YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä selvityksiä sekä prosessin aikana asiantuntijoilta, viranomaisilta ja osallisilta saatua palautetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja siinä on käsitelty tuulivoimahankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen sekä laajemmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueen lähimmille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen myös maakuntakaavan tavoitteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

Vaikutuksen muodostuminen

Tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla laajuuden ja sijainnin mukaan voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu suoria

maankäyttövaikutuksia, joista voi aiheutua rajoituksia alueen käyttämiseen muuhun yhdyskuntarakenteen kannalta merkittävään rakentamiseen. Toiminnan aikaiset melu- ja välkevaikutukset rajoittavat asumisen, loma-asumisen ja muiden niille herkkien toimintojen sijoittamista tuulivoimaloiden läheisyyteen, millä voi olla hajakarakentamista rajoittava vaikutus. Kemikaaliturvallisuuden ja paloturvallisuuden edellyttämät suojaetäisyydet ja jäänputoamisriskit voimaloiden läheisyydessä voivat vaikuttaa teollisuus- ja varastointitoimintojen sekä maatalousrakentamisen sijoittamiseen tuulivoimaloiden lähialueella. Tuulivoimapuisto voi rajoittaa myös uusien tielinjojen ja voimajohtojen sijoittamista.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä hankkeessa rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on arvioitu luvussa 23.7.

Sähkönsiirron osalta maankäyttövaikutusten alkuperä liittyy rakennetuilla alueilla ja metsäalueilla johtoalueen maankäytön muutokseen.

18.2 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Paulakankaan tuulivoima-alue sijoittuu Horonkylän eteläpuoleiselle kaavoittamattomalle metsäalueelle rajoittuen Närpiön kuntarajaan länsipuolelta, Varisnevan luonnonsuojelualueeseen ja Paskoonharjun tuulivoima-alueeseen itäpuolelta sekä Rääsynluoman varren peltoalueisiin eteläpuolelta. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, minkä lisäksi alueen eteläosassa sijaitsee vähäisesti peltoja ja alueen länsiosassa kuntarajalla Viitasaarennevan osittain ojitettamat avosualueet. Alueelle ei kohdistu rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta.

Suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta. Laadittavana olevassa tuulivoimapuiston osayleiskaavassa alueelle ei tulla osoittamaan asumista eikä loma-asumista. Toteutuessaan hanke estää yksittäisten asuin- ja lomarakentamishankkeiden toteuttamisen melualueelle ehkäisten siten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Vaikutus on kuitenkin lähinnä teoreettinen, koska hankkeen melu- ja välkevaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia järviä tai lampia eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta.

Paulakankaan hanke sijoittuu olemassa olevan maantie- ja sähkönsiirtoverkoston välittömään läheisyyteen ja hanke voidaan liittää niihin. Hankkeen lähiympäristössä ja hankealueella kulkuyhteyksinä voidaan suurelta osin hyödyntää alueen olemassa olevia yksityisteitä, joita hankkeen toimesta kunnostetaan ja parannetaan, mikä parantaa alueen saavutettavuutta myös alueen muille käyttäjille. PäätiEVERKKOON hankkeesta aiheutuu lähinnä rakentamisaikaisia vaikutuksia erikoiskuljetusten toteuttamiseksi tarvittavista väliaikaisista toimenpiteistä liittymissä.

Hankkeen toteuttaminen tukee alueen nykyisen uusiutuvan energian tuotannon ja sähkönsiirron kehittämistä ja sen laajentamista nykyisten toimintojen välittömään läheisyyteen. Alue on tuulivoimatuotantoon hyvin soveltuva, joten vaikutuksia voidaan pitää yhdyskuntarakenteen kannalta positiivisina. Hankkeen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen on merkittävyydeltään kokonaisuutena **vähäinen myönteinen**.

18.3 Hankkeen suhde kaavoitukseen

18.3.1 Maakuntakaavan ohjauksen toteutuminen

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhtyessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. (AKL 32.1 §)

Maakuntakaavalla pyritään tukemaan maakunnan kehittämisedellytyksiä, mikä edellyttää maakuntakaavalta riittävää joustavuutta. Tämä voi koskea sekä aluevarauksia, alueiden käytön

kehittämisperiaatteita että kaavamääräyksiä. Maakuntakaavan huomioon ottamista hankkeessa voidaan tarkastella seuraavasti:

Maakuntakaavan täsmentyminen

Kaavajärjestelmän peruseriaatteena on, että yleispiirteisempää maankäyttösuunnitelmaa täsmennetään yksityiskohtaisemman suunnitelman yhteydessä. Maakuntakaavassa esitetty maankäyttöratkaisu tai kehittämisperiaate täsmentyy siten kuntakaavoituksessa. Kyseessä on kaavajärjestelmään kuuluva perusominaisuus, ei varsinainen joustaminen. Paulakankaan tuulivoima-alueen maankäyttöratkaisu on täsmentynyt, kun maakuntakaavaa tarkemmassa suunnittelussa on tutkittu yksityiskohtaisemmin voimaloiden sijoittumisedellytyksiä.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden rajaukset pohjautuvat Pohjanmaan liiton, Etelä-Pohjanmaan liiton ja Keski-Pohjanmaan liiton tuulivoimaselvitykseen (FCG 2022), jossa lähtökohtana olivat tietyt paikkatietoaineistoihin perustuvat kriteerit, joiden perusteella rajattiin tuulivoimalle soveltuvia ja ei soveltuvia alueita. Paulakankaan alueelle maakuntakaavassa osoitetun Haapikankaan tuulivoimaloiden alueen rajaukseen ovat vaikuttaneet etäisyyskriteerit asuin- ja lomarakennuksiin (1500 m) ja Varisnevan Natura-alueeseen (100 m). Maakuntakaavan Natura-arvioinnissa suojavyöhyke Varisnevan Natura-alueeseen on kasvatettu 200 metriin.

Maakuntakaavassa osoitetun Haapikankaan tuulivoimaloiden alueen eteläreunan kaarevan rajauksen perusteena ollut maastotietokannan rakennustieto on hankkeessa tehdyissä tarkemmissa tarkasteluissa osoittautunut virheelliseksi, jolloin voimaloita voidaan sijoittaa Paulakankaan hankkeessa esitetyksi maakuntakaavarajauksista etelämmäs poikkeamatta maakuntakaavassa noudatetusta 1,5 kilometrin vähimmäisetäisyydestä loma-asutukseen.

Hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan (Ympäristöministeriö 2016) mukaan maakuntakaavassa esitettyjen aluevarausten laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Tällöin kyseessä on hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta. Hyväksyttävän eroavuuden edellytyksenä on lisäksi, ettei aluetta ole maakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka estää tuulivoimarakentamisen.

Pääosa hankkeessa suunnitelluista voimaloista sijoittuu molemmissa vaihtoehtoissa maakuntakaavan mukaiselle tv-alueelle. Hankkeen eroavuus maakuntakaavasta koskee vaihtoehdossa VE1 kolmea eteläisintä voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 neljää voimalaa, jotka sijoittuvat maakuntakaavan tv-alueen eteläpuolelle. Huomioiden edellä mainittu rakennustiedon tarkistus alueen eteläpuolella, noudattaa tuulivoimaloiden sijoitus vaihtoehdossa VE2 kaikilta osin maakuntakaavan sijoittamisperiaatteita. Vaihtoehdossa VE2 on lisäksi huomioitu suuren petolinnun reviiri jättämällä hankealueen keski- ja pohjoisosat kokonaan voimaloista vapaaksi. Hankevaihtoehto VE2 ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa esitetyn ratkaisun kanssa miltään osin. Vaihtoehdossa VE1 asuin- ja lomarakennuksiin maakuntakaavassa pidetty vähimmäisetäisyys alittuu vähäisesti kahden lähimmän voimalapaikan osalta, mutta muutoin hankevaihtoehto noudattaa maakuntakaavan tuulivoimaloiden sijoitusperiaatteita. Hankevaihtoehto VE1 on kuitenkin mahdollisesti ristiriidassa maakuntakaavan suuren petolinnun reviirin huomioimista koskevan suunnittelumääräyksen kanssa, mikäli lähialueelle hiljattain muodostunut reviiri osoittautuu pysyväksi.

18.3.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 huomioiminen

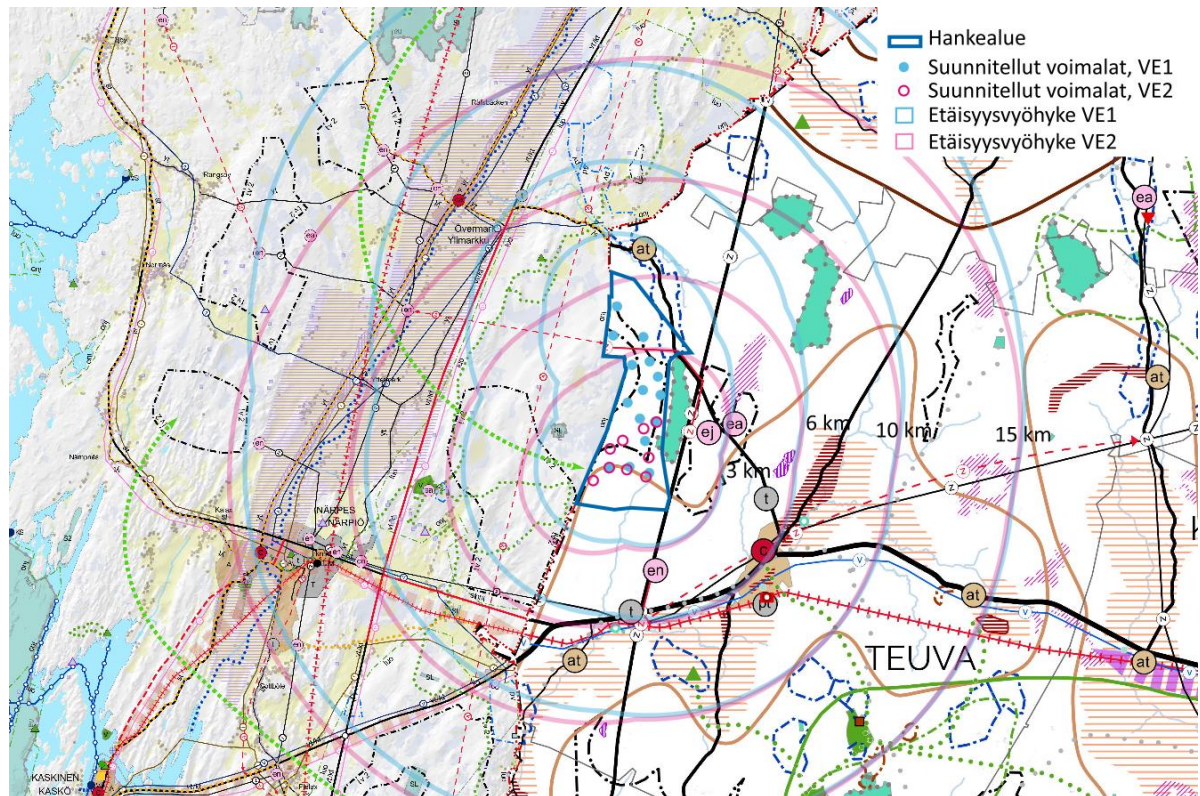
Voimassa olevassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on osoitettu seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoima-alueita, joiden rajana on pidetty seitsemää voimalaa. Paulakankaan alueelle on osoitettu maakuntakaavassa Haapikankaan tuulivoimaloiden alue, jolle Paulakankaan hankealue pääosin sijoittuu. Hanke edistää maakuntakaavan tavoitteita seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen toteuttamisesta ja sähkönsiirron toteuttamisesta maakaapelein.

Paulakankaan tuulivoimahankkeen molemmissa vaihtoehtoissa muutama voimala sijoittuu vähäisesti maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolelle. Suunniteltujen voimalasijaintien aluetta ei kuitenkaan ole maakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun maankäyttöön, joka estäisi

tuulivoimaloiden toteuttamisen. Hankesuunnitelmat voidaan tuulivoimaloiden alueen vähäisen yli-tyksen osalta katsoa tarkentuvaksi suunnitteluksi tai hyväksyttäväksi eroavaisuudeksi.

Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan suuria kielteisiä vaikutuksia merikotkareviiriin eikä vaihtoehto siten huomioi maakuntakaavan Haapikankaan tv-alueen suunnittelumääräystä riittäväällä tavalla. Hankevaihtoehto VE2 ei ole miltään osin ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöjen ja määräysten kanssa, eikä hankevaihtoehto vaaranna maakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja ratkaisuiden toteuttamista.

Hankkeen vaihtoehdossa **VE0** maakuntakaavan energiantuotantoa koskevat tavoitteet jäävät toteutumatta ja vaikutus maakuntakaavaan on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**. Hankevaihtoehto **VE1** vaikutukset maakuntakaavaan ovat **suuret kielteiset** merikotkaan kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankevaihtoehto **VE2** toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita ja vaikutukset maakuntakaavaan ovat **vähäiset myönteiset**.



Kuva 71. Otteet Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavoista 2050 sekä Paulakankaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalat sekä etäisyysvyöhykkeet. Haapikankaan tuulivoimaloiden alue on merkitty mustalla pistekatkoviivalla (Maakuntakaavat © Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan liitto).

Alla taulukoissa 30 ja 31 on esitetty Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 Paulakankaan hankkeessa huomioitavat kaavamerkinnät ja hankkeen vaikutukset niihin.

Taulukko 30. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkintöjen huomiointi Paulakankaan hankkeessa.

Maakuntakaavan merkintä ja määräykset	Huomioiminen hankkeessa
Kylä (at), - Horonkylä Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maaseudun merkittävimmät kylät tai lähekkäisten kylien yhdistelmät Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa ja kehittämistoiminnassa on pyrittävä tukemaan maaseutuasumisen ja -elinkeinojen ohella nykyisen palvelutason	Paulakankaan tuulivoimahanke ei estä Horonkylän kehittymistä, elinkeinojen harjoittamista tai vapaa-ajan asumisen ja asumisen kehittymistä kylän alueella. Hankkeen toteuduttua kunnalle muodostuvat kiinteistöverot edesauttavat nykyisen palvelutason säilyttämistä kunnassa ja myös Horonkylässä.

säilyttämistä ja kylän omaehtoisen kehittämisen edellytyksiä. Suunnittelulla on varmistettava kylien liikenneyhteydet päätieverkkoon sekä kevyen liikenteen turvallisuus ja toimintaedellytykset. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteet ja vahvistettava alueen omaleimaisuutta. Lisäksi suunnittelussa tulee ottaa huomioon kylien läheisyydessä mahdollisuudet lisätä monipaikkaisuutta, vapaa-ajan asumisen käyttöastetta tai muuttaa alueella sijaitsevaa lomasutusta ympärivuotiseksi kylien erityispiirteet, tieverkko ja muut tekniset edellytykset huomioon ottaen.	Suunnittelu ei käsittele kylien liikenneyhteyksiä. Hankkeesta aiheutuu rakentamisvaiheessa Horontielle liikennemäärien merkittävää kasvua, mutta tuulivoimapuiston toimintavaiheessa liikennevaikutukset ovat vähäiset. Hankkeen maisemavaikutukset Horonkylän kulttuuriympäristöön on arvioitu hankevaihtoehdossa VE1 suuriksi ja vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi. Maisemavaikutuksia käsitellään luvussa 19.
Ruoantuotannon ydinvyöhyke – Kaupila-Perälä-Riippi-Äystö-Karijoen Myrkky Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maaseutuasumisen ja ruoantuotannon ydinalueita laajojen yhtenäisten peltoalueiden yhteydessä. Alueet kuvaavat ruoantuotannon huoltovarmuuden kannalta keskeisiä alueita. Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä ja suunnittelussa tulee tukea maaseutuasumisen sekä maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytyksiä. Laajojen yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilymistä maaseutuelinkeinojen käytössä tulee edistää. Liikennejärjestelmän kehittämisessä on huomioitava maaseutuelinkeinojen vaatima maatalouskone- sekä raskas liikenne. Alueella syntyvää biomassojen käyttöä biokaasuksi pyritään edistämään.	Paulakankaan tuulivoimahanke ei vaikuta peltoalueiden käyttöön.
Seututie, Horontie MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä osoitetaan seututiet ja niihin kuuluvat katuosuudet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa sekä palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Horontie on suunniteltu Paulakankaan hankkeen kuljetusreitiksi. Horontielle voidaan tarvittaessa toteuttaa erikoiskuljetuksia varten väliaikaisia muutoksia liittymäalueisiin, mutta pysyviä muutostarpeita hankkeesta ei Horontiehen aiheudu
VOIMAJOHTO, 400 kV MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Hankealueen itäpuolella Kärppiön sähköaseman vieressä kulkeva 400 kV voimajohto on huomioitu voimaloiden sijoituksessa ja huomioidaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.
VOIMAJOHTO, 110 kV MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV voimajohdot ja	Hankealueen itäpuolella Kärppiön sähköaseman vieressä kulkeva 110 kV voimajohto huomioidaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.

olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
VOIMAJOHTO, UUSI, Paskoonharju - maakuntaraja MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä on osoitettu suunnittelun perusteella valitut tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Toteuttamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Muuta maankäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Maakuntakaavassa annetaan lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Hankealueen pohjoisosan poikki itä-länsisuunnaisesti on osoitettu Paskoonharju-maakuntaraja uusi voimajohdon linjaus. Voimajohto on huomioitu hankesuunnitelmassa eikä Paulakan kaan hanke estä sen toteuttamista.
Luonnonsuojelualue, Varisnevan soiden-suojelualue Merkinnän kuvaus: Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Suunnittelumääräys: Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Paulakankaan hankkeen rakentamistoimet eivät kohdistu Varisnevan luonnonsuojelualueelle, eikä sen välittömään läheisyyteen. Suunnitellut tuulivoimalat, nostoalueet ja tiestö sijoittuvat lähimmillään yli 500 m etäisyydelle Varisnevan alueesta. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Varisnevan luontotyypeihin tai niille tyypilliselle linnustolle. Kurkeen arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia haitallisia vaikutuksia ilman lievennystoimenpiteitä.
NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE, Varisneva MERKINNÄN KUVAUS Alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä osoitetaan Natura 2000 - verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet. Alueiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulaissa. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS -	Paulakankaan hankkeen rakentamistoimet eivät kohdistu Varisnevan luonnonsuojelualueelle, eikä sen välittömään läheisyyteen. Suunnitellut tuulivoimalat, nostoalueet ja tiestö sijoittuvat lähimmillään yli 500 m etäisyydelle Varisnevan Natura-alueesta. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin direktiiviluontotyypeihin. Natura-arvio on selostuksen liitteenä (liite 12) ja vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin käsitellään kappaleessa 16.4.
ENERGIAHUOLLON ALUE, Kärppiö MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät energiahuoltoa palvelevat laitokset ja kantaverkon muuntamoiden alueet. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Muuntamoalueelle voidaan sijoittaa muuntamorakenteiden lisäksi muita sähkötekniisiä, esimerkiksi varastointiin liittyviä rakenteita. Seinäjoen Voiman voimalaitoksen ja laitosalueen rakentamista ohjataan lupamenettelyllä ja alempiasteisella	Paulakankaan sähköaseman sijoittaminen Kärppiön sähköaseman yhteyteen tukee kantaverkon muuntamoalueen kehittymistä ja on maakuntakaavan mukainen ratkaisu.

kaavoituksella. Muuntamoiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
TÄRKEÄ TAI MUU VEDENHANKINTAKÄYTTÖÖN SOVELTUVA POHJAVESIALUE, Horonkylä MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että ne eivät vaaranna pohjavesialueen vedenkäyttöä, pohjaveden laatua tai määrää.	Paulakankaan suunnitellut voimalat, tiet ja maakaapelit on sijoitettu niin, että niiden vaikutukset eivät ulotu Horonkylän pohjavesialueelle.
TUULIVOIMALOIDEN ALUE, Haapikangas MERKINNÄN KUVAUS Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä 38 alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS Maakuntakaavassa annetaan tuulivoimaan liittyen koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys, joka tulee huomioida tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa aluekohtaisten suunnittelumääräysten lisäksi. Tuulivoimaloiden alueiden 27 (Haapikangas, Teuva) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueilla todettujen suurten petolintujen reviiireihin. Voimaloiden määrä ja sijainti tulee suunnitella siten, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia muodostu reviirille suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.	Paulakankaan hanke sijoittuu pääosin Haapikankaan tuulivoimaloiden alueelle. Voimaloiden sijoittuminen tämän alueen ulkopuolelle on tarkemman suunnittelumittakaavan mahdollistavaa tarkentuvaa suunnittelua. Suurten petolintujen reviiireihin kohdistuvat vaikutukset ja yhteisvaikutukset on selvitetty ja huomioitu hankesuunnittelussa. Kummallakaan hankevaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä vaikutuksia maakotkareviiriin. Vaihtoehdolla VE2 ei ole merkittäviä vaikutuksia myöskään lähialueella todettuun merikotkareviiriin. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuu suuria kielteisiä vaikutuksia merikotkareviiriin.
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö- Horonkylä Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön (MKY) alueet, kohteet ja tie. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa ja ylläpidossa on huomioitava arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön sekä luonnonperinnön turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa tulee turvata sekä edistää kylä- ja kaupunkikuvan rakennusperinnön arvojen säilymistä ja kehittämistä. Uusi rakentaminen ja ympäristön kehittäminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta	Paulakankaan tuulivoimahankkeen rakentamistoimet eivät ulotu Horonkylän maakunnallisesti merkittävään kulttuuriympäristöön. Hankkeen tuulivoimalat näkyvät hankevaihtoehdossa VE1 paikoin Horonkylän kulttuuriympäristöön ja maisemavaikutukset on arvioitu suuriksi. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijaitsevat etäämmällä ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Maisemavaikutuksia käsitellään luvussa 19.

vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.	
---	--

Taulukko 31. Koko Etelä-Pohjanmaan maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset ja niiden huomiointi Paulakankaan hankkeessa.

Maakuntakaavan merkintä ja määräykset	Huomioiminen hankkeessa
Ekologiset yhteydet	
Maankäytön suunnittelussa on tunnistettava alueen ekologiset yhteydet ja turvattava ne tavalla, joka mahdollistaa lajiston liikkumisen ja levittäytymismahdollisuudet. Tunnistettujen ekologisten yhteyksien alueella olevat nykyiset maa- ja metsätalousalueet tulee lähtökohtaisesti säilyttää maa- ja metsätalousskäytössä.	Hankkeen toteuttaminen lisää metsäalueen pirstoutuneisuutta jonkin verran. Rakennetuksi alueeksi muuttuvan luonnonympäristön määrä on kuitenkin kokonaisuudessaan pieni, eikä hanke vaaranna metsäisen viheryhteyden säilymistä alueen läpi. Tuulivoimalat eivät estä metsälajiston leviämistä tai muuta olennaisesti metsäluontotyyppien luontaista kehitystä. Paulakankaan ja Paskoonharjun tuulivoima-alueiden välissä sijaitseva Varisnevan luonnonsuojelualue lähialueineen muodostaa molemmissa vaihtoehdoissa pohjois-eteläsuuntaisen viheryhteyden, jossa voimaloilta vapaaksi jäävä vyöhyke on kapeimmillaankin yli 1,6 kilometrin levyinen. Hankevaihtoehdossa VE2 jää lisäksi useiden kilometrien levyinen metsävyöhyke Paulakankaan voimaloiden pohjoispuolelle Varisnevan, Viitasaarennevan, Orrmossenin ja Stormyran ympäristön laajan metsäalueen välille.
Tuulivoima	
Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron yhteisvaikutukset ja varmistua siitä, etteivät yhteisvaikutukset muodostu asutukselle kohtuuttomiksi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -	Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle. Suunnittelussa on huomioitu maakuntakaavamääräyksessä vaaditut asiat. YVA-prosessin aikana saatujen selvitystietojen pohjalta on muodostettu hankevaihtoehdot VE2, jossa voimaloiden sijoituksella on pyritty ehkäisemään haitallisten vaikutusten syntyminen. Paulakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelein nykyisten teiden viereen pääosin tierakentteeseen, jolloin sähkönsiirron vaikutukset jäävät kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Paulakankaan hankkeesta ei aiheudu asutukselle merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Mallinnusten mukaan melun ohjearvot ja välkkeen suositusarvot eivät hankkeen johdosta ylitä. Mikäli Bredåsenin tuulivoimahanke toteutuu alkuvuodesta 2025 nähtävillä olleen kaavaehdotuksen mukaisena, voi sen yhteisvaikutus Paulakankaan hankevaihtoehdon VE2 kanssa aiheuttaa vähäisen ulkomelun yöohjearvon ylityksen lähimmällä loma-asunnolla. Hankkeen vaikutukset linnustoon on selvitetty kattavasti ja haitallisia vaikutuksia ehkäisty

verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista. Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20 kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta, tai mikäli yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitseva tuulivoima-alue sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisällä olevasta tuulivoima-alueesta. Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.	erityisesti hankevaihtoehdon VE2 voimalasijoittelulla. Varisnevan Natura-alueelle on laadittu natura-arviointi, jonka mukaan Paulakankaan suunnitellut tuulivoimalat molemmissa hankevaihtoehdoissa sijoittuvat riittävän etäälle Varisnevan natura-alueesta, eikä hankkeesta aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelupurasteina oleviin luontotyyppeihin. Puolustusvoimilta on hankkeen alkuvaiheessa saatu myönteinen lausunto hankkeen toteuttamiselle. Lausunto pyydetään uudelleen kaavaehdotusvaiheessa, kun hankesuunnitelma on tarkentunut. Hanke ei sijoitu Puolustusvoimien alueiden eikä varalaskupaikkojen läheisyyteen. Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijoittuu noin 90 kilometrin etäisyydellä, eikä vaikutuksia siihen hankkeesta aiheudu. Paulakankaan hanke koskee tuulivoimaloita ja niihin liittyviä rakenteita.
Sähkönsiirto	
Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja. Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa	Paulakankaan hankkeen sähkönsiirrosta ei aiheudun merkittäviä ympäristövaikutuksia. Sähkönsiirto toteutetaan sekä hankealueella että hankealueelta Kärppiön sähköasemalle tiestön yhteyteen rakennettavalla maakaapelilla. Hanke sijoittuu lisäksi sähköaseman läheisyyteen, jolloin sähkönsiirtoreitin tarve on varsin lyhyt.
Happamat sulfaattimaat	
Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi merkittävä toiminta tulee sijoittaa niin, että vältetään lisäämstä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.	Paulakankaan hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on määriteltä pieneksi tai hyvin pieneksi. Voimalapaikat ja valtaosa rakennettavista uusista tielinjoista sijoittuvat kangasmaastoon ja kosteimmat alueet on jo voimakkaasti ojitettu, eikä hankkeen

	rakentaminen lisää kuivatustarvetta merkittävästi.
Arkeologinen kulttuuriperintö	
Alueidenkäytön yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee tarkistaa ja huomioida ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä osoitteesta www.kyppi.fi , sekä arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten alueita/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.	Paulakankaan hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi, jonka lähtötietona on huomioitu Museoviraston rekisterissä olevat muinaisjäännöstiedot. Selvityksen pohjalta arkeologinen kulttuuriympäristö voidaan huomioida jatko-suunnittelussa.

18.3.3 Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 huomioiminen

Paulakankaan hankealue rajautuu Pohjanmaan maakunnan alueeseen, jossa on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Alla taulukoissa 32 ja 33 on esitetty Pohjanmaan maakuntakaavan Paulakankaan hankkeessa huomioitavat kaavamerkinnot ja hankkeen vaikutukset niihin.

Taulukko 32. Paulakankaan hankkeen arvioidut vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettuihin toimintoihin.

Suunnittelumääräyksen sisältö	Huomioiminen hankkeessa
Ekologinen yhteystarve - Risnämossens-Yttermark-maakuntaraja Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaattemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologist yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.	Määräys koskee rakentamista Pohjanmaan alueelle. Paulakankaan hanke ei vaaranna metsäisen viherysteyden säilymistä alueen läpi ja maakuntarajan yli. Hankkeen toteuttaminen lisää metsäalueen pirstoutuneisuutta jonkin verran. Rakennetuksi alueeksi muuttuvan luonnon ympäristön määrä on kuitenkin kokonaisuudessaan pieni. Tuulivoimalat eivät estä metsälajiston leviämistä tai muuta olennaisesti metsäluontotyyppien luontaista kehitystä. Hankevaihtoehdossa VE2 jää useiden kilometrien levyinen metsävyöhyke Paulakankaan voimaloiden pohjoispuolelle Varisnevan, Viitasarennen, Orrmossensin ja Stormyrans ympäristön laajan metsäalueen välille.
Ohjeellinen ulkoilureitti - Goljatleden, Vargberget-Fällbäcken, Pirttikylä-Valsberg-Högåsen, Fällbäcksstigen Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaattemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. <u>Suunnittelumääräys:</u> Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.	Pohjanmaan maakuntakaavan ulkoilureitit sijoittuvat hankealueen länsipuolelle yli kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Paulakankaan tuulivoima-alue ei vaikuta reittien käyttöön. Maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa 19.

Ohjeellinen pyöräilyreitti - maakuntaraja-Ylimarkku Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaattemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. <u>Suunnittelumääräys:</u> Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisen kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.	Pohjanmaan maakuntakaavan ohjeelliset pyöräilyreitit sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle yli kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Paulakankaan tuulivoima-alue ei vaikuta reittien käyttöön.
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue - Orrmossleden Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.	Paulakankaan hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Orrmossleden Natura-alueeseen.
Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue - Suupohjan metsät Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan tärkeimmät valtakunnallisesti merkittävät linnustoalueet (FINIBA). <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään biologisen monimuotoisuuden ja luonnonarvojen säilymistä alueella. Alueen sisällä voi olla useita eri alueidenkäyttömuotoja. Merkintä ei rajoita alueen käyttöä alkutuotannolle.	Paulakankaan hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Suupohjan metsät-FINIBA-alueen suojeluperustelajeihin.
Tuulivoimaloiden alue (tv-2) - Bredåsen Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.	Määräys koskee rakentamista Pohjanmaan alueelle. Bredåsenin tuulivoima-alue sijoittuu välittömästi Paulakankaan hankkeen lounaispuolelle. Bredåsen on huomioitu yhteisvaikutuksissa linnusto-, melu-, välke- ja maisemavaikutusten osalta.
Voimansiirtojohdon yhteystarve - Pasoonharju-Kroksmossen	Määräys koskee rakentamista Pohjanmaan alueelle. Maakuntarajan ylittävän

Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemer- kinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voi- mansiiirtojohtoon yhteystarve. Johtolinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vahvistettaessa ja ra- kennettaessa voimansiirtojohtoja tulee ensi- sijaisesti käyttää nykyisiä johtoaukeita. Jat- kosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä tur- vata alkutuotannon toimintaedellytykset	sähkönsiirtojohtoon yhteystarpeen jatko hanke- alueen läpi on huomioitu Paulakankaan hanke- suunnittelussa.
Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue - Orr- mosslidenin lehtokorpi Merkinnän kuvaus: Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojel- tuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohde- merkinnällä. Alueella on voimassa maan- käyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ra- kentamisrajoitus. <u>Suojelumääräys:</u> Erityistä huomiota on kiinni- tettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpitei- den välttämiseen, jotka vaarantavat niitä ar- voja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelu- alueeksi.	Paulakankaan hankkeella ei arvioida olevan vai- kutuksia Orrmossliden luonnonsuojelualuee- seen.
Seututie (st) - Seututie 682 Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoite- taan seututeitä tai pääkatuja. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Seututietä 682 (Horontie) on suunniteltu hyö- dynnettäväksi osana Paulakankaan hankkeen kuljetusreitiksi. Horontielle voidaan tarvittaessa toteuttaa erikoiskuljetuksia varten väliaikaisia muutoksia liittymäalueisiin, mutta pysyviä muu- tostarpeita hankkeesta ei Horontiehen aiheudu.

**Taulukko 33. Koko Pohjanmaan maakuntaa koskevien suunnittelumääräysten huomiointi Paulakan-
kaan hankkeessa.**

Suunnittelumääräyksen sisältö	Huomioiminen hankkeessa
<u>Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys</u> Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siir- ron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön. Energiantuotanto- alueen suunnittelussa tulee huomioida muu- hun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmas- toon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvai- kutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varas- tointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuk- sin huomioiden erityisesti asumiseen, virkis- tykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdis- tavat vaikutukset. Yhtenäisten metsäalueiden	Määräys koskee rakentamista Pohjanmaan alu- eelle. Maakuntarajan ylittävän Paskoonharju- Kroksmossen sähkönsiirtojohtoon yhteystarpeen jatko hankealueen läpi on huomioitu Paulakan- kaan hankesuunnittelussa.

pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet.	
--	--

18.3.4 Yleis- ja asemakaavat

Lähialueen yleiskaavat ja asemakaavat

Paulakankaan tuulivoima-alue ei estä tai rajoita lähialueen kaavoissa osoitetun maankäytön toteuttamista eikä kaavoissa osoitettujen luonnonsuojelualueiden/-kohteiden suojelun toteuttamista. Hanke ei myöskään estä lähialueelle suunniteltujen muiden hankkeiden toteuttamista. Lähiympäristön hankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 27.

Alueen eteläpuolelle, Kärppiön sähköaseman ympäristöön on vireillä osayleiskaavoitus, jossa selvitetään alueen hyödyntämismahdollisuuksia vihreän siirtymän mukaiselle yritystoiminnalle, kuten uusiutuvan energian tuotannolle, energian varastoinnille, kiertotaloudelle ja datakeskusten sijoittumiselle. Pelastusviranomaisen suositaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta vähintään 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Suoja-etäisyydet Paulakankaan voimaloista nykyisiin rakennuksiin sekä Kärppiön ympäristöön laadittavan kaavan alueeseen ovat edellä esitettyihin suosituksiin nähden selkeästi suurempia, eikä Paulakankaan voimaloista aiheudu rajoitteita Kärppiön alueen kehittämiseen. Kärppiön sähköaseman läheisyyteen suunniteltu Paulakankaan hankkeen sähköasema ja osittain myös sille suunniteltu maakaapelireitti sijoittuvat Kärppiön ympäristöön laadittavan kaavan alueelle ja soveltuvat luonteeltaan hyvin kaavoituksen tavoitteisiin. Hankkeen sähköasema ja Teiriläntien varteen sijoittuva maakaapelireitti eivät estä tai merkittävästi rajoita kaavan tavoitteiden mukaisten toimintojen sijoittamista alueelle, mutta tulee huomioida toimintojen suunnittelussa alueelle.

18.3.5 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tulleet voimaan 1.4.2018. Hankkeen toteuttamisella edistetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista. Tuulivoima-alueen toteuttaminen lisää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä sähkön tuotannossa. Tuulivoimalat on suunniteltu rakennettavaksi useamman voimalan yksiköihin niin keskitetysti kuin se teknistaloudellisesti on mahdollista. Hyödyntämällä nykyisiä liikenneyhteyksiä uusien liikenneyhteyksien tarve on vähäinen.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 34) on esitetty, miten tavoitteet on otettu huomioon tässä hankkeessa.

Taulukko 34. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

TOIMIVAT YHDYSKUNNAT JA KESTÄVÄ LIIKKUMINEN	
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hanke parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä rakentamista- että toiminta-aikana sekä <i>monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa</i> .
Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hanke edistää tavoitetta mahdollistamalla fossiilisten polttoaineiden korvaamista uusiutuvalla energialla sähköntuotannossa. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja sähkönsiirtoverkkoa. Hanke sijoittuu olemassa olevan tuulivoima-alueen viereen.

Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Hanke ei liity palvelujen, työpaikkojen tai vapaa-ajan suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn kehittämiseen. <i>Hanke parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.</i>
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Hanke ei liity asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn saavutettavuuteen. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteutumista.
TEHOKAS LIIKENNEJÄRJESTELMÄ	
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetuskeinoille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmu-kohtien toimivuudelle.	Hanke ei liity valtakunnallisen liikennejärjestelmän suunnitteluun. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteutumista. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja voimajohtokäytävää.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
TERVEELLINEN JA TURVALLINEN ELINYMPÄRISTÖ	
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi hankkeessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoihin ja teihin. Hanke ei sijoitu tulvavaaralliselle alueelle. Hankkeen yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastonmuutosta. Toteutuminen hidastaa pieneltä osaltaan ilmastonmuutoksen etenemistä.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen. Tuulivoimamelun <i>ohjearvo 40 dB(A)</i> ei ylitä lähialueen asutuksen kohdalla.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet pohjavesialueeseen, asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hankkeessa ei suunnitella suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia, kemikaaliratapihat tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimilta on saatu hankesuunnittelun alkuvaiheessa myönteinen lausunto hankkeen toteuttamiselle. Lausunto pyydetään uudelleen, kun kaavan hankesuunnitelma on selvillä.
ELINVOIMAINEN LUONTO- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ LUONNONVARAT	

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset on selvitetty. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin ja luontoarvoihin.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Arvokkaat luontokohteet ja ekologiset yhteydet on selvitetty ja huomioitu hankesuunnittelussa. Vaikutuksia voidaan edelleen lieventää hankkeen jatkosuunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankkeessa rakennettavien teiden ja voimaloiden nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista. Tuulivoimapuiston rakentamisalueet ovat kuitenkin vähäiset suhteessa metsätalousalueiksi jäävien alueiden määrään, eikä hanke estä alueen käyttöä virkistykseen. Voimaloiden väliset tiet eivät muodosta viheralueverkostoa katkaisevaa estettä. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikumista.
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.	Hankkeella ei ole vaikutusta alueen peltujen käyttöön. Tieverkoston paraneminen ja ympäri- vuotinen kunnossapito edistää alueen metsävarojen kestävää hyödyntämistä. Hanketta varten ei tarvita uusien voimajohtojen rakentamista, eikä tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuta merkittävää metsäalueiden pirstoutumista.
UUSIUTUMISKYKYINEN ENERGIANHUOLTO	
Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää tavoitteen toteutumista. Tuulivoimaloista muodostuu keskitetysti enintään 15 voimalan yksikkö. Hankkeeseen ei liity uuden voimajohdon rakentamistarvetta.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeella ei ole vaikutusta kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa voimajohtoa.

18.4 Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

18.4.1 Vaikutukset suunnittelualueen nykyiseen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen

Tuulivoimala-alueen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa suunnittelualueen maankäyttöä tuoden nykyisen käytön rinnalle merkittävän uuden maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimapuiston rakentamisalueiden kohdalla alue muuttuu metsätaloustaloudesta energiantuotantokäyttöön. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Alueelle rakennettava huoltotieverkosto rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ja tieverkoston kehittyminen ovat avuksi esim. maa- ja metsätalouden kuljetuksissa ja niitä voidaan käyttää muuhunkin liikkumiseen. Hanke aiheuttaa muutoksia ja sopeutumistarvetta alueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkamista.

18.4.2 Vaikutukset lähialueen nykyiseen maankäyttöön, asutukseen ja loma-asutukseen

Hankealue sijaitsee Horontien ja Närpiön kuntarajan välisellä asumattomalla alueella. Alueen läheisyydessä on kyläasutusta pohjoisessa ja koillisessa Horonkylässä ja harvahkoa maaseutu-asutusta etelässä Rääsyluoman varren peltoalueella. Voimaloita lähimmät asuinrakennukset

ovat vaihtoehdossa VE1 alueen koillispuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa VE2 noin 3 kilometrin etäisyydellä eteläpuolella. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 1,4 kilometrin etäisyydellä itäpuolella ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,5 kilometrin etäisyydellä etelän suunnassa.

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot eivät ylitä yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Melualueisiin sisältyy pääosin yksityisten omistamia kiinteistöjä. Lisäksi alueeseen sisältyy valtion omistamaa Varisnevan luonnonsuojelualueita. Meluvaikutukset on kuvattu luvussa 21.

Välkemallinnuksen mukaan Paulakankaan tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä välkevaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen. Molemmissa hankevaihtoehdoissa lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin välkettä esiintyy ilman puuston suojaavaa vaikutusta laskettuna alle 8 tuntia vuodessa. Välkevaikutukset on kuvattu luvussa 22.

Muut tuulivoimapuiston lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset, kuten maisemavaikutukset, eivät ole suoraan maankäyttöä rajoittavia tekijöitä vaan liittyvät ympäristön laatuun. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksilla voi olla maankäytöllistä merkitystä luontomaisemaan perustuvien matkailupalveluiden sijoittumiseen tulevaisuudessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 19.

Maisema-, melu- ja välkevaikutukset vaikuttavat alueen virkistyskäytön viihtyvyyteen. Tuulivoimapuiston rakentamisaikana liikkumista rakentamisalueilla ja hankealueen teillä joudutaan tilapäisesti rajoittamaan, mikä vaikuttaa lähinnä alueen virkistyskäyttöön. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu tarkemmin luvussa 23.

18.4.3 Vaikutukset hankealueen ja lähialueen rakentamismahdollisuuksiin

Tuulivoimahankkeella voidaan yleisesti katsoa olevan hajarakentamista vähentävä vaikutus, koska 40 dB(A):n melualueelle ei tule sijoittaa asuin- tai lomarakentamista. Tuulivoimaloiden välkkeelle ei Suomessa ole annettu ohjearvoa, jolloin rakennuslupien käsittelyssä käytetään vertailuarvoina ulkomaisia ohjearvoja kuten Ruotsin ohjearvoa 8 h/vuosi tai Tanskan ohjearvoa 10 h/vuosi, joiden ylittävällä välkevaikutusten alueella voi aiheutua rajoituksia hajarakentamiselle.

Paulakankaan tuulivoimahankkeen hajarakentamista vähentävä vaikutus on lähinnä teoreettinen, koska hankkeen melu- ja välkevaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia vesistöjä eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta. Melumallinnuksen tulosten perusteella tuulivoimahankkeen toteutuminen ei rajoita kaa-voissa osoitettua asuin- tai lomarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa.

18.4.4 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä nykyinen metsätalouskäytössä oleva hankealue muuttuu osittain energiantuotannon käyttöön. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä eikä estä maa- ja metsätalouteen liittyvien huolto- ja varastotilojen rakentamista. Hankealuetta lähimmät pellot sijaitsevat alueen eteläosassa. Hankkeella ei ole vaikutuksia peltoalueiden käyttöön.

Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien huoltotielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Taulukossa 2 (Taulukko 2) on esitetty, paljonko metsätalousmaata jää tuulivoimapuiston kenttäalueiden, tiehyteyksien sekä tuulivoimaloiden perustusten alle. Hankevaihtoehdossa VE1 ympäristöä raivataan noin 45 hehtaarin alueelta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 34 hehtaarin alueelta. Edellä mainitussa laskennassa oletetaan, että kaikki tuulivoimaloiden rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille. Koko tuulivoimapuistoalueen pinta-alan verrattuna metsän pinta-ala vähenee molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 1-2 %.

Kaikkiaan metsätalousmaa vähenee vain vähäisesti. Tuulivoimaloiden sijoittuminen ei estä alueen nykyistä pääkäyttötarkoitusta eli metsätaloutta. Yksittäisen tuulivoimalan muokattava maa-ala on suhteellisen pieni, joten tuotannosta poistuvasta maasta johtuva taloudellinen ja käytännön toimille kohdistuva haitta metsätaloudelle on vähäinen suhteessa koko tuulivoimapuistoalueen

kokoon. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa. Toisaalta uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Lisäksi tiestö parantaa alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä ja vaikutukset voidaan siten nähdä myös myönteisenä. Tuulivoimapuiston rakentaminen saattaa jonkin verran rajoittaa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei pitäisi olla.

Hankkeen sähkönsiirto tuulivoimaloilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla olemassa olevan Kärppiön sähköaseman yhteyteen rakennettavalle kytkinasemalle. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden rinnalle huoltoteiden rakenteisiin ja/tai ojan ulkoluiskan puolelle, jolloin niiden vaikutukset ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa. Mikäli maakaapeli joiltain osin joudutaan sijoittamaan erilleen tielinjasta, rajoittaa kaapeli asennuksen jälkeen metsätaloutta ja maankäyttöä vain kapealla alueella kaapelilinjaa päällä. Kaapelikäytävä tulee huomioida myös rakennettaessa tai parannettaessa sen yli palstoille johtavia liittymiä. Myös väliaikaiset metsäkoneen ajoyhteydet palstoille pitää vahvistaa kaapelin kantaviksi ja työt suunnitella kaapelin huomioiviksi.

Näillä perusteilla hankkeen vaikutusten suuruus maa- ja metsätalouteen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kokonaisuudessaan **vähäiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi**.

18.5 Vaikutusten lieventäminen

Paulakankaan tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen on arvioitu vähäiseksi, eikä vaikutusten lieventämiseen ole erityistä tarvetta.

Tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavamääräyksiin ja -merkinnöin. Rakentamislupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on voimassa olevan kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavassa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön; muun muassa asutukseen ja luontoon.

Haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

18.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty melu- ja välkemallinnusten tuloksia, ks. mallinnusten epävarmuustekijät luvut 21.9 ja 22.9.

19. MAISEMA, KULTTUURIPERINTÖ JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

19.1 Maisemäkäsite ja maisemavaikutusten muodostuminen

Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä kuten maaperästä, topografiasta, vesistö- ja ilmasto-olosuhteista sekä ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, ja näiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

Maisemarakenne muodostuu maiseman perustekijöiden keskinäisestä suhteesta ja vaihtelusta.

Maisemakuvalla tarkoitetaan maiseman visuaalisesti hahmotettavaa ilmiä, jota kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus ja näkymien avaruus, kasvillisuuden piirteet ja mittakaava.

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Siihen kuuluvat kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset.

Kulttuurimaisemaa ovat ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta muovautunut maaseudun maisema ja ihmisen rakentama kaupunkimaisema. Kulttuurimaisemaan kuuluvat myös maaseudun perinnebiotoopit.

Rakennettu kulttuuriympäristö tai rakennusperintö muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkotiloineen, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esimerkiksi kadut tai kanavat). Rakennettua kulttuuriympäristöä ovat sekä arkiympäristöt että suojellut arvoalueet ja -kohteet.

Muinaisjäännökset eli arkeologinen kulttuuriperintö muodostaa kulttuuriympäristön vanhimman kerrostuman ja kulttuuriympäristön historiallisen pohjan. Ne ovat maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt – muistoja aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen ympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen.

Kulttuuriympäristövaikutuksia ovat esimerkiksi välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (esimerkiksi rakennusten purkaminen tai muinaisjäännöksen tuhoutuminen) tai välilliset muutokset, kuten muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi asumisviihtyvyyden laskua ja alueen vetovoimaisuuden vähenemistä, mikä johtaa rakennetun kulttuuriympäristön rappeutumiseen ja maiseman umpeenkasvuun. Vaikutukset voivat kohdistua myös alueen ominaispiirteisiin ja elämyksellisyyteen.

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset ovat maisemakuvaan kohdistuvia visuaalisia vaikutuksia. Välittömiä ja maisemaan suoraan kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentamisesta, sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamisesta, jotka edellyttävät puuston raivaamista ja maaperän muokkaamista. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman piirteet sekä tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa. Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakenteet ja kaukomaisemassa tuulivoimalat. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja ääni.

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuneet visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen

tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai ne voidaan metsittää.

19.1.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia arvokohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen ja maiseman muutoksen suuruus on enimmillään suuri. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten muutosta nykytilaan ei tule, eikä maisemavaikutusta ei muodostu.

Lähivaikutusalueella 2-10 km etäisyydellä suurimmat vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa VE1 Horonkylään ja Simo Korpelan synnyinkotiin ja vaikutuksen Horonkylän asutusmaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan **suuri kielteinen**. Vaihtoehdossa VE 2 voimalat sijoittuvat hankealueen eteläosaan, millä on myönteinen vaikutus lähimaisemassa erityisesti Horonkylään ja Simo Korpelan mökkiin. **Vaihtoehtojen VE1 ja VE2** vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa Perä-Rääsyn asutus- ja viljelymaiseman kannalta, jota leimaavat jo Paskoonharjun voimalat. Hankkeen vaikutus arvioidaan alueeseen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Högåsenin virkistysalueelle kohdistuvissa maisemavaikutuksissa vaihtoehdossa VE 1 vaikutus on vähäinen kielteinen. VE 2 ei arvioida olevan vaikutuksia virkistysalueen arvoihin. Teuvan umpipihaisten talonpoikaistalojen herkkyys muutoksille on suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi ja vaikutus valtakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristölle on korkeintaan kohtalainen. Teuvan jokilaakson kulttuurimaiseman ja Närpiönjoen kulttuurimaisema maisemavaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Välimaisemassa 10-20 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 maisemallinen vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi ja vaihtoehdon VE 2 vaikutus vähäiseksi Närpiönjokilaaksoon ja Adolf Fredrikin tien suuntaan. Närviönjoen kulttuurimaiseman ja Jurvanjärven kulttuurimaisema-alueiden suuntaan maisemavaikutukset on arvioitu merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

Vaikka voimalat ovat korkeita, niiden vaikutukset kaukomaisemassa eivät ole merkittäviä. Merkittävät haitalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähimaiseman virkistys- ja asutusympäristöihin, mistä voi aiheutua maisemalle myös välillisiä haitallisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset hankealueen virkistyskäytölle ja lähialueen asumisviihtyvyydelle saattavat kiihdyttää alueen autioitumista, mikä johtaa vähitellen rakennusten rappeutumiseen ja maisemien umpeutumiseen. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai rakennetuille kulttuuriympäristöille. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat läheisille jokilaaksojen kulttuurimaisema-alueilla, Teuvan jokilaaksoon ja Närpiönjokilaaksoon. Viljelylaaksoissa päänäkymäakseli on joen suuntainen, jolloin tuulivoimalat asettuvat päänäkymäakselin sivulle, eivätkä näkymän päätteeseen. Jokivarren ja pihapiirien puusto katkaisee poikittaisia näkymiä. Kauempana sijaitseviin maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä tai vaikutuksia ei ole.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan vaihtoehdossa VE 1 kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE 2 vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä sillä ole vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön.

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

19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen *laajuus, luonne ja merkittävyys*. Maisemavaikutusten arvioinnin taustatietona on käytetty luvussa 7 *Maisema ja kulttuuriympäristö* esitettyjä maisemakarttoja (Kuva 36), joissa on esitetty maisemalle tyypilliset ominaispiirteet ja niiden sijoittuminen suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella sekä perustiedot maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista (Kuva 39 ja Kuva 40). *Maisema-analyysikartassa* kuvataan seudun maisemarakenne ja maisemalliset kokonaisuudet, kuten jokivarret ja yhtenäiset maisematilat. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet on koottu kartalle suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella. Lähtötietoina on käytetty valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä. Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyyks muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Arvokohteiden ohella on tarkasteltu vaikutuksia vakituiseen ja vapaa-ajan asutukseen sekä alueen virkistyskäyttöön.

Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhyketarkastelua, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä aineistoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostetaan käsitys vaikutuksen suuruudesta, laajuudesta ja luonteesta suhteessa maiseman arvoihin, ominaispiirteisiin ja muutosherkkyyteen. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun.

Taulukko 35. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin taustalla käytetty ristiin arvioinnin taulukko (Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, 2024).

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen					Muutoksen suuruus				Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri		
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri*	Kohtalainen*	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*		
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	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		

* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla

Visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi ja vaikutusarvioinnin tueksi on tehty *etäisyysvyöhyketarkastelut*. Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 0–2 km. Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet 2–10 km, 10–20 km sekä 20–30 km etäisyyksillä. Tätä etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja suuruutta maisemassa havainnollistetaan kohdealueen ympäristöstä otettuihin valokuviin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin voimaloiden dimensioiden ja tyyppi huomioiden. Havainnekuvien laatimiseen on käytetty EMD WindPRO-ohjelmiston Photomontage-työkalua. Havainnekuvamallinnuksessa on pyritty ensisijaisesti huomioimaan valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus, mutta voimaloiden näkyvyyttä on väriin sekä valaistukseen kohdistetuilla muokkauksilla korostettu kuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvassa selvästi. Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä, maisemallisiin arvoihin sekä asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

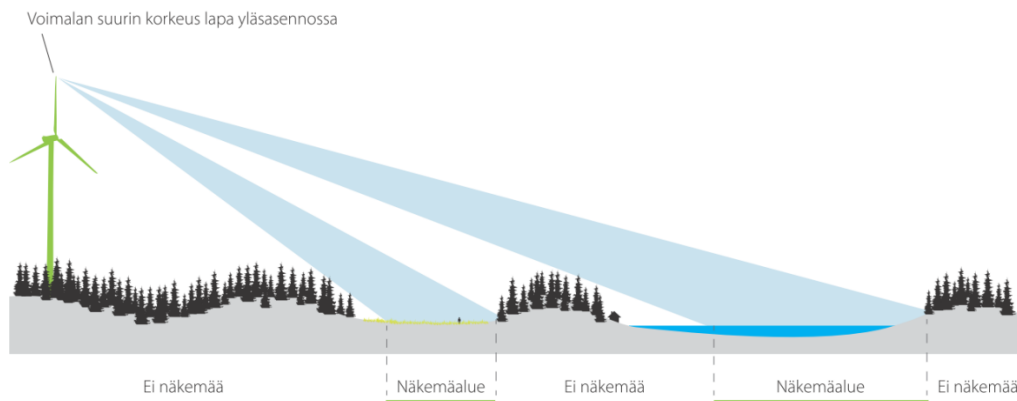
Havainnekuvia on laadittu yhteensä 10 kuvauspisteestä suunnittelualueen ympäriltä. Kuvauspisteiden valinnassa on painotettu alueita, jonne voimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät kokonaan tai osittain. Havainnekuvien pohjiksi otetuissa valokuviissa on käytetty noin 50

millimetrin polttoväliä, joka vastaa ihmissilmällä nähtävää maisemaa. Jotta suunnitellut tuuli-voima-alueet on voitu esittää kuvissa mahdollisimman laajasti, on havainnekuviissa käytetty myös koostettuja panoraamoja. Havainnekuviissa voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 metriä. Kuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden torni on 200 metriä korkea ja roottorin halkaisija on 200 metriä. Havainnekuvat on koottu liitteeseen 6.

Vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetään näkymäalue-analyysiä (**Liite 7**). Näkymäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli, jonka avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysin tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimaloiden ja niiden osien näkyvyyteen. Selkeissä ja hyvissä sääolosuhteissa voimalat voivat näkyä kauemmas kuin mitä näkymäalueanalyysikartoilla on esitetty. Lisäksi heikommissa sääolosuhteissa, kuten sumussa tai sateessa, voimaloiden havaittavuus voi jäädä merkittävästi esitettyä pienemmäksi. Näkymäalueanalyysijä tarkasteltaessa on myös huomioitava, että näkymäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäsektoreita voi muodostua hyvin kauas voimaloista, vaikka voima-loilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

Näkymäalueanalyysi tehtiin ArcGisPro-paikkatieto-ohjelmalla. Näkymäalueet mallinnettiin voimaloiden kokonaiskorkeudella (torni + lapa) 300 metriä. Analyysin korkeusaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Korkeusaineisto muutettiin analyysia varten yhtenäiseksi rasteriksi, johon lisättiin puuston korkeustiedot Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus 2021 (dm) -aineistosta. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta.

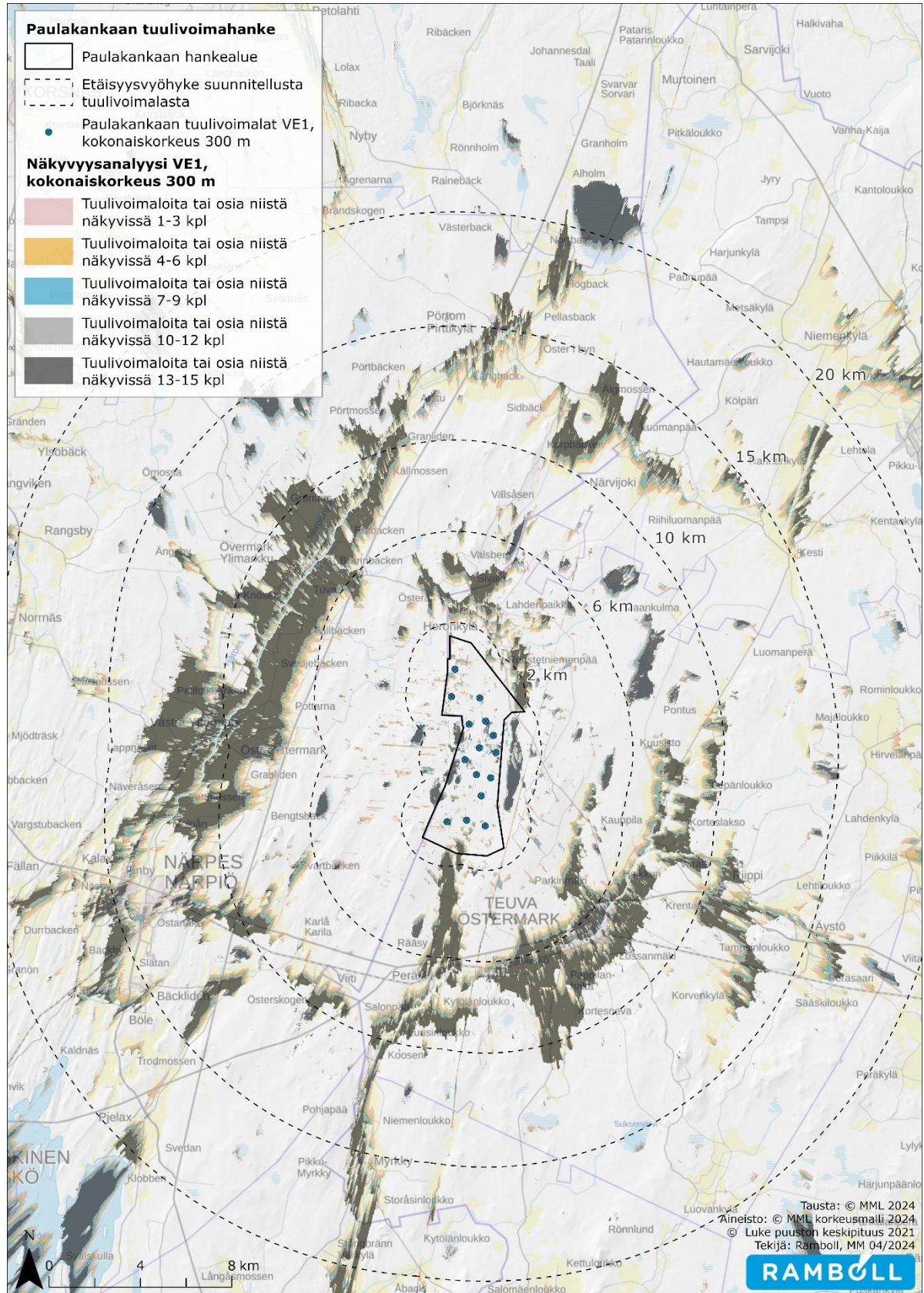
Mallinnetut näkymäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä. Voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti taajamissa pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta. Lisäksi mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Mallinnus ei myöskään huomioi sään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen.



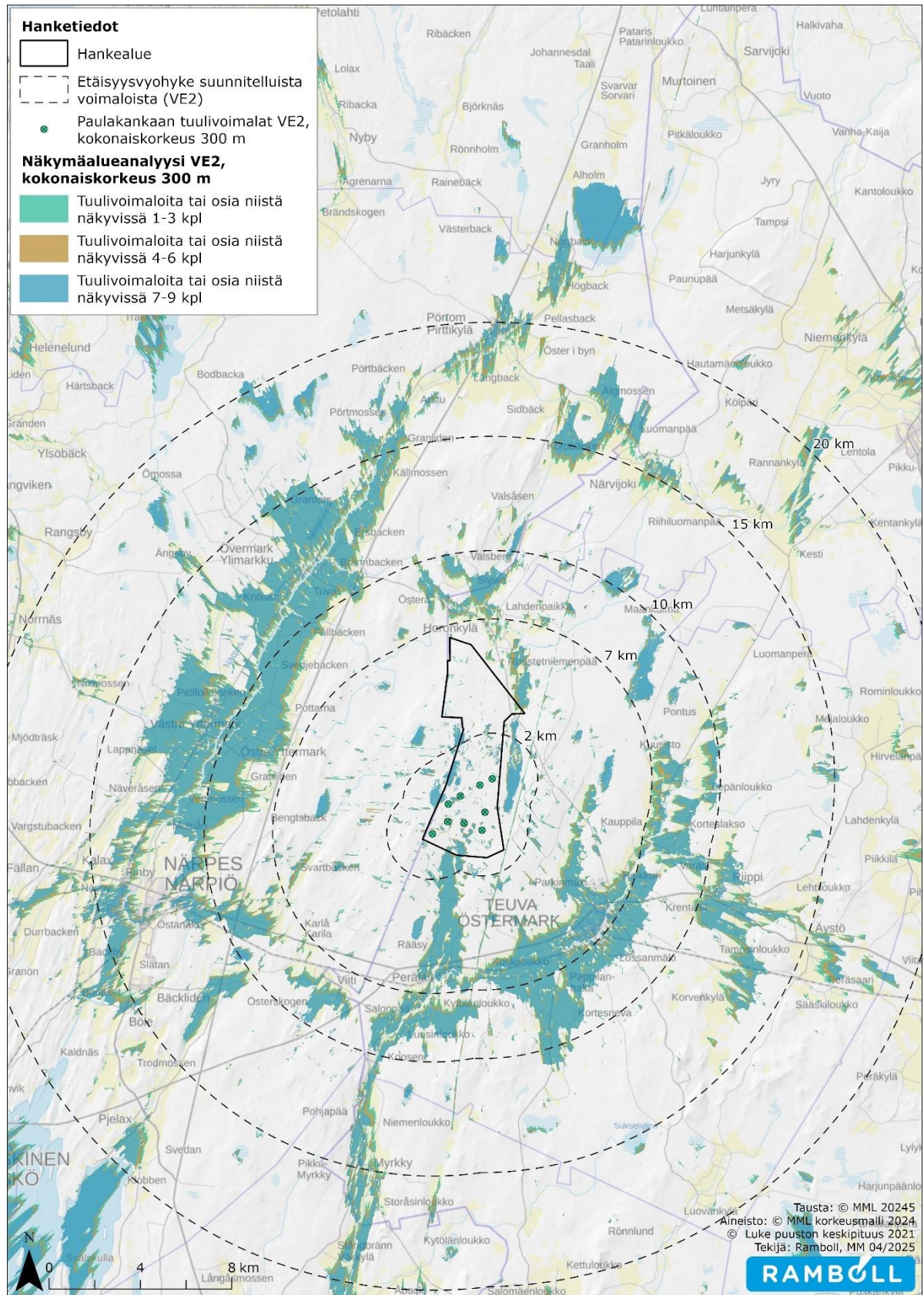
Kuva 72. Näkymäalueanalyysin periaate esitettynä maastoleikkauskuvalla.

Arvioinnissa on sovellettu elokuussa 2024 julkaistua opasta Maisemavaikutusten arviointi tuuli-voimarakentamisessa (Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisu 2024:29). Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisemantutkija, FM Niina Uusi-Seppä. Maastokäynti on tehty 4.11.2022. Lisäksi on käyty ottamassa täydentäviä maastovalokuvia.

Hankealueella on toteutettu arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy, 2021, 2023 ja 2025). Inventoinnin tuloksia on esitelty nykytilakappaleessa 7.3 *Muinaisjäännökset*. Käytetyt menetelmät ja kartta maastossa tarkemmin tarkastelluista alueista on esitetty inventointiraportissa (**Liite 3**).



Kuva 73. Paulakankaan tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 (15 voimalaa, kokonaiskorkeus 300 m) enimmäisnäkömääalueet. Tuulivoimaloiden enimmäisnäkömääalueet eivät hankevaihtoehtojen välillä eroa niin paljon, että ne olisivat mallinnuksesta juurikaan havaittavissa. Maastossa havaittavat erot muodostuvat pääsääntöisesti maisemassa näkyvien tuulivoimaloiden määrästä.



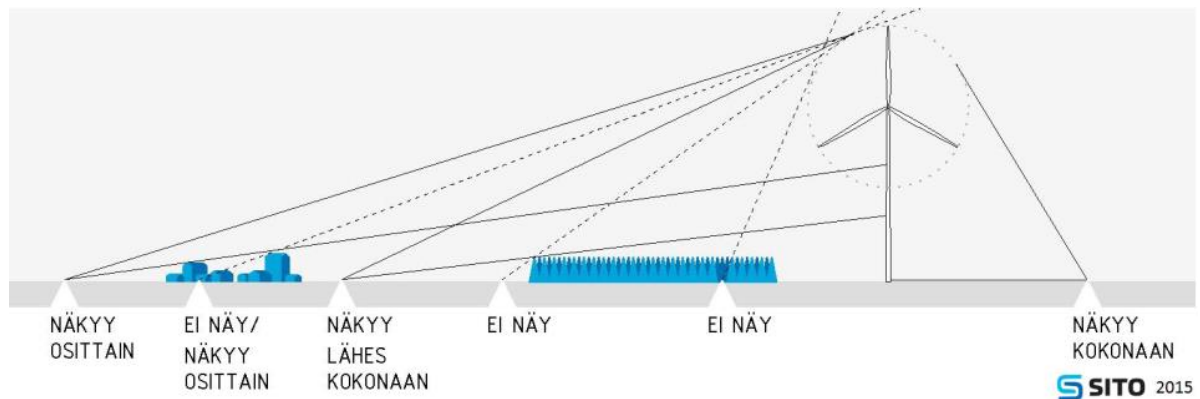
19.3 Vaikutusten muodostuminen

19.3.1 Vaikutus- ja tarkastelualueiden laajuus

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Näkyvyyden ollessa hyvä tuulivoimalan torni erottuu 40 kilometrin etäisyydelle, mutta sen merkitys maisemassa näin pitkällä etäisyydellä on vähäinen. Suomessa on viime vuosien aikana YVA-menettelyissä edellytetty vaikutusten arviointia yleensä noin 20–35 kilometrin etäisyydelle hankkealueesta. Tapauskohtaisesti voidaan perustella vaikutusten arvioinnin ulottamista myös tätä kauemmaksi, mikäli merkittäviä vaikutuksia arvioidaan syntyvän.

Näkyvyyteen vaikuttavat sääolosuhteiden lisäksi maaston muoto ja peitteisyys sekä tuulivoimaloiden koko. Tuulivoimalan roottorin lavat erottuvat selkeällä säällä noin 15 kilometrin säteellä, mutta tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden näkyvyys vähitellen vähenee. Maisemavaikutusten muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin välittömässä lähimaisemassa 0–2 km ja lähivaikutusalueella 2–10 km etäisyydellä voimaloista, välialueella 10–20 km etäisyydellä voimaloista ja yleispiirteisemmin kaukovaikutusalueella 20–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15 km tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan erityisesti valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset.

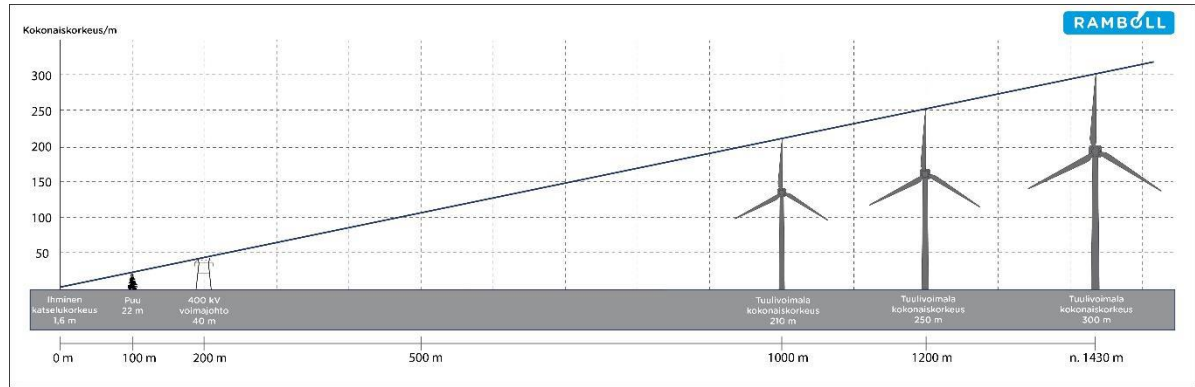
Tuulivoimasta seuraavat maiseman muutokset ulottuvat laajalle alueelle, mutta varsinaisen näkyvyyden ratkaisee tarkastelupisteen korkeusasema ja ympäristön peitteisyys. Laajojen metsäalueiden ja topografisen tasaisuuden vuoksi valtaosa vaikutusalueesta on tuulivoimaloiden näkyvyyden suhteen katvealuetta ja näkyvyys maisemassa on paikoittaista ja rajallista. Mahdolliset näkymäalueet syntyvät avoimiin ympäristöihin, eli vesistöalueille, jokivarsiin, avoimiin viljelymaisiin, suoalueille ja pitkien suorien tielinjojen yhteyteen. Vaikuttavuudessa on huomioitava, että avoimet alueet ovat usein ihmisten asuin-, liikkumis- tai vapaa-ajan ympäristöjä. Näkemäesteiden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen on havainnollistettu alla olevissa kuvissa.



Kuva 75. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimaan näkymisen kannalta (Ympäristöministeriö 2016, kuva: Sito Oy).

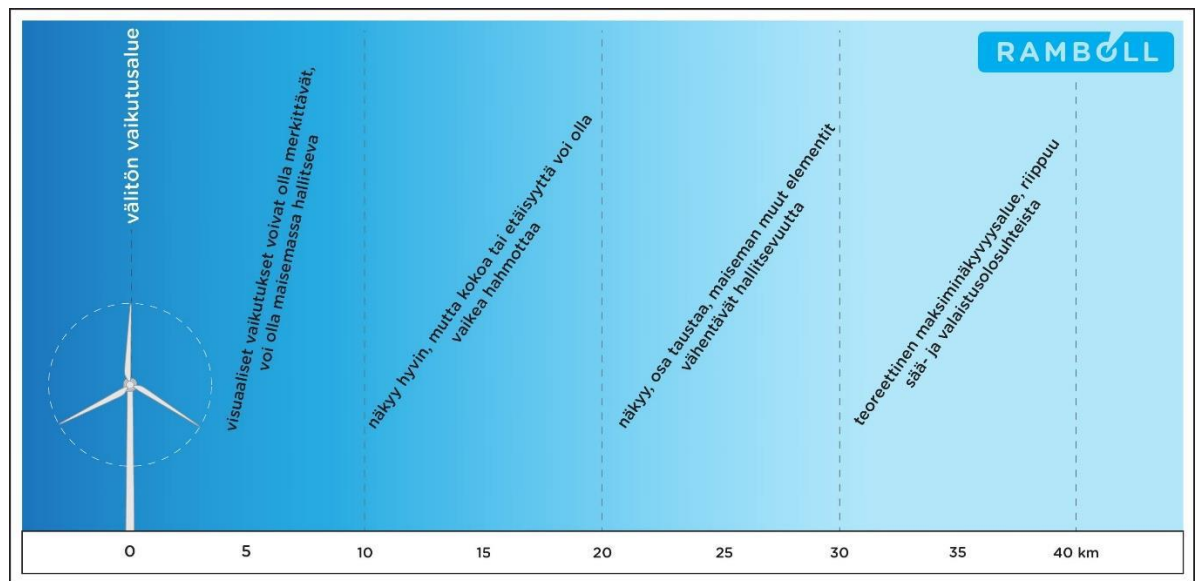
19.3.2 Vaikutuksen luonne ja suuruus

Hankkeen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä tarkastellessa on arvioitu sitä, miten ja kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille. Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi maisemassa tärkeänä maamerkinä sijaitseva kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.



Kuva 76. Tuulivoimalan suhde muihin näkökentässä oleviin elementteihin ja näkökentässä olevan puun vaikutus näköesteenä.(Ympäristöministeriö 2024, kuva Ramboll Finland Oy) Kuvassa ihmisestä 100 m etäisyydellä oleva 22 m korkea puu muodostaa näköesteen sen takana oleville kohteille. Muiden elementtien etäisyys/korkeus; voimajohto 200 m/40 m, tuulivoimala 1000 m/210 m, 1200 m/250 m, 1430 m/300 m.

Tuulivoimaloiden vaikutus maisemakuvassa voi olla hallitseva vielä 8–10 kilometrin etäisyydellä. Tätä suuremmilla etäisyyksillä niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimalat koetaan osana laajempaa maisemakokonaisuutta (Ympäristöministeriö 2024). Voimalat voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa noin 40 kilometriin asti. Metsäisillä alueilla tuulivoimaloiden väliin jää yleensä sulkeutunutta metsää ja lähimaisemassa tuulivoimarakentamisen visuaaliset vaikutukset ovat tyypillisesti jopa pienempiä kuin kaukomaisemassa. Jos maisemaa katsellaan korkean puuston tai rakennusten keskeltä lähelläkään olevat voimalat eivät välttämättä näy ollenkaan. Visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä havainnollistetaan alla kuvassa (Kuva 77).



Kuva 77. Visuaalisten vaikutusten merkittävyys eri etäisyyksiltä tarkasteltuna, suuntaa antava.

Maisemavaikutusten suuruuden määrittely perustuu hanketietoihin, valokuvasovitteisiin ja kartta-tarkasteluihin. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta näkymiin, maisemakuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, alueen käyttöön, mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden arvojen ja ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemaan voidaan katsoa olevan suurin silloin, kun muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaikutus voi olla suurta myös, kun tuulivoimalat muuttavat alueen laatua tai luonnetta tai vaikutus kohdistuu hyvin laajoille alueille.

Muutoksella voi olla maisemaan ja kulttuuriympäristöön myös välillisiä vaikutuksia, mikäli alueen vetovoimaisuus ja asumisviihtyvyys vähenee. Tämä voi aiheuttaa kulttuuriympäristön rappeutumista ja maisemien umpeutumista.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden arvioiminen on haastavaa. Riippuu henkilön suhteesta tuulivoimaan ja maisemaan, arvottaako hän muutoksen kielteiseksi vai myönteiseksi. Tuulivoimarakentamista koskevat maisemavaikutusten arvioinnit perustuvat 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. (Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024, Ympäristöministeriö). Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta haitallisia maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi, koska uusien toimintojen myötä kulttuurimaisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti. Muutos koetaan yleensä voimakkaimmin heti rakentamisen jälkeen.

19.3.3 Vaikutuskohteen maisemallinen 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. Vaikutuskohteen herkkyytaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisedellytyksiä tilanteessa, jossa niihin kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys määräytyy alueen ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen sekä historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyytasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosten määrä. Herkkyyden arvioinnissa huomioidavia kriteereitä ovat esimerkiksi valtakunnallisissa, maakunnallisissa tai paikallisissa inventoinneissa tehdyt arvoluokitukset sekä kohteen merkitys vakitukselle ja vapaa-ajan asutukselle, virkistyskäytölle ja matkailulle.

Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyytaluokkia. Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyytaluokka (vähäinen – erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan muutokseen (tuulivoimarakentaminen). Usein vaikutuskohteen herkkyytaluokka muodostuu herkkimpien kriteerien mukaisesti. Yleensä arvioitava tuulivoimahanke ei sijoitu maisemallisesti herkkään ympäristöön, vaan herkätkohteet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle, mutta niistä voi avautua näkymiä tuulivoimaloille. Arviointikohteen (esimerkiksi arvokas maisema-alue) etäisyys arvioitavasta hankkeesta ei muuta arviointikohteen herkkyyttä. Arviointikohteen ja arvioitavan hankkeen välinen etäisyys huomioidaan arvioitaessa hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruutta suhteessa arvioitavaan kohteeseen. Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virkistysalueet ja luonnonmaisemat. Herkkyyttä kuvaamaan on käytetty seuraavaa asteikkoa (Taulukko 36):

Taulukko 36. Maisemavaikutusten arviointiin käytettävä taulukko.

Maiseman muutoksensietokyky	Maiseman herkkyys
hyvä	vähäinen
kohtalainen	kohtalainen
huono	suuri
erittäin huono	erittäin suuri

Hanke sijoittuu seudulle, jonka maisema on suurpiirteistä. Suurmaisema rakentuu topografisesti yhtenäisistä ja pääosin laajoista viljely- ja metsäkokonaisuuksista, jotka ovat maisemakuvaltaan selkeitä ja mittakaavaltaan laajoja. Lähiympäristön maisemakuva on luontovaltaista, joskin metsät ovat pääosin voimakkaasti hoidettuja talousmetsiä. Hankealueella tai sen välittämässä

läheisyydessä on kaksi avointa suota, ojittamaton Varisneva ja reunoiltaan ojitettu Viitasaarenneva. Varisneva kuuluu soidensuojeluohjelmaan. Heti hankealueen pohjoispuolella on mutkittelevan Itäjoen ympärille muodostunut Horonkylä, jota ympäröivät pienet peltoalueet. Teuvan keskusta on noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Närpiön keskusta noin 13 kilometrin etäisyydellä. Heti hankealueen eteläpuolelta alkaa Rääsyn peltoaukea. Alueen itäpuolella on Paskoonharjun tuulivoimatuotantoalue ja lounaispuolella suunnitteilla oleva Bredåsenin tuulivoimatuotantoalue. Kokonaisuudessaan ympäröivä suurmaisema kestää muutoksia kohtalaisesti eli sen herkkyyks muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet erottuvat suurmaisemasta erityiskohdeina, joissa ympäristön käyttöhistoria, tilallisuus, mittakaava ja yksityiskohdat poikkeavat suurmaiseman ominaisuuksista ja herkkyydestä. Maisemallisen vaikutuksen suuruuden kannalta on oleellista, millaisia arvoalueita eri etäisyysvyöhykkeillä sijaitsee ja näkyvätkö tuulivoimalat niille. Arvoalueet on esitetty eri etäisyysvyöhykkeillä luvussa 7.2 (Kuva 39).

Arvoalueista on yksilöity tämän hankkeen kannalta keskeisimmät ja niiden herkkyyks on määritetty seuraavassa:

- **Horonkylä** on harjun päälle tiiviisti rakentunut kylä, jossa on säilynyt maataloja ja muuta yritystoimintaa. Maisemakuvaltaan alue on tavanomaista maaseutumaisemaa, jonka peltoaukeaa halkoo pusikoitunut ja näkymiä sulkeva Itäjoki. Horonkylän maisemallisena erityispiirteenä on harjun, joen ja peltojen muodostama selkeä maisemarakenne. Horonkylän maisemalliset arvot ovat katoamassa mm. maiseman umpeutumisen ja rakennetun kulttuuriympäristön yleisilmeen rapistumisen myötä. Vuonna 2014 tehdyn inventoinnin mukaan alue ei enää ole maakunnallisesti merkittävä maisema-alue. (Asunmaa Riikka: Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Päivitys- ja täydennysinventointi 2014) Sen sijaan Horonkylästä on rajattu suppeampi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Huhtalantien varrelta. Vanhalla kylätontilla sijaitseva, Hahtolan 1800-luvun kaksifooninkinen talonpoikaistalo pihapiireineen muodostaa alueen kyläkuvalaisen solmukohdan. Kylätontin reunassa kulkee vanha kylätie, jonka varressa on vanhoja talousrakennuksia. Alueella on asutushistoriallista, rakennushistoriallista ja kyläkuvalaista arvoa. Horonkylän herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Teuvanjokilaakson kulttuurimaisemat** edustaa eteläpohjalaista vaurasta kulttuuri-maisemaa, jota luonnehtivat kaksifooninkiset talonpoikaistalot umpipihoineen ja isot tuotantorakennukset. Laajoja viljelyalueita elävöittävät yksittäiset maisemapuut ja laitumet. Jokivarren maisemarakenne on vaihteleva ja sen varrelle on rakentunut maisemaltaan erilaisia kyläkeskuksia. Teuvanjokilaaksossa on erotettavissa kaksi erityyppistä viljely-maisemaa Perälästä itään ja pohjoiseen Kauppilaan jatkuva melko tasainen ja laaja laakeus sekä Perälästä etelään Myrkkyyn jatkuva kumpuilevampi ja kapeana jokilaaksossa kulkeva viljelymaisema. Myrkyn alue on maisemaseutujen vaihtumisvyöhykettä, jossa viljelylakeudet saavat rannikkoseudun piirteitä. Perälän eteläpuolella joki kulkee pohjois-etelä -suuntaisena ja paikoin joen yli muodostuu komeita laaksomaisia näkymiä. Teuvanjokilaakson ja hankealueen välissä on jo tuulivoimaloita. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Teuvan umpi-pihaiset talonpoikaistalot** on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, joka jakautuu Äystön kylään ja viiteen yksittäiseen kohteeseen Teuvanjokilaaksossa. Teuvalla on säilynyt poikkeuksellisen monta perinteistä suomenkielisel Pohjanmaalle tyypillistä umpi-pihamaista kokonaisuutta, jotka jakautuvat mies- ja karjapihaan. Teuvan kirkonkylässä Latva-Komsin pihapiiri on hyvin säilynyt ja jaettu mies- ja karjapihaan. 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta peräisin olevat rakennukset ovat alkuperäisessä asussaan. Punamullattu puolitoistafooninkinen pohjalaistalo on rakennettu 1880-luvulla. Tilaan kuuluu tuulimylly ja tien toisella puolella sijaitseva kivinavetta.

Kauppilan kylässä Teuvanjoen länsirantaa seuraavan tien varrella on Saksan, Ala-Peuran ja Laulajan tilat. Kenttä, joka sijaitsee maisemallisesti merkittävällä paikalla Hakalantien ja Kaskistentien risteyksessä kirkonkylän itäpuolella, on tiettävästi ollut umpi-piha, jonka lutin läpi on päässyt ajamaan pihaan. Äystön kylässä Mäki-Laurilan ja Harjun tilaa ja

niiden talouskeskuksia ympäröi avoin viljelysmaisema. Mäki-Laurilassa pihapiiri on lähes umpipihainen ja jaettu mies- ja karjapihaan. Kylätien toisella puolella on kaksi vilja-aittaa ja pitkä liiveri. Harjun ja Rinta-Harjun tilojen komeat asuinrakennukset seisovat päädyt vastakkain tien molemmin puolin. Pää- ja talousrakennukset muodostavat umpipihamaisen kokonaisuuden. Rakennusten ympäristössä on paljon myös uudempaa rakennuskantaa ja maisemakuva on paikoin epäyhtenäinen. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **suuri**.

- **Närpiönjoen kulttuurimaisema** edustaa Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun jokilaaksojen arvokasta kulttuurimaisemaa, jonka luonne on muuttunut elinkeinojen kehityksen myötä perinteisestä viljelymaisemasta maisemallisesti merkittäväksi tuotantomaisemaksi. Alueella yhdistyvät perinteiset kulttuurimaiseman ominaispiirteet ja rakennetun kulttuuriympäristön arvot luontevasti nykyajan maaseudun tuotantoympäristöihin kasvihuoneineen. Alue ilmentää maisemarakenteensa ja kulttuuripiirteidensä kautta seudulle tyypillistä suurimittakaavaista, pohjalaista kulttuurimaisemaa. Alueen länsipuolella on useita tuulivoimatuotantoalueita. Maisemaa halkoo valtakunnallisesti merkittävä Adolf Fredrikin postitie. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Adolf Fredrikin postitie** on varhainen kruunun toimesta 1760 - 1770-luvulla rakennettu historiallinen tielinja. Noin 30 kilometriä pitkä viivasuora tie halki alavan viljelysmaiseman on tienäkymältään vaikuttava. Tien varrella on ruotsinkieliselle Pohjanmaalle tyypillistä vanhaa rakennuskantaa mm. Näsbyn kylässä ja Ylimarkun kylätaajamassa. Ylimarkun entisessä kirkonkylässä on säilynyt vanhaa rakennuskantaa pää- ja talousrakennuksineen. (Museovirasto, www.rky.fi) Tieympäristössä on myös suurimittakaavaista maatalousrakentamista ja pitkät näkymät ovat paikoin umpeutuneet. Tien länsipuolella on useita tuulivoimatuotantoalueita ja maisemakuva on paikoin epäyhtenäinen. Valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Äystön kylässä** on perinteistä rakennuskantaa, mutta myös uudempaa tuotantomaisemaa kuten kasvihuoneita. Mäki-Laurilan ja Harjun tilaa ja niiden talouskeskuksia ympäröi avoin viljelysmaisema. Mäki-Laurilassa pihapiiri on lähes umpipihainen ja jaettu mies- ja karjapihaan. Harjun ja Rinta-Harjun tilojen komeat asuinrakennukset seisovat päädyt vastakkain tien molemmin puolin. Pää- ja talousrakennukset muodostavat umpipihamaisen kokonaisuuden. Tilat ovat osa valtakunnallisesti merkittävää Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot -kokonaisuutta. Alueelta ei avaudu merkittäviä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **vähäinen**.
- **Närvijoen kulttuurimaisema** sijoittuu kahden metsäselänteiden väliseen jokilaaksoon, jota halkoo pieni ja mutkainen Närpiönjoki. Närvijoen maisemakuvaa leimaa selkeä maisemarakenne, jossa tien molemmin puolin avautuvaa peltomaisemaa elävöittävät maatilat, laidunalueet ja viljelmät. Peltolohkoja on runsaasti ja niiden suhteellisen pieni koko kertoo kulttuurimaiseman pienipiirteisyydestä. Närvijoen kulttuurimaisema edustaa seudulle tyypillistä jokivarteen kehittyntä, elinvoimaista maaseutukylää, jota leimaa pitkään jatkunut maatalous. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Jurvanjärven kulttuurimaisema** on muodostunut viljelysmaaksi kuivatun Jurvanjärven ympärille tiiviisti rakentuneiden Jurvan kirkonkylän, Järvenpään, Niemenkylän ja Koskimäen kylien ympärille. **Järvenpään kylä** sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä hankkeesta, muihin kyliin on matkaa yli 20 kilometriä. Alueella on runsaasti arvokasta rakennusperintöä, joka on sijoittunut kyläraittien varsille. Kirkonmäen harjulla kulkeva asutusraitti ulottuu Jurvan kirkosta kilometrin luoteeseen ja kaakkoon. Raitin kaakkoispään asutusraitti on tiivis ja yhtenäinen ja sen varrelle sijoittuu useita Jurvan merkittäviä rakennuksia. Järvenpäässä Närvijokivarteen sijoittuu edustava tie- ja jokivarsiasutus, joka ulottuu Järvenpään koulun luota Närvijoen pohjoisrannalle. Raittia reunustavat koivut ja useat vanhat pohjalaistalot. Alueelta ei avaudu merkittäviä näkymiä suunniteltujen

tuulivoimaloiden suuntaan. Maiseman herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.

- **Ylimarkun kylän puukirkko** Närpiössä on rakennettu 1870-luvulla ja sen on suunnitellut lääninarkkitehti Ernst Th. Granstedt. Kirkkoa ympäröi hautausmaa. Erillinen tapuli seisoo kirkon vierellä. Kohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Ympäristössä on jo tuulivoimatuotantoalueita. Kohteen herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Pirttikylän kirkko ympäristöineen** Närpiössä on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Uusklassinen, päätytornillinen pitkäkirkko on rakennettu 1780-luvulla. Kirkon lähellä on vanha pitäjänmakasiini ja entinen pappila sekä muuta perinteistä kirkonkylän rakennuskantaa. Kohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Ympäristössä on jo tuulivoimatuotantoalueita. Kohteen herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Närpiön kirkko ja kirkkotallit** muodostaa ainutkertaisen historiallisen kirkkomiljöön Suomessa. Punamullatut noin 150 kirkkotallia sijaitsevat tiiviisti vierä vieressä kirkon ohittavan maantien molemmin puolin. Useimmat tallit ovat 1800-luvulta. Kirkkomiljööseen ovat 1880-luvulta alkaen kuuluneet lainamakasiini ja 1700-luvun pitäjäntupa. Pappila sijaitsee kirkon pohjoispuolella. Päärakennuksen lisäksi pihapiiriin kuuluvat renkitupa ja talousrakennus. Rakennukset sijoittuvat taajama-alueelle yhdyskuntarakenteen sisään eikä sinne avaudu näkymiä hankealueen suuntaan. Kohteelta ei avaudu näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys muutoksille on **suuri**.
- **Teuvan kirkonkylä** sijoittuu Porvarinpaikan ympäristöön, johon muodostuva kokonaisuus kuvastaa kunnan hallinnon ja liiketoiminnan kehityshistoriaa. Puistomaiseen keskustajaamaan sijoittuu huomattava joukko kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kirkollisia sekä liike- ja hallintorakennuksia, joista merkittävimpiä kirkon ja vanhan kirkon raunioiden ohella ovat Otto Aksel Syreenin suunnittelemat 1920-luvun liikerakennus Syrjälä sekä sitä vastapäätä sijaitseva vanha kunnantalo. Hyvin säilyneen ja rakennushistoriallisesti huomattavan maaseututaajaman kiintopisteenä on säilynyt Porvarintiemiljöön ohella kirkonseutu, jossa sijaitsevat sekä vuonna 1950 palaneen Teuvan vanhan tiilikirkon rauniot että vuonna 1953 rakennettu uusi kirkko. Kirkonkylässä on paljon myös uudempaa rakennuskantaa ja se on maisemakuvaltaan paikoin epäyhtenäinen. Keskusta on rakenteeltaan sulkeutunutta ympäristöä, ja sieltä avautuu rajattuja näkymiä kohti voimaloita. Maiseman herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Komsinkylän** perinteinen raittimaisema sijoittuu Karijoentien ja Joentaustantien varteen. Alue on osa Teuvanjoen jokilaakson viljelysmaisemaa. Suurin osa pihapiireistä on 1800-luvun loppupuolella ja 1900-luvun alussa rakennettuja maatiloja. Metsäselänteiden reuna-alueilla, korkeammalla päätäiloja, on säilynyt vielä muutamia maaseudun pienasumuksia 1900-luvun alusta. Karijoentien varteen on rakennettu myös jälleenrakennusajan maatilojen pihapiirejä. Merkittävimmät kohteet ovat Latva-Komsin taloryhmä ja tuulimylly, Auralan ja Mäkelän tilojen 2-fooninkiset päärakennukset, Suupohjan kehrutehdas (1945) ja Honkilahden maatilan pihapiiri 1900-luvun alusta. Kohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Maiseman herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Teuvan asemakylä** rautatieasemineen sijaitsee Seinäjoki-Kaskinen radan varressa, kuntakeskustan ja Teuvanjoen eteläpuolella. Aseman suunnitteli Thure Hellström 1910-luvun taitteessa. Asemakylän alueelle ja erityisesti Asematien varteen sijoittuu entisiä liikekiinteistöjä ja seurojentalo. Alueella on säilynyt jonkin verran kulttuurihistoriallisesti merkittävää rakennuskantaa. Kohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan, mutta ympäristö on pääosin sulkeutunutta. Maiseman herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- Useimmat Teuvan ja Närpiön keskustassa sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet sijoittuvat taajamarakenteen sisään, josta avautuu lähinnä satunnaisia kaukonäkymiä

tuulivoimaloiden suuntaan eikä hankkeella ole vaikutuksia näiden kohteiden arvoihin ja ominaispiirteisiin. Arvoalueiden sisällä sijaitsevat yksittäiset kohteet arvioidaan osana arvoaluetta.

- **Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka.** Aikansa huomattavimpiin hengellisiin runoilijoihin kuulunut Simo Korpela (1863-1936) kirjoitti yhteensä noin 900 runoa. Hänen runojaan ovat säveltäneet mm. Jean Sibelius, Leevi Madetoja ja Armas Maasalo. Runoilijan synnyinkoti palautettiin vanhoille perustuksilleen 1980-luvulla ja kunnostettiin vanhaan asuunsa. Tontilla on lisäksi hirsirunkoinen lato ja muistomerkki. Kohde toimii museona. Kulttuurihistoriallisesti merkittävällä kohteella on henkilöhistoriallisia ja rakennushistoriallisia arvoja. Kohteen herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **suuri**.

Arvoalueiden lisäksi on arvioitu vaikutuksia virkistyskäytön kannalta tärkeisiin maisemallisiin kokonaisuuksiin, luontokohteisiin ja lähimpiin asutusmaisemiin:

- **Varberget** on Närpiössä valtatie 8 itäpuolella sijaitseva ulkoilukeskus, jossa on luontopolkuja, hiihtolatuja ja uimapaikka. Alueella on hiihtomaja, kuntoportaat ja kahdeksan metriä korkea näkötorni. Varbergetin vapaa-ajan keskuksessa voi kävellä kahta vaellusreittiä pitkin. Alueelle on tulossa Bredåsenin tuulivoimatuotantoalue. Maiseman herkkyyks Paulakankaan hankkeen aiheuttamille muutoksille on **vähäinen**.
- **Högåsen** sijaitsee Närpiössä valtatie 8 ja Horonkylän välissä. Etäisyyttä hankealueelle on noin 3 kilometriä. Alueella on valaistu latu ja kävelyreitti. Alue on pääosin sulkeutunut metsää, mutta se sijaitsee ympäristöään korkeammalla paikalla ja sen itäpuolella on pieni peltoaukea, joten alueelta saattaa avautua näkymiä hankealueelle. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on arvioitu **vähäiseksi**.
- Soidensuojeluohjelmaan kuuluva, ojitamaton **Varisneva** sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen itäpuolella. Osittain hankealueella, Teuvan ja Närpiön rajalla sijaitsee reunoiltaan ojitettu **Viitasaarenneva**. Soilla on luontoarvojen lisäksi maisemallisia ja virkistysarvoja, vaikka näillä soilla ei olekaan pitkospuureittejä. Avoimilla neva-alueilla maiseman tilallisuus on verrattavissa vesistöjen tai viljelyalueiden avoimuuteen. Varisnevan itäpuolella on Paskoonharjun tuulivoimatuotantoalue ja suon itäreunalla kulkee sähkönsiirtolinja. Maisema on jo muuttunut ja sen herkkyyks tämän hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Horonkylän asutusmaisema** sijoittuu Horontien varteen hankealueen pohjois-, koillis- ja itäpuolelle. Alueella on ajallisesti monikerroksinen rakennuskanta, johon sisältyy maatiloja, jälleenrakennuskauden asuinrakennuksia ja erilaisia kyläkeskuksen toimintoihin liittyviä rakennuksia kuten entinen koulu, nuorisoseurantalo ja kauppa. Maisemassa on jo tapahtunut maaseututaajamille tyypillistä autioitumista, rakennusten rapistumista ja avoimien maisemien umpeutumista. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.
- **Rääsyn asutus- ja viljelymaisema** sijaitsee hankealueen eteläpuolella kahden metsäselänteen välisellä viljelyaukealla. Alue on luonteeltaan maatalouden tuotantomaisemaa, jossa asutus sijoittuu peltoaukeita suoralinjaisesti halkovan tiestön varrelle. Alueen koillispuolella on Paskoonharjun tuulivoimatuotantoalue ja sen länsipuolella on rakenteilla Bredåsenin tuulivoimatuotantoalue. Maiseman herkkyyks hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**.

19.4 Maisemavaikutukset

19.4.1 Vaikutusvyöhykkeet ja tuulivoimaloiden hallitsevuus

Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 0-2 km, joka käsittää tuotantoalueen ja sen välittömän lähiympäristön. Tälle vyöhykkeelle kohdistuvat suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ja muutokset äänimaisemaan. Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mutta metsäisellä alueella ne eivät näy kaikkialle. Merkittävin muutos maisemassa

liittyy parannettavaan tiestöön ja kasvillisuuden raivaamisen metsäalueelta, millä on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöarvoihin.

Lähivaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 2-10 km. Tällä vyöhykkeellä tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia. Visuaaliset vaikutukset saattavat olla niin merkittäviä, että ne vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun.

Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan ulompi vaikutusalue (välialue) etäisyysvyöhykkeellä 10–20 km. Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niiden vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa. Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.

Kaukovaikutusalueita tarkastellaan 20-30 km etäisyyksillä. Tälle alueelle voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei yleensä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta.

19.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoina kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä, mikäli alueella ei tehdä muuten laajoja hakkuita.

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 huoltotöihin menpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja maasto tasataan. 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.

19.4.3 Vaikutukset välittömässä lähimaisemassa, alle 2 km etäisyys

Hankealue on peitteistä metsätalousmaisemaa ja avointa suoaluetta, eikä alueella ole rakennettua ympäristöä. Aiemmin alueella on harjoitettu tervanpolttoa ja siellä on ollut karjan kesälaitumia. Soiden reunoilta on todennäköisesti kerätty karjalle heinää ja vuoden 1950 ilmakuvasoiten reunoilla näkyy muutama niittylato. Myöhemmin alueen keskivaiheilla on ollut maa-ainesten ottoalue, joka on sittemmin maisemoitu. Nykyisin aluetta käytetään metsätalouden ohella marjastukseen, sienestystyöskenttään, metsästykseseen ja retkeilyyn.

Tuulivoimalat sijoittuvat peitteiselle metsäalueelle, mutta ne näkyvät Varisnevan ja Viitasaarennevan avoimille suoalueille hyvin. Metsäalueen kehittäminen tuulivoimatuotantoalueeksi muuttaa maiseman luonnetta teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Alueen äänimaisema muuttuu ja luonnonrauhan kokeminen vaikeutuu. Voimaloiden pyörivistä lavoista aiheutuva välke voi aurinkoisena päivänä häiritä maisemakokemusta lähialueella. Kokemus maisemasta muuttuu selvästi myös alueelle rakennettavan ja parannettavan tiestön vuoksi.

Maisematilaltaan sulkeutunut talousmetsä arvioidaan herkkyydeltään vähäiseksi, mutta avosualueiden herkkyys muutokselle on suuri. Viitasaarenneva on reunoiltaan ojitettu ja Varisnevan vieressä on jo toiminnassa oleva tuulivoimatuotantoalue ja sähkönsiirtolinja, joten alueen suomaishän on jo aiemmin altistunut muutoksille. Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka sijaitsee hankealueen rajalla ja sen herkkyys maiseman muutokselle on suuri. **Kokonaisuudessaan välittömän lähimaiseman herkkyys muutokselle on kohtalainen.**

Tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirto ja huoltoreitit tulevat rikkomaan maisemarakennetta paikallisesti. Kunkin voimalan ympäriltä raivataan puustoa noin 1–2 hehtaarin alalta. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa metsäautotieverkostoa, mutta rakennetaan myös kokonaan uutta. Vanhoja teitä parannetaan ja levennetään ja puustoa raivataan tielinjausten kohdalta noin 10–20 metrin leveydeltä. Sähkönsiirto toteutetaan teiden yhteyteen maakaapelina. Hankealueen läpi kulkee pohjois–eteläsuuntainen metsäautotie, jonka varrelle voimalat rakennetaan joko tien välittömään läheisyyteen tai tiestä erkanevan lyhyen huoltotien päähän. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan 15 voimalaa, jotka sijoittuvat pohjois–eteläsuunnassa noin 8 kilometriä pitkälle ja itä–länsisuunnassa noin 3 kilometriä leveälle vyöhykkeelle. Voimalat ryhmittyvät tiheimmin alueen keskiosaan. Hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan yhdeksän voimalaa, jotka ryhmittyvät hankealueen eteläpäähen noin 3 x 3 kilometriä kokoiselle alueelle.

Hankealueen itäpuolella on Paskoonharjun tuulivoimatuotantoalue, jolla on ollut vaikutusta erityisesti soilta avautuvaan maisemaan. Hankevaihtoehdossa VE 1 Varisneva jää kahden tuulivoimatuotantoalueen väliin eikä sieltä enää avaudu näkymiä, joissa ei olisi tuulivoimaloita. Vaihtoehdossa VE 2 Varisnevan pohjoisosaan jää voimaloista vapaa näkymä länteen ja luoteeseen.

Hankevaihtoehdossa VE 1 voimalat ympäröivät Viitasaarennevaa etelä-, itä- ja pohjoispuolelle. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat suon etelä- ja itäpuolelle. Viitasaarennevalle näkyvät myös Paskoonharjun voimalat idässä.

Simo Korpelan synnyinpaikka sijaitsee niin suojaisessa paikassa, että voimalat eivät näkymäalueanalyysin mukaan ainakaan nykyisellä puustolla näy sinne, mutta lähelle sijoittuvat voimalat vaikuttavat pihapiirin äänimaisemaan. Vaihtoehdossa VE 1 on viisi voimalaa alle kahden kilometrin etäisyydellä Korpelan mökistä. Vaihtoehdossa VE 2 lähin voimala on noin kolmen kilometrin etäisyydellä.

Vaihtoehdossa VE 1 muutos alueella arvioidaan **suureksi** ja vaihtoehdossa VE 2 **kohtalaiseksi**. Tuulivoimatuotantoalueen vaikutuksen välittömään lähimaisemaan alle kahden kilometrin etäisyydellä arvioidaan olevan vaihtoehdossa **VE 1 suuri kielteinen** ja vaihtoehdossa **VE 2 kohtalainen kielteinen**.



Kuva 78. Maisema Varisnevalla on jo muuttunut merkittävästi, koska välittömästi suon itäpuolella on Paskoonharjun tuulivoimatuotantoalue ja voimalinja.



Kuva 79. Erämaisiakin näkymiä Varisnevilla vielä on.

Taulukko 37. Vaikutukset välittömässä lähimaisemassa, alle 2 km etäisyys.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista likimäärin	Vaikutus-kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka	VE 1 1 km VE 2 3 km	Suuri	Kohtalainen Vähäinen	Suuri Kohtalainen
Varisneva	VE 1 0,5 km VE 2 0,6 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen
Viitasaarenneva	VE 1 0,2 km VE 2 0,2 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen

19.4.4 Vaikutukset lähimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 2-10 km

Suunniteltujen tuulivoimaloiden lähimaisema 2–6 kilometrin etäisyydellä on pääosin peitteistä metsää lukuun ottamatta Horonkylää alueen pohjois- ja koillispuolella, Rääsyn asutus- ja viljelymaisemaa etelässä ja Parkinmäen peltoaluetta kaakossa. Laajemmat viljelyaukeat avautuvat 6–10 kilometrin etäisyydellä Teuvanjokilaaksossa kaakossa ja Närpiönjokilaaksossa hankealueen länsipuolella. Avointen jokilaaksojen kulttuurimaisemat ovat maakunnallisesti arvokkaita. Molempiin alueisiin sisältyy myös useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Lähimmät asutusmaisemat sijoittuvat Horonkylään ja Perä-Rääsyyn. Horonkylässä on lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Huhtalantien ympäristössä. Näkymäalueet ovat asutuksesta ja kasvillisuudesta johtuen pirstaleisia, sillä lähimaiseman elementit, kuten puusto ja rakennukset muodostavat usein näkemäesteitä. Perä-Rääsyssä on jo jonkin verran maisemahäiriöitä, kuten Paskoonharjun tuulivoimalat, suurjännitelinjoja ja suurimittakaavaista maatalousrakentamista.

Vaihtoehdossa VE 1 vaikutuksia aiheutuu eniten Horonkylän asutukselle ja maakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristölle. Pohjoisin voimala sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä maakunnallisesta arvoalueesta ja pohjoinen liityntätie hankealueelle lähtee arvoalueelta. Maiseman muutos alueella arvioidaan suureksi.

Horonkylän asutus sijoittuu pääosin noin 2–3 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Tuulivoimatuotantoalueella voi olla kielteinen vaikutus asumisviihtyvyyteen ja alueen

vetovoimaisuuteen tulevaisuudessa, mikä lisää kyläalueen autioitumista, pusikoitumista ja rakennusten rappeutumista. Vaihtoehdossa VE 1 hankkeen vaikutuksen Horonkylän asutusmaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE 2 voimalat sijoittuvat yli 7 kilometrin etäisyydelle Horonkylästä ja muutos alueella arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE 2 hankkeen vaikutuksen Horonkylän asutusmaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Rääsyn/Perä-Rääsyn viljely- ja asutusmaisemaa leimaavat jo Paskoonharjun voimalat, jotka sijaitsevat Perä-Rääsyn koillispuolella. Bredåsenin voimalat tulevat alueen länsipuolelle ja Paulakankaan hankkeen voimalat pohjoispuolelle.



Kuva 80. Näkymä Horontieltä etelään. Etäisyys voimaloihin vaihtoehdossa VE 1 noin 2,5–9,4 km.



Kuva 81. Näkymä Horontieltä etelään. Etäisyys voimaloihin vaihtoehdossa VE 2 noin 7,4–9,7 km.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa Perä-Rääsyn asutus- ja viljelymaiseman kannalta. Maiseman muutoksen suuruus alueella arvioidaan molemmissa vaihtoehtoisissa kohtalaiseksi ja hankkeen vaikutus alueeseen **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Kuva 82. Voimalat näkyvät Rääsyn peltoaukealle. Havainnekuva Perälästä Kaskistentien varrelta kohti pohjoista (VE 1). Etäisyys VE1 voimaloihin noin 6,3–13,0 kilometriä. Oikeassa reunassa näkyvät Paskoonharjun voimalat.



Kuva 83. Havainnekuva Perälästä Kaskistentien varrelta kohti pohjoista (VE 2). Voimaloita on vähemmän, mutta ne sijoittuvat lähemmäksi, noin 5,8–8,6 kilometrin etäisyydelle.

Högåsenin virkistysalue sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Ympäristö on pääosin sulkeutunutta talousmetsää, mutta alue sijaitsee ympäröivää maastoa korkeammalla ja sen itäpuolella on peltoaukea, joten osia voimaloista näkyy paikoin ulkoilualueelle. Metsänhakuilla on suuri merkitys sille, miten hyvin voimalat alueelle näkyvät. **Vaihtoehdossa VE 1** muutos alueella arvioidaan vähäiseksi ja vaikutus on **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdossa **VE 2** voimalat sijoittuvat etäämmälle eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia virkistysalueen arvoihin.

Maakunnallisesti merkittävät Närpiönjoen kulttuurimaisema ja Teuvanjokilaakson kulttuurimaisema sekä valtakunnallisesti merkittävät Adolf Fredrikin postitie ja Teuvan umpipihaisten talonpoikaistalot sijaitsevat lähimmillään noin 6–10 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Teuvan umpipihaisten talonpoikaistalojen herkkyys muutoksille on suuri. Osa kohteista sijaitsee kuitenkin melko etäällä hankealueesta eivätkä voimalat näy kaikille kohteille, koska umpipiha ja ympäröivä rakennuskanta katkaisevat näkymiä kohti voimaloita. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi ja vaikutus valtakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristölle on korkeintaan **kohtalainen**.

Teuvan kirkonkylän ja hankealueen välissä on jo Paskoonharjun tuulivoimatuotantoalue. Kasvillisuus ja rakennukset vähentävät suoria näkymiä voimaloita kohti teiden varsilta ja taajama-alueilta, minkä vuoksi hankkeen aiheuttamat muutokset rakennetussa ympäristössä ovat vähäisiä. Tuulivoimalat näkyvät kuitenkin avoimille alueille.

Teuvanjokilaakson kulttuurimaiseman herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille on **kohtalainen**. Vaikka vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita, ne sijoittuvat lähemmäksi Teuvan jokilaakson kulttuurimaisemaa. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalaiseksi** ja vaikutus avoimelle kulttuurimaisemalle **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

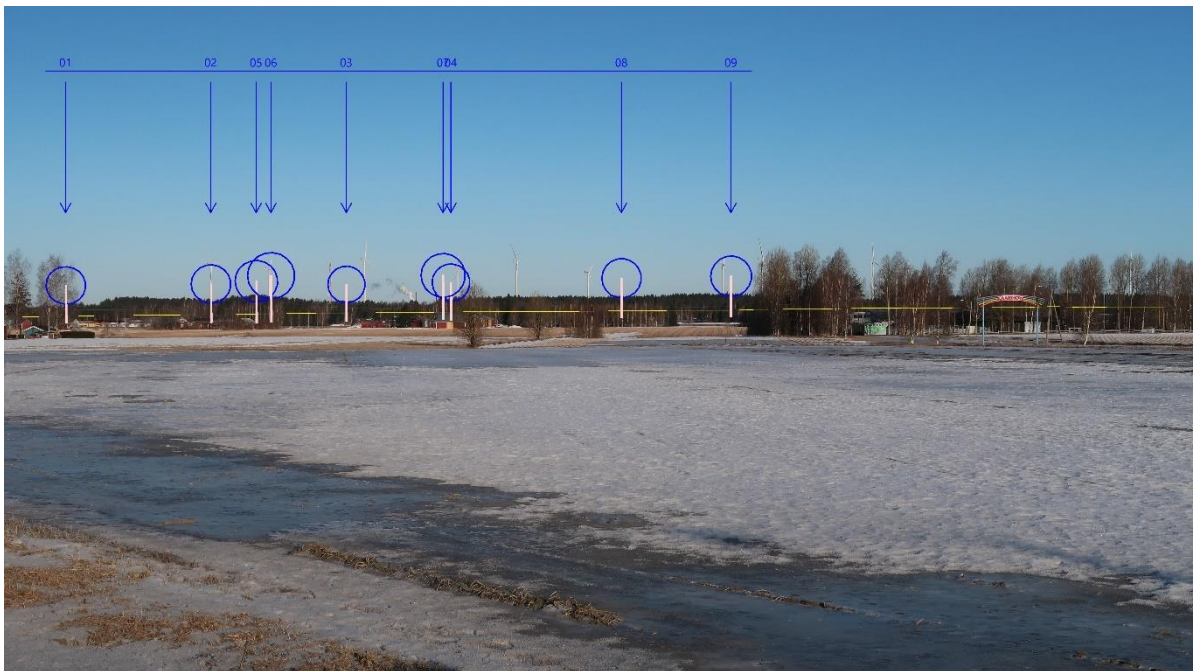
Hankkeen vaikutukset rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille Teuvan kirkonkylän tuntumassa arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi. Taajama-alueella sijaitsevilta kohteilta avautuu satunnaisia näkymiä kohti voimaloita, mutta niiden aiheuttama muutos rakennetussa ympäristössä on vähäinen eikä tuulivoimatuotantoalue vaikuta rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin tai ominaispiirteisiin.



Kuva 84. Havainnekuva Kauhajoentieltä Teuvan keskustan itäpuolelta kohti hankealuetta (VE 1). Etäisyys voimaloihin noin 7,3–12,8 kilometriä. Paskoonharjun voimalat sijoittuvat etualalle.



Kuva 85. Näkymä Hakalantien ja Kauhajoentien risteysalueelta luoteeseen, etäisyys Paulakankaan hankkeen VE2 voimaloihin noin 7,3–9,3 kilometriä. Paskoonharjun voimalat sijoittuvat etualalle.



Kuva 86. Paulakankaan voimalat sijoittuvat Paskoonharjun voimaloiden taakse (VE2).

Närpiönjokilaaksoon länsipuolella on jo useita toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita ja hankealueen lounaispuolelle on rakenteilla Bredåsenin tuulivoimatuotantoalue. Närpiönjokilaakso on tuotantomaisemaa, jossa on myös suurimittakaavaista rakentamista, mm. kasvihuoneita. Hankealue sijoittuu Närpiönjokilaaksoon ja Adolf Fredrikin postitien itäpuolelle osaksi metsäistä vyöhykettä. Voimalat näkyvät tielle paikoitellen, mutta pihapiirien ja metsäsaarekkeiden puusto ja tien varren rakennukset katkaisevat näkymiä. **Vaihtoehdossa VE 1** voimaloita on enemmän ja ne näkyvät pidemmällä matkalla. Muutos alueella arvioidaan kohtalaiseksi ja vaikutus maisemaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. **Vaihtoehdossa VE 2** voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat maisemassa kapealle sektorille. Muutos alueella arvioidaan vähäiseksi ja vaikutus **vähäiseksi kielteiseksi**. Osia voimaloista saattaa näkyä Ylimarkun kirkkoympäristöön, mutta niillä ei ole vaikutusta kohteen arvoihin tai ominaispiirteisiin.



Kuva 87. Näkymä Kroksmossenista Vaasantien varrelta itään, etäisyys Paulakankaan hankkeen VE1 voimaloihin noin 8,7–12,8 kilometriä.



Kuva 88. Näkymä Kroksmossenista Vaasantien varrelta itään, etäisyys Paulakankaan hankkeen VE2 voimaloihin noin 10,8–12,7 kilometriä.

Taulukko 38. Vaikutukset lähimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 2-10 km.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista likimäärin	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Horonkylä (maakunnallinen arvoalue ja asutusmaisema)	VE 1 2-3 km VE 2 6-7 km	Kohtalainen	Suuri Vähäinen	Suuri Vähäinen
Rääsyn viljely- ja asutusmaisema	VE 1 3,8-6 km VE 2 3-5,5 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Högåsen (virkistysalue)	VE 1 3 km VE 2 8 km	Vähäinen	Vähäinen Ei muutosta	Vähäinen Ei vaikutusta
Varberget (virkistysalue)	VE 1 6 km VE 2 7 km	Vähäinen	Ei muutosta Ei muutosta	Ei vaikutusta Ei vaikutusta
Teuvanajokilaakson kulttuurimaisemat (maakunnallinen arvoalue)	VE 1 5,5-12 km VE 2 5,5-12 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot (valtakunnallinen arvoalue)	VE 1 6-7 km VE 2 6-7 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Kohtalainen Kohtalainen
Närpiönjoen kulttuurimaisema (maakunnallinen arvoalue)	VE 1 5-18 km VE 2 7-18 km	Kohtalainen	Kohtalainen Vähäinen	Kohtalainen Vähäinen
Adolf Fredrikin postitie (valtakunnallinen arvoalue)	VE 1 8-20 km VE 2 10-15 km	Kohtalainen	Kohtalainen Vähäinen	Kohtalainen Vähäinen
Teuvan kirkonkylä (maakunnallinen arvoalue)	VE 1 6,2 km VE 2 6,2 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Ylimarkun kirkko (maakunnallinen arvokohde, kirkkolailla suojeltu)	VE 1 8 km VE 2 12 km	Kohtalainen	Ei muutosta Ei muutosta	Ei vaikutusta Ei vaikutusta
Komsinkylä (maakunnallinen arvoalue)	VE 1 6,2 km VE 2 6,2 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Teuvan rautatieasema (maakunnallinen arvoalue)	VE 1 7 km VE 2 7 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen

19.4.5 Vaikutukset välimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 10–20 km

Suunniteltujen tuulivoimaloiden välimaisemassa 10–20 kilometrin etäisyydellä laajimmat näkvyysalueet kohdistuvat maakunnallisesti arvokkaalle Närpiönjoen kulttuurimaisema-alueelle ja valtakunnallisesti merkittävälle Adolf Fredrikin postitielle. Voimalat näkyvät viljelylaaksoa itäpuolella rajaavan metsävyöhykkeen takana. Etäisyys on jo melko suuri eivätkä voimalat muodosta maisemassa hallitsevaa elementtiä. Tien varren rakennukset, metsäsaarekkeet ja pihapiirien puusto katkaisevat näkymiä. Maisema-alue on jo aiemmin altistunut muutoksille kuten kasvihuoneille ja erityisesti tien länsipuolella useille tuulivoimatuotantoalueille. **Vaihtoehdossa VE1** voimalat sijoittuvat 8 kilometriä pitkälle vyöhykkeelle, joten muutos on suurempi ja **vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE 2** muutos alueella arvioidaan **vähäiseksi** ja vaikutus on **vähäinen kielteinen**. Hankkeella ei ole vaikutuksia Närpiön keskustan rakennettuihin kulttuuriympäristöihin kuten kirkkoon tai kirkkotalleihin.



Kuva 89. Havainnekuva Teiristä Vaasantien varrelta itään, etäisyys Paulakankaan hankkeen VE1 voimaloihin noin 11,9–14 kilometriä. Jokivarren puusto peittää näkymiä.



Kuva 90. Havainnekuva Teiristä Vaasantien varrelta itään, etäisyys Paulakankaan hankkeen VE2 voimaloihin noin 11,4–13,7 kilometriä.

Närvijoen kulttuurimaisema ja Jurvanjärven kulttuurimaisema-alue sijoittuvat noin 10–15 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja voimalat näkyvät niihin osittain. Äystön ja Myrkyn kyliin on matkaa noin 15 kilometriä ja osia voimaloista voi näkyä niihin kapealla sektorilla. Pääosin voimalat jäävät metsänreunan ja rakennusten taakse. Yli 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat asettuvat osaksi taustamaisemaa ja niiden aiheuttama muutos alueelle on **vähäinen**. Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.



Kuva 91. Havainnekuva Äystön kylältä kohti hankealuetta. Voimalat sijaitsevat noin 16–21 km etäisyydellä ja niitä on vaikea erottaa metsänreunan takaa.



Kuva 92. Havainnekuvasa osoitettu vaihtoehto VE 1 voimaloiden paikat. Hankealueen eteläpään voimalat jäävät rakennusten taakse.

Taulukko 39. Vaikutukset välimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 10-20 km.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista likimäärin	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Teuvanjokilaakson kulttuurimaisemat (Riippi, Myrkky)	VE 1 10-18 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
	VE 2 10-18 km		Vähäinen	Vähäinen
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot	VE 1 15 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
	VE 2 15 km		Vähäinen	Vähäinen

Närpiönjoen kulttuurimaisema	VE1 10-18 km VE 2 10-18 km	Kohtalainen	Kohtalainen Vähäinen	Kohtalainen Vähäinen
Adolf Fredrikin postitie	VE 1 10-15 km VE 2 10-15 km	Kohtalainen	Kohtalainen Vähäinen	Kohtalainen Vähäinen
Närvijoen kulttuurimaisema	VE 1 10-14 km VE 2 13-16 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Jurvanjärven kulttuurimaisemat	VE 1 14 km VE 2 14 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Pirttikylän kirkko (maakunnallinen arvokohde, kirkkolailla suojeltu)	VE 1 15 km VE 2 20 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Äystön kylä	VE 1 15 km VE 2 15 km	Vähäinen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Närpiön kirkko ja kirkkotallit	VE 1 15 km VE 2 15 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Närpiön museosilta	VE 1 15 km VE 2 14 km	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

19.4.6 Vaikutukset kaukomaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 20-30 km

Etäisyyden kasvaessa voimaloiden vaikutus maisemassa vähenee merkittävästi. Näkymät sulkeutuvat puuston ja rakennusten vuoksi ja voimalat näkyvät metsän reunan takana vain osittain. Rakennetussa ympäristössä ja taajamissa kaukomaisemassa olevien tuulivoimaloiden vaikutus maiseman arvoille ja ominaispiirteille on merkityksetön. Kaukomaisemassa voimalat näkyvät parhaiten avoimille alueille, mutta näkymäalueanalyysin mukaan Paulakankaan voimalat näkyvät kaukomaisemassa kapealla sektorilla vain muutamille alueille.

19.4.7 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin

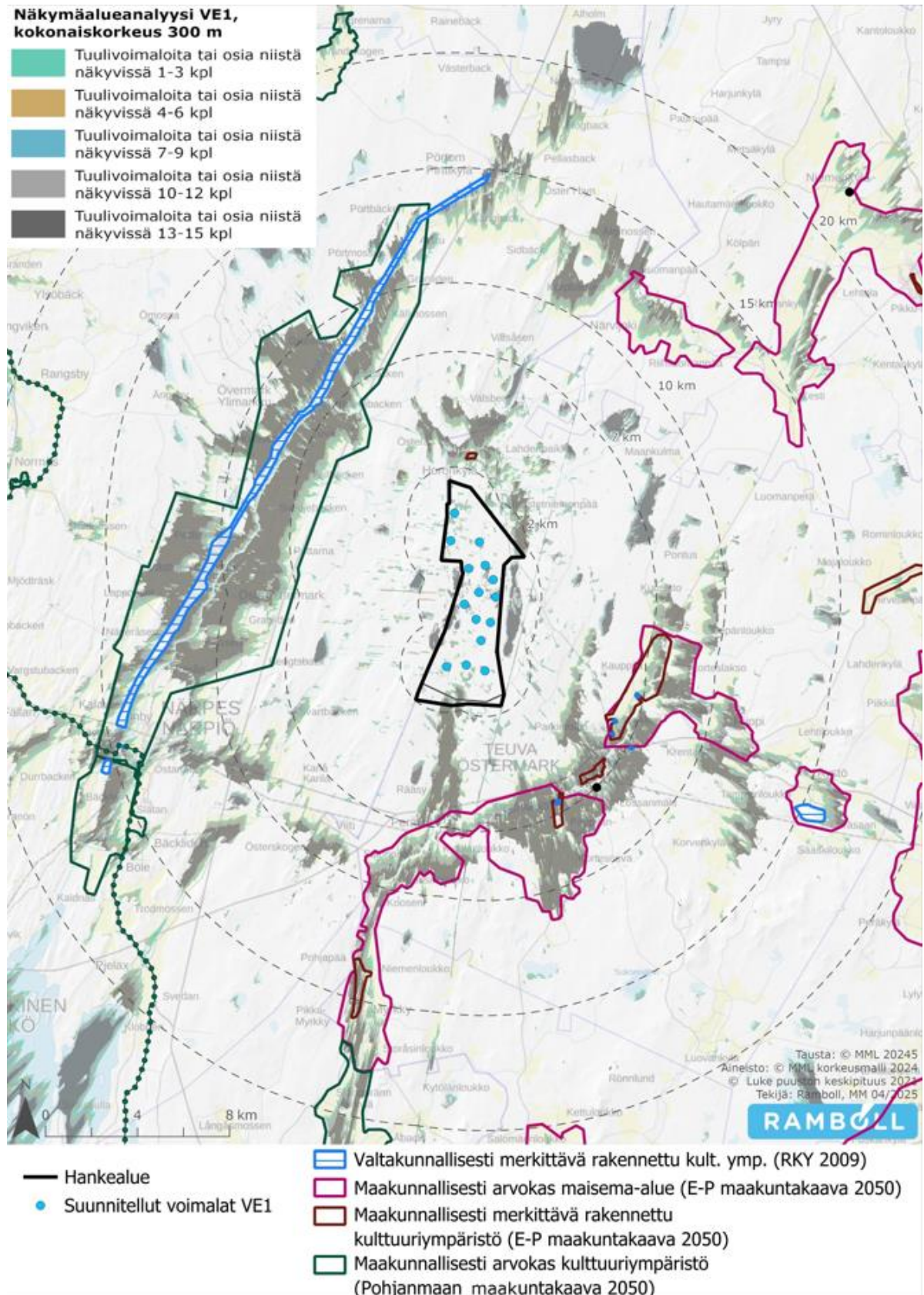
Näkymäalueanalyysin mukaan Paulakankaan kaikki tuulivoimalat tai osia niistä näkyy laajimmin Närpiönjokilaaksoon ja Teuvanjokilaaksoon noin 6–15 kilometrin etäisyydellä. Molemmat maisema-alueet ovat melko suurimittakaavaisia maatalousalueita, joiden herkkyys muutokselle on kohtalainen. Taajama-alueilla on monipuolista rakennuskantaa eri vuosikymmeniltä ja myös suurimittakaavaisia tuotantorakennuksia. Olemassa olevat rakennukset ja puusto peittävät näkymiä kohti voimaloita. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat pienemmälle alueelle, jolloin niiden vaikutus Närpiönjoen kulttuurimaisemaan on vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Suurimmat maisemalliset vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa VE1 Horonkylän maakunnallisesti arvokkaalle kulttuuriympäristölle, joka sijaitsee noin 2–3 kilometrin etäisyydellä Paulakankaan tuotantoalueesta. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat kauemmaksi Horonkylästä, joten sen vaikutus maisemaan on pienempi kuin vaihtoehdon VE1.

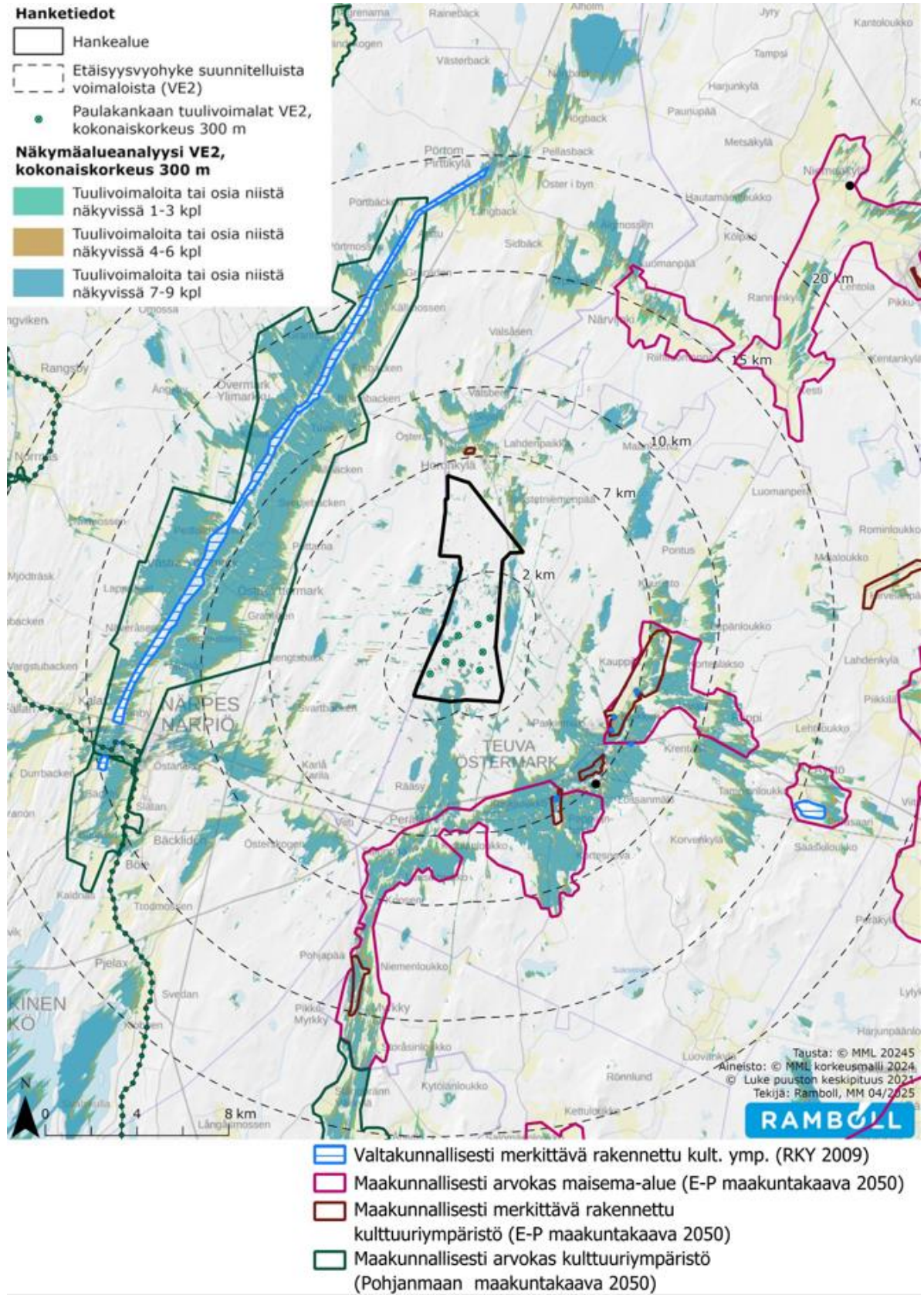
Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Voimalat eivät uhkaa olemassa olevia maiseman maamerkkejä eikä niillä ole vaikutusta rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden ominaispiirteisiin. Vaikka voimalat ovat korkeita ja näkyvät kauas, niiden merkitys kaukomaisemassa sijaitseville kulttuuriympäristöille on vähäinen.

Tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueelle sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt sekä niihin kohdistuvat maisemavaikutukset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 40). Tuulivoimaloiden näkymäalueet ja niiden kohdistuminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin ilmenee tarkemmin näkymäalue-raportista (**Liite 7**). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu vastaanottavan kohteen herkkyiden ja muutoksen suuruuden ristiin arvioinnista.



Kuva 93. Näkymäalueanalyysiin on yhdistetty kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet hankevaihtoehtoon VE 1 voimaloiden paikkojen kanssa.



Kuva 94. Näkymäalueanalyysiin on yhdistetty kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvo kohteet hankevaihtoehdon VE 2 voimaloiden paikkojen kanssa.

Taulukko 40. Vaikutusalueella sijaitsevat arvoalueet, lähin etäisyys voimaloista, vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys.

Vaikutus- kohde	Etäisyys voimaloista likimäärin	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet				
Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema	33 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Härkmeren kulttuurimaisema	36 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt				
Teuvan umpi- haiset talonpoikaistalot	VE 1 6–16 km VE 2 6–16 km	Suuri	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Adolf Fredrikin postitie	VE 1 8-15 km VE 2 11–13 km	Kohtalainen	Kohtalainen Vähäinen	Kohtalainen Vähäinen
Museosilta	14 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Närpiön kirkko ja kirkkotallit	15 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Maakunnallisesti arvokkaat alueet				
Horonkylä	VE 1 2,5 km VE 2 7,2 km	Kohtalainen	Suuri Vähäinen	Suuri Vähäinen
Teuvanjokilaakson kulttuurimaisemat	VE 1 5,7-18 km VE 2 5,6 -18 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Närpiönjoen kulttuurimaisema	VE 1 5,5-13 km VE 2 6,7-18 km	Kohtalainen	Kohtalainen Vähäinen	Kohtalainen Vähäinen
Äystön kylä	VE 1 14-17 km VE 2 14-17 km	Vähäinen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Närviöjoen kulttuurimaisema	VE 1 10-13 km VE 2 13-17 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Jurvanjärven kulttuurimaisema	VE 1 13-25 km VE 2 15-27 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Teuvan kirkon- kylä	VE 1 6,4 km VE 2 6,4 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Komsinkylä	VE 1 6,2 km VE 2 6,1 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Teuvan rautatie- asema	VE 1 7 km VE 2 7 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Muut alueet				
Högåsen (virkistysalue)	VE 1 3 km VE 2 8 km	Vähäinen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Varberget (virkistysalue)	VE 1 6 km VE 2 5 km	Vähäinen	Ei muutosta Ei muutosta	Ei vaikutusta Ei vaikutusta
Varisneva ja Viitasaarenneva	VE 1 0,5 km	Kohtalainen	Suuri	Suuri

	VE 2 0,5 km		Kohtalainen	Kohtalainen
Horonkylän asutusmaisema	VE 1 1,5-3,2 km VE 4,6 2-7,6 km	Kohtalainen	Suuri Vähäinen	Suuri Vähäinen
Rääsyn asutusmaisema	VE 1 2-6 km VE 2 2-6 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen

19.4.8 Maisemavaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan enintään 15 tuulivoimalaa, jotka asettuvat länsi-itä-suunnassa noin 3 kilometrin levyiseen ja pohjois-eteläsuunnassa noin 8 kilometrin pituiseen muodostelmaan. Hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa noin 3 kilometrin levyiseen ja 3 kilometrin pituiseen muodostelmaan. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimailojen kokonaiskorkeus on 300 metriä. Osa voimaloista sijoitetaan suoraan pohjois-eteläsuuntaisen, olemassa olevan metsäautotien varrelle, osalle johtaa erillinen 0,5–1 kilometrin mittainen huoltotie.

Lähivaikutusalueella suurimmat vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa VE1 Horonkylään ja Simo Korpelan synnyinkotiin. Vaihtoehdossa VE 2 voimalat sijoittuvat hankealueen eteläosaan, millä on myönteinen vaikutus lähimaisemassa erityisesti Horonkylään ja Simo Korpelan mökkiin. Välimaisemassa vaihtoehdon VE 2 maisemallinen vaikutus on vähäisempi Närpiönjokilaaksoon ja Adolf Fredrikin tien suuntaan.

Vaikka voimalat ovat korkeita, niiden vaikutukset kaukomaisemassa eivät ole merkittäviä. Merkittävät haitalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähimaiseman virkistys- ja asutusympäristöihin, mistä voi aiheutua maisemalle myös välillisiä haitallisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset hankealueen virkistyskäytölle ja lähialueen asumisviihtyvyydelle saattavat kiihdyttää alueen autioitumista, mikä johtaa vähitellen rakennusten rappeutumiseen ja maisemien umpeutumiseen.

Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai rakennetuille kulttuuriympäristöille.

Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat läheisille jokilaaksojen kulttuurimaisema-alueilla, Teuvanjokilaaksoon ja Närpiönjokilaaksoon. Viljelylaaksoissa päänäkömääkseli on joen suuntainen, jolloin tuulivoimalat asettuvat päänäkömääkselin sivulle, eivätkä näkymän päätteseen. Jokivarren ja pihapiirien puusto katkaisee poikittaisia näkymiä. Kauempana sijaitseviin maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä tai vaikutuksia ei ole.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan vaihtoehdossa VE 1 kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE 2 vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä sillä ole vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön.

19.5 Lentoestevalot

19.5.1 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Pimeään aikaan tuulivoimalojen maisemalliset vaikutukset muodostuvat lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrin tuulivoimala tulee Traficomien lentoestemerkitöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttäminen vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevänä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen

vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä.

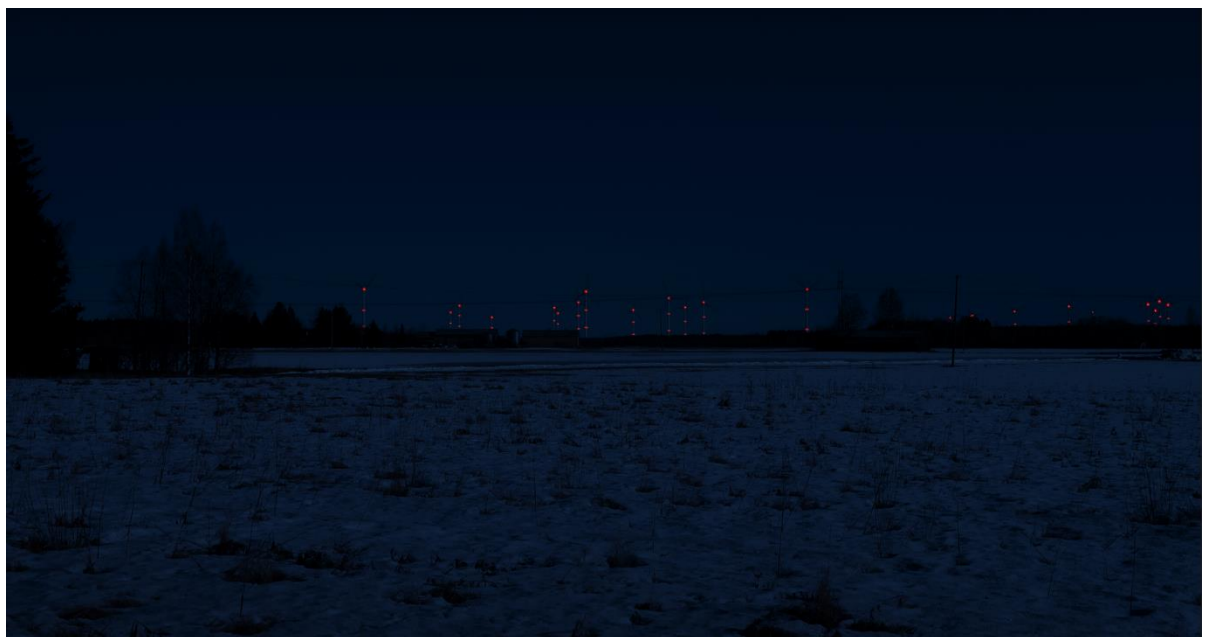
Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot, enintään 52 metrin välein (tasaväleillä). Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyyssolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto, OCAS (Obstacle Collision Avoidance System), valmistaja Vestas Wind Systems A/S, on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäristön valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Lentoestevalojen vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen. Vaikutusalueella on paikoitellen voimakasta yöaikaista valaistusta, mikä vähentää ympäristön luonteen muutosta ja yöaikaisia maisemavaikutuksia. Närpiön seudulla ja Äystön kylässä yöllistä maisemaa valaisevat alueella sijaitsevat kasvihuoneet, joiden valo voi heijastua sopivissa sääolosuhteissa hyvinkin laajalle alueelle.

Punaisten kiinteän valon lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu havainnekuvilla (Kuva 95, Kuva 96).



Kuva 95. Havainnekuva punaisten lentoestevalojen vaikutuksesta pimeän ajan maisemaan Perälästä Kaskistentien varrelta kohti pohjoista (VE 1). Etäisyys VE1 voimaloihin noin 6,3–13,0 kilometriä. Oikeassa reunassa näkyvät Paskoonharjun voimalat.



Kuva 96. Havainnekuva punaisten lentoestevalojen vaikutuksesta pimeään ajan maisemaan Perälästä Kaskistentien varrelta kohti pohjoista (VE 2). Etäisyys VE2 voimaloihin noin 5,8–8,6 kilometriä. Oikeassa reunassa näkyvät Paskoonharjun voimalat.



Kuva 97. Valokuva Horontieltä kohti Paskoonharjun tuulivoimaloita laskevan auringon kajossa (Ramboll 2024).

19.6 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan

Hankealueen itäpuolella on Fingridin pohjois-eteläsuuntainen Kärppiö-Tuovila 110 kV ja 400 kV voimalinja. Sähkönsiirto tuulivoimaloilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeilla olemassa olevaan Kärppiön sähköasemaan. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden rakenteisiin ja/tai ojan ulkoluisen puolelle. Maakaapelireitti erkaantuu tiestöstä hankealueen eteläpäässä noin viiden kilometrin matkalta. Maakaapeli kaivetaan pellon ja kapean metsäselänteen reunaa myöden Kärppiön sähköasemalle. Maakaapeloinnista ei aiheudu näkyviä rakenteita maisemaan, joten maisemalliset vaikutukset ovat merkityksettömiä.

19.7 Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin

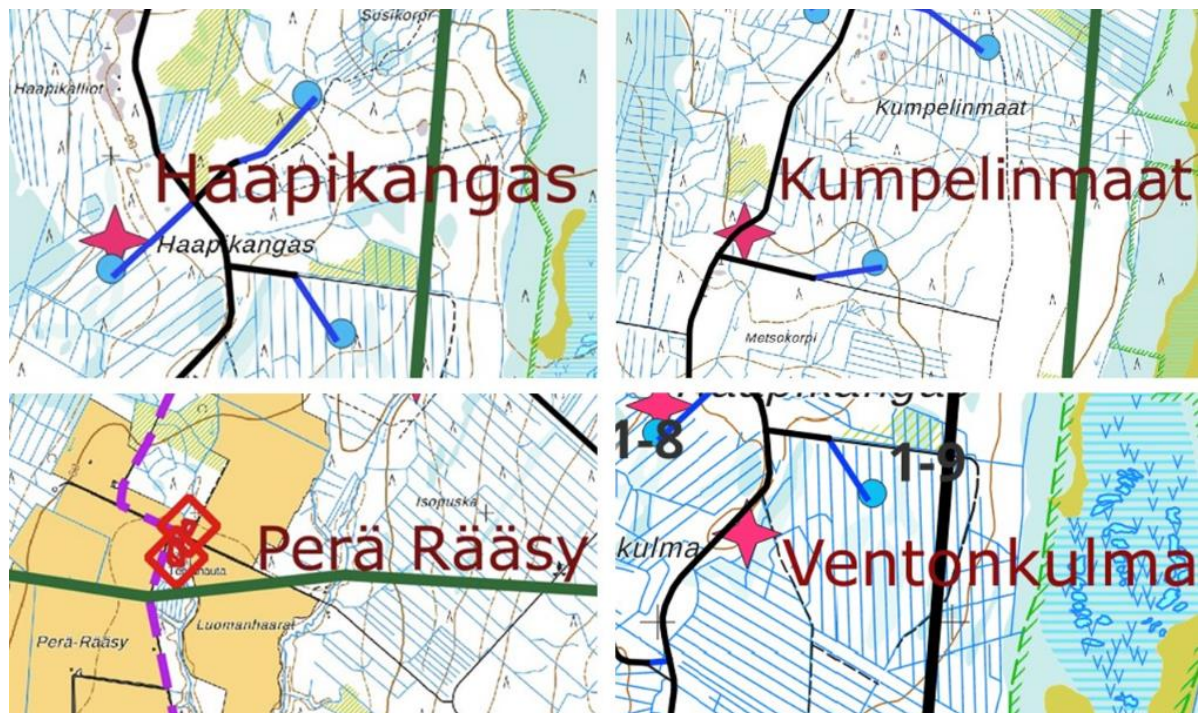
Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on suojeltu muinaismuistolaille ja niiden herkkyys muutoksille on suuri.

Muinaisjäännösrajaus sisältää muinaisjäännöksen ja sen ympärille suppean suoja-alueen, johon ei saa kajota. Tämän suoja-alueen lisäksi tulisi huomioida muinaisjäännöksen lähimaisema niin, että kohteen tunnistettavuus ja tärkeät ominaispiirteet eivät heikenny. Tuulivoimalan ja muinaisjäännöksen välisenä suositeltavana etäisyytenä voidaan pitää vähintään roottorinhalkaisijan leveyttä. Riittävä suojaetäisyys on huomioitava myös varattaessa tuulivoimalan pystytykseen ja purkamiseen tarvittavaa tilaa sekä sähkönsiirtolinjoja ja huoltoteitä rakennettaessa.

Hankealueella ja maakaapelireitin läheisyydessä on yhdeksän kiinteää muinaisjäännöstä, kaikki tervahautoja. Näistä *Haapikangas* sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE 1 olevasta voimalasta ja sille johtavasta huoltotiestä ja Ventolankulma noin 50 m etäisyydellä VE1 huoltotiestä. Vaihtoehdon VE 2 voimalat ja huoltotiet ovat etäällä sekä Haapikankaan että Ventolankulman tervahautoista. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiseen on suuri, joten vaihtoehdon VE1 vaikutus arkeologiselle kohteelle Haapikangas ja Ventonkulma arvioidaan suureksi. Arkeologisen inventoinnin mukaan tervahauta on kuitenkin niin etäällä tiestä, että sille ei ole uhkaa tai haitallista vaikutusta hankkeesta.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 *Kumpelinmaat* sijaitsee aivan levennettävän huoltotien tuntumassa alle 5 metrin etäisyydellä. *Perä-Rääsyn* tervahautarypäs sijaitsee maakaapelilinnan varrella noin 10 metrin etäisyydellä. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiseen on erittäin suuri molemmissa vaihtoehdoissa, joten hankkeen vaikutus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa suureksi kielteiseksi arkeologisille kohteille *Kumpelinmaat* ja *Perä-Rääsy*.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten uhkaa arkeologisille kohteille ei ole. Hankkeen aikana on tehty arkeologinen inventointi, jonka myötä alueelta löytyi kuusi uutta muinaisjäännöstä. Tämän vuoksi vaihtoehdolla VE0 on kohtalainen myönteinen vaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön.



Kuva 98. Karttaotteet neljästä kiinteästä muinaisjäännöksestä (Haapikangas, Kumpelinmaat, Perä-Rääsy, Ventonkulma), joihin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Kohteet on huomioitava jatkosuunnittelussa. Haapikangas sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1), Kumpelinmaat sijaitsee aivan huoltotien varrella, Ventonkulma n. 50 m etäisyydellä huoltotiestä ja Perä-Rääsyn tervahaudat sijaitsevat maakaapelilinnan läheisyydessä.

Taulukko 41. Vaikutusalueella sijaitsevat muinaisjäännökset, lähin etäisyys voimaloista tai rakenteesta, vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään rakenteeseen	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1 Teuva Varisneva (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 n. 1100 m VE 2 yli 3 km	Suuri	Ei muutosta Ei muutosta	Ei vaikutusta Ei vaikutusta
2 Teuva Haapikangas (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 n. 60 m VE 2 n. 1300 m	Suuri	Suuri Ei muutosta	Suuri Ei vaikutusta
3 Teuva Kumpelinmaat (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 alle 5 m VE 2 alle 5 m	Suuri	Erittäin suuri Erittäin suuri	Erittäin suuri Erittäin suuri
4 Teuva Palkusmäki (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 n. 550 m VE 2 n. 550 m	Suuri	Ei muutosta Ei muutosta	Vähäinen Vähäinen
5 Teuva Koivistonluoma (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 n. 600 m VE 2 n. 600 m	Suuri	Ei muutosta Ei muutosta	Vähäinen Vähäinen
6 Teuva Vainio (uusi kohde), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 n. 1100 m VE 2 yli 5 km	Suuri	Ei muutosta Ei muutosta	Vähäinen Ei vaikutusta
7 Perä-Rääsy, kiinteä muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE 1 alle 10 m VE 2 alle 10 m	Suuri	Erittäin suuri Erittäin suuri	Erittäin suuri Erittäin suuri
8 Teuva Ventolankulma (uusi kohde), mahdollinen muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE1 n. 50 m VE2 n. 1000 m	Suuri	Suuri Ei muutosta	Suuri Ei vaikutusta
9 Teuva Luomanhaarat 1-4 uusi kohde), mahdollinen muinaisjäännös, historiallinen, tervahauta	VE1 n. 35-75 m VE2 n. 35-75 m	Suuri Suuri	Suuri Suuri	Suuri Suuri

19.8 Vaikutusten lieventäminen

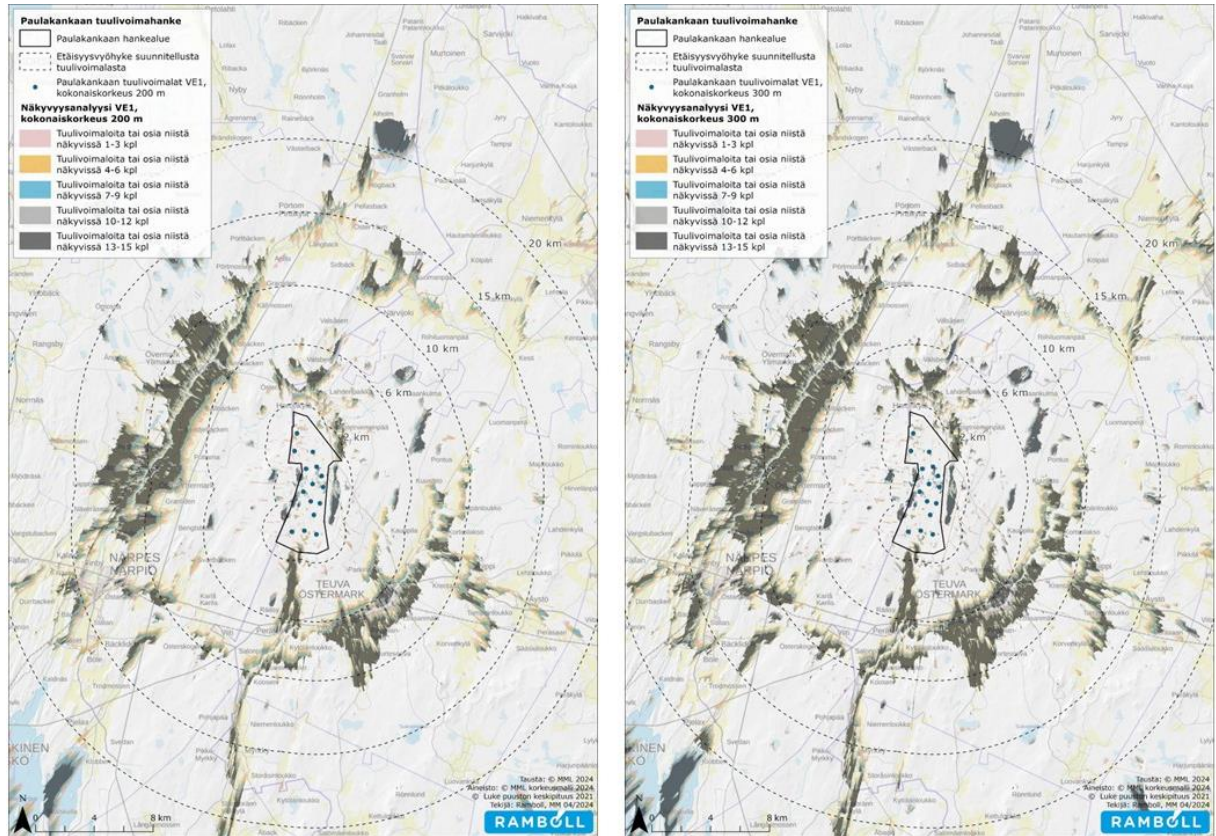
Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria ja muodostavat kauas näkyvän maamerkin, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten lieventäminen on vaikeaa.

Maisemavaikutuksiin voidaan hieman vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Voimalan alaosa voidaan maalata tummaksi, jolloin se sulautuu paremmin lähimaisemaan metsässä. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo.

Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla maisemallisesti herkkien kohteiden ympäristöön suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen.

Voimaloiden korkeudella voidaan vaikuttaa kaukomaisemaan, mutta sillä ei ole oleellista merkitystä lähimaisemaan kohdistuvien vaikutusten kannalta.

Vaikutuksia muinaisjäännöksiin voidaan lieventää merkitsemällä tunnistetut muinaisjäännökset jatkosuunnittelussa kartoille suojatäisyyksineen ja merkitsemällä rakennusaluetta lähimmät muinaisjäännökset maastoon, jotta ne tulevat varmasti huomioiduksi rakennustöiden yhteydessä. Huoltotielinjauksen muutokset ja rakentaminen tulee toteuttaa *Kumpelinmaat*-tervahaudan kohdalla tien vastakkaiselle puolelle ja maakaapelilinjaa kohteen *Perä-Rääsy* kohdalla kauemmaksi tervahaudoista tai tien toiselle puolelle. Ennen rakennustöihin ryhtymistä on syytä tehdä maastokatselmus alueellisen vastuumuseon arkeologin kanssa muinaisjäännösrajausten varmistamiseksi.



Kuva 99. Näkymäalueanalyyssissa on vertailtu hankevaihtoehdon VE 1 näkyvyyttä maisemassa 200 metriä ja 300 metriä korkeilla voimaloilla. Korkeammat voimalat näkyvät väli- ja kaukomaisemassa hieman laajemmalle alueelle, mutta lähimaisemassa ero on melko pieni.

19.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Tuulivoimatuotantoalueen maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Hankealue sijoittuu talousmetsään, jolloin avohakkuut ympäristössä voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde alueeseen ja siihen liittyvät henkilökohtaiset merkitykset ja kokemukset.

Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä esimerkiksi kuvakulmalla ja säätilalla on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Kuvat kertovat vain arvion siitä, miltä maisemanmuutos voisi juuri kyseisestä paikasta näyttää. Menetelmät ja epävarmuudet toistuvat kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisina.

20. LIIKENNE

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvien liikennevaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on arvioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta Horontielle (seututie 682) **kohtalaiseksi kielteisiksi** ja muilta osin **vähäisiksi kielteiksi**.

Maakaapeloinnin rakentamistoimet koskevat vain vähäliikenteisiä yksityisteitä, joten hankkeen sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat **merkityksettömiä**.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähialueen liikenneverkon ja liikennemäärien nykytila on esitetty kappaleessa 5.3.

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, ks. luku 2.7.3. Arviossa hankkeen aiheuttama liikennemäärälisäys on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle. Tuontisatamasta, Vaasasta tai Kaskisilta, kulkevien kuljetusten vaikutus muille ylemmän tieluokan teille (mm. satamatiet) on arvioitu yleispiirteisemmin. Tarkastelussa on huomioitu kaikki hankevaihtoehdot.

Liikennemääriä koskevat tiedot on saatu Väyläviraston julkaisemista liikennemääräkartoista ja arviossa on käytetty vuoden 2024 keskivuorokausiliikennemäärätietoja (KVL).

Lisääntyvän liikenteen vaikutusmekanismeja arvioitaessa kuljetusten määrän perusteella, otettiin huomioon kaksi hankevaihtoehtoa. Arvioinnissa on rakentamisajaksi oletettu 2 vuotta, jolle ajoittuu yhteensä 520 arkipäivää (ma-pe). Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä on jaettu työpäivien määrällä keskimääräisten päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Lisäksi on arvioitu kuljetusmäärien maksimitilannetta, joka on voimaloiden perustusten valupäivä (1 vrk) ja toistuu riippuen hankevaihtoehdosta joko viisitoista (VE 1) tai yhdeksän (VE 2) kertaa rakentamisjakson aikana. Jokaisen voimalan perustusta varten tarvitaan noin 75 betonikuljetusta.

20.2.1 Liikennemäärien arviointi

Liikennemäärien laskentaperusteet ja arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikennemäärästä koko tuulipuiston rakentamisen aikana on esitetty kappaleessa 2.7.4. Arviot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisaikaisista liikennemäärästä keskimäärin arkipäivää kohden on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 43).

Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Hankkeen rakentamisen aikaiset liikennemäärät on arvioitu kuljetusten määrän perusteella. Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu 2 vuotta. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä on päivittäisten liikennemäärien arvioimiseksi jaettu molemmissa vaihtoehdoissa arkipäiville (ma-pe), joita ajoittuu rakentamisajalle yhteensä noin 520.

Taulukko 42. Hankkeen tuottamat kuljetusmäärät.

Liikennemäärä	VE1 (15 voimalaa)	VE2 (9 voimalaa)
Erikoiskuljetukset (kpl)	180	108
Betonikuljetukset (kpl)	1 125	675
Raudoitusteräs kuljetukset (kpl)	45	27
Nostoalueiden hiekka/murske kuljetukset (kpl)	1875	1125
Teiden rakentamisen ja parantamisen hiekka/murske kuljetukset (kpl)	3000	2390
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl), jos maa-aines tuodaan alueen ulkopuolelta	6225	4325
Edestakainen liikenne yhteensä (kpl) *	12 450	8 650
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	24	17

Taulukko 43. Vaihtoehtojen arvioidut liikennemäärät arkipäivää kohti.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE1 (15 voimalaa)	VE2 (9 voimalaa)
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden (KAVL)	24	17
Kuljetuksia (KAVL), mikäli maa-ainekset saadaan hankealueelta	5	3

20.3 Vaikutusten muodostuminen

Liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisvaihe kestää arviolta noin kaksi vuotta. Rakentamisen aikana liikenteessä on ajoittain suuri määrä raskasta liikennettä ja erikoiskuljetuksia, kun rakentamisessa tarvittavia materiaaleja kuljetetaan alueelle (mm. voimalat, betonia voimaloiden perustuksiin, asennuskalusto, maa-ainekset). Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Erikoiskuljetusten vaikutukset arvioidaan kohdistuvan koko reitille satamasta hankealueelle, kun taas rakennusajan materiaali-, betoni sekä sorakuljetusten vaikutukset vaikuttavat lähinnä hankealueen lähiseudun tiestöön.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme 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. kasvukerrostoa. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Lähtökohtaisesti voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, mikäli sen aikainen lainsäädäntö sen sallii. Perustuksien jäädessä paikoilleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen, vaikka perustusten maisemointityöt ja niihin tarvittavien maa-ainesten kuljetukset aiheuttavatkin jonkin verran liikennettä.

20.4 Erikoiskuljetukset

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan erikoiskuljetuksina joko Vaasan tai Kaskisten satamasta. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta.

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävydestä saa vain

hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta. Kantavuusongelmien selvittämiseksi saavutettavuusselvityksen yhteydessä (Ramboll 2024) on haettu erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöksessä on tienpitotehtävistä vastaavan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunto myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista maanteilla.

Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien haitan liikenteelle. 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, ilmajohdosten väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. 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. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten niitä saattavat aina varoitusaivot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä tuulivoimaloiden lapojen kuljetus, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus on tässä hankkeessa jopa yli 100 m, mikäli roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina.

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 ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

20.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Voimalan rakentaminen edellyttää materiaalin ja osien kuljettamista hankealueelle. Rakentamisen aikana aiheutuu myös työmatkaliikennettä sekä työkonien aiheuttamaa liikennettä. Voimaloiden osia sekä muita rakennusmateriaaleja hankealueelle tuotaisiin todennäköisesti Vaasan tai Kaskisten satamasta sekä myös hankealueen lähialueilta. Tämä lisää hankealueen läheisyydessä erityisesti raskasta liikennettä. Tuulivoimalan komponenttien kuljetus edellyttää erikoiskuljetuksia, jonka vuoksi kuljetuksilta edellytetään erityisjärjestelyitä.

Vaasan sekä Kaskisten satamista pääteille johtavilla teillä on suuri määrä raskasta liikennettä. Tiet ovat kuitenkin tyypillisiä satamaan ja teollisuusalueille johtavia teitä, jotka kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Vaasan satama sijaitsee lähellä kaupungin keskustaa, jonka sataman läheisen katuverkon herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Myrgrundintie/Sundomintie (yhdystie 3741) on yleisellä tasolla hyväkuntoista ja hoidettua yhdystietasoista tietä. Se on liikennemääriltään paikallista keskitasoa. Tien varressa kulkee jalankulku- ja pyörätie koko tarkasteltavan reitinosan pituudelta. Tieosuus on osittain valaistu ja katuvalaistus on keskittynyt asutuille alueille sekä risteyskohtiin. Myrgrundintie/Sundomintie varrella

tarkasteltavan reitin osuudella sijaitsee Sundomin asutuskeskus sekä Sundomin koulu. Koulun kohdalla on erillinen jalankulku- ja pyörätie, katuvalaistus sekä korotetut suojatiet. Sundomin asutuskeskuksen kohdalla nopeusrajoitus on 50 km/h ja muutoin 60 km/h tai 80 km/h. Johtuen tieosuuden varrella sijaitsevista herkistä kohteista ja asutuksesta, arvioidaan Myrgrundintie/Sundomintie herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille **kohtalaiseksi**.

Sundomintie/Söderfjärdintie (yhdystie 17663) on asfalttipäällysteinen, paikoin huonohkokuntoinen tieosuus. Liikennemäärä on kohtuullinen ja verrattavissa alueen keskitasoon. Tarkasteltavalla osuudella ei ole katuvaloja eikä erillistä jalankulku- tai pyörätietä, vaan kevytliikenne kulkee tien pientareella. Tarkasteltavalla osuudella ei ole kouluja, päiväkoteja tai muita erityisen herkkiä kohteita. Tieosuudella on 80 km/h nopeusrajoitus. Sundomintie/Söderfjärdintie herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Rantatie (seututie 673) välillä Söderfjärdintie – Maalahdentie on kokonaisliikennemäärältään alueellista keskitasoa ja on tärkeä osa alueellista liikenneverkkoa. Raskaan liikenteen osuus on nykyisin noin 6 % kokonaisliikennemäärästä, joka on verrattain matala. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää seututietasoista tietä. Tieosuus on osittain valaistua, eikä sen varrella ole erillistä jalankulku- tai pyörätietä. Tarkasteltavan osuuden varrella sijaitsee lähinnä teollisuusrakennuksia. Tieosuudella on 80 km/h nopeusrajoitus. Rantatien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Maalahdentie (seututie 679) on pääosin hyvin huollettu hyväkuntoinen asfalttipäällysteinen tie. Se on seututasoinen tie, joka on tärkeä osa seudullista liikenneverkkoa. Liikennemäärä on kohtuullinen ja raskaan liikenteen osuus vaihtelee eri tieosuuksilla 5-7 % välillä. Nopeusrajoitus 80 km/h, paitsi asutuskeskusten kohdalla nopeusrajoitus on 60 km/h. Reitin varrella on jonkin verran asutusta sekä yritystoimintaa. Tieosuus on suurimmalta osalta valaistua sekä osalla tieosuutta on erillinen jalankulku- ja pyöräväylä. Tieosuuden varrella sijaitsevan asutuksen vuoksi Maalahdentien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Valtatien 8 kokonaisliikennemäärä on valtakunnallista ja alueellista keskiarvoa pienempi. Raskaan liikenteen osuus reitillä on 13-17 % kokonaisliikennemäärästä, mikä ylittää valtakunnallisen ja alueellisen keskiarvon. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää, noin 9 metriä leveää valtatietasoista tietä, joka soveltuu hyvin myös raskaille ja suurille erikoiskuljetuksille. Nopeusrajoitus valtatiellä 8 on 80 km/h tai 100 km/h. Valtatien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**. Valtatie 8 kuuluu kokonaisuudessaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV).

Kantatietä 67 Kaskisten satamasta lähdettäessä kohti hankealuetta, on Rantatien (seututie 673) ja Teuvan välillä liikennemäärältään alle valtakunnallisen keskitason ja alueellista keskitasoa. Nykyinen raskaan liikenteen osuus on tarkastelujakson alkupäässä 17 %, muualla noin 11 %. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää kantatietasoista tietä, joka Teuvan kohdalla vain sivuaa taajamaa. Tarkasteltavan tieosuuden kohdalle sijoittuu Perälän koulu, jonka kohdalla on erillinen jalkakäytävä ja pyörätie sekä alikulkutunneli kantatien 67 ali. Nopeusrajoitus on Kaskisten sataman sekä Teuvan asutuskeskuksen kohdilla 60 km/h ja muutoin 80 km/h tai 100 km/h. Kantatien 67 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Kristiinankaupungintie (yhdystie 6761) on kestopäällysteinen lyhyt tie, joka yhdistää kantatien 67 ja valtatie 8. Liikennemäärältään se on alueellista keskitasoa ja raskaan liikenteen osuus on 17 % kokonaisliikenteestä, joka ylittää valtakunnallisen ja alueellisen keskiarvon. Tarkasteltavan tieosuuden varrella sijaitsee jonkin verran yritystoimintaa ja asutusta sekä Pjelaxin koulu. Tie on kapea, kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää seututietasoista tietä, jolla ei ole erillistä jalankulun- ja pyöräilyn väylää. Tieosuus kulkee Pjelaxin asutuskeskuksen läpi, jonka kohdalla on katuvalaistus. Nopeusrajoitus on Pjelaxin asutuskeskuksen kohdalla olevaa 50 km/h rajoitusta lukuun ottamatta 80 km/h. Kristiinankaupungintien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Karilantie (seututie 673) välillä valtatie 8 – kantatie 67 on kokonaisliikennemäärältään alueellista keskitasoa. Raskaan liikenteen osuus on nykyisin noin 6 % kokonaisliikennemäärästä, joka on verrattain matala. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää kapeahkoa seututietasoista tietä, eikä sen varrella ole juurikaan asutusta tai yritystoimintaa. Tieosuudella ei ole erillistä

jalankulku- ja pyörävyälyä, eikä tietä ole valaistu. Nopeusrajoitus tarkasteltavalla tieosuudella on 80 km/h. Karilantien herkkyyks lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Horontie (seututie 682) on kestopäällystetty ja kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää seututietasoista tietä, joka kulkee valtatie 8 ja yhdystien 687 välillä. Vaasan suunnasta hankealueelle saavuttaessa tie kulkee Horonkylän asutuskeskuksen lävitse, ja tien varrella on jonkin verran asutusta. Horon asutuskeskusta lukuun ottamatta tie on valaisematonta, eikä sen varrella ole erillistä jalankulun tai pyörävyälyä. Nopeusrajoitus on Horonkylän asutuskeskuksen kohdalla olevaa 60 km/h nopeusrajoitusta lukuun ottamatta 80 km/h. Seututie 682 on kokonaisliikennemäärältään alueellista keskitasoa vähäisempi. Raskaan liikenteen osuus on nykyisin 8-17 % kokonaisliikennemäärästä, joka on alueellista keskitasoa. Horontien herkkyyks lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Hankealueen sisäpuolelle johtaviksi yhteyksiksi on vuonna 2024 tehdyssä saavutettavuuskartoituksessa (Ramboll) (**Liite 14**) ehdotettu Paulakankaantietä, Haapikankaan metsätietä, Kortelaksontien metsätietä ja Malkakorventietä. Voimalapaikoille pääsy edellyttää sorapintaisten metsäteiden parannusta leventämällä tietä sekä muuttamalla tien geometriaa olemassa olevan tiestön osalta sekä kokonaan uuden huoltotiestön rakentamista. Liikennevaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu tuulivoimapuiston sisäistä tiestöä.

20.6 Vaikutukset liikenteeseen

Liikennemäärän lisäys on laskettu jokaiselle tielle kokonaisuudessaan, koska kuljetusreiteistä ei ole vielä tarkempaa tietoa. Noin puolet kuljetuksista ovat huoltotiestön rakentamisessa tarvittavan murskeen kuljetuksia.

Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. (Taulukko 44) Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

Yhden voimalan perustus valetaan aina saman päivän aikana, mikä tarkoittaa sitä, että betoniatot kulkevat perustuksen ja betoniaseman väliä jatkuvasti kyseisen päivän aikana. Tällöin rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suurimmillaan, sillä raskaan liikenteen määrän muutos on hetkellisesti prosentuaalisesti korkea kokonaisliikennemäärään nähden. Perustusten valupäivän maksimitilanne on esitetty taulukossa alla (Taulukko 45). Huomioitavaa on, että maksimitilanteen vuorokausiliikenne toistuu enintään 15 kertaa (VE1) tai 9 kertaa (VE2) hankkeen rakennusajankana.

Paulakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisen liikennemäärän muutos arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 44. Taulukossa on esitetty liikennemäärien keskimääräinen kasvu molemmissa hankevaihtoehtoissa. Taulukossa on esitetty keskimääräinen nykytilanteen arkivuorokausiliikenne (KAVL) ja keskimääräiset raskaan liikenteen kuljetukset (KAVLRAS) hankealueelle nykytilanteessa sekä hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

	Vt8	Kt 67	Horontie St 682	Karilantie St 673	Kristiinan- kaupungintie yt 6761
KAVL (ajoneuvoo/vuorokausi) Nykytila	2465-3450	738-2324	430	735	610-1615
KAVLRAS Nykytila (kpl)	415-434	124-262	43	75	106-132
KAVLRAS Nykytila (%)	13-17 %	11-17 %	10 %	10 %	8-17 %
KAVL hankkeen toteutuksessa (VE1, 15 voimalaa)	2489-3474	762-2348	454	759	634-1639
Odotettu kokonaisliikenteen kasvu % hankkeen toteutuksessa (KAVL, 15 voimalaa)	1 %	1-3 %	6 %	3 %	1-4 %
KAVLRAS hankkeen toteutuksessa (15 voimalaa)	439-458	148-286	67	99	130-156
Raskaanliikenteen % osuus kokonaisliikennemäärästä hankkeen toteutuksessa (15 voimalaa)	13-18 %	12-19 %	15 %	13 %	10-21 %
KAVL hankkeen toteutuksessa (VE2, 9 voimalaa)	2482-3467	775-2341	447	752	627-1632
Odotettu kokonaisliikenteen kasvu % hankkeen toteutuksessa (KAVL, 9 voimalaa)	1 %	1-2 %	4 %	2 %	1-3 %
KAVLRAS hankkeen toteutuksessa (9 voimalaa)	432-451	141-279	60	92	123-149
Raskaanliikenteen % osuus kokonaisliikennemäärästä hankkeen toteutuksessa (9 voimalaa)	13-17 %	12-19 %	13 %	12 %	9-20 %

Taulukko 45. Maksimitilanteen (perustusten betonivalupäivä) liikennemäärät eriteltynä kokonaisarkiliikenteen kasvulla sekä raskaanliikenteen arkiliikenteen kasvulla. maksimitilanne toistuu hankkeen aikana enintään 15 kertaa (VE1=1125 betonikuljetusta) tai 9 kertaa (VE2= 675 betonikuljetusta)

	Vt8	Kt 67	Horontie St 682	Karilantie St 673	Kristiinan- kaupungintie yt 6761
KAVL (betonivalupäivä)	2560-3545	833-2419	525	830	705-1710
Odotettu kokonaisliikenteen kasvu (KAVL, betonivalu)	3-4 %	4-13 %	22 %	13 %	6-16 %
KAVLRAS (betonivalupäivä)	510-529	219-357	138	170	201-227
Raskaanliikenteen % osuus kokonaisliikennemäärästä hankkeen toteutuksessa (betonivalupäivä)	15-20 %	15-26 %	26 %	20 %	13-29 %

Sataman läheisyydessä (Vaasa tai Kaskinen) tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset saattavat hetkellisesti haitata liikenteen sujuvuutta. Erikoiskuljetusten määrä on vähäinen suhteessa teiden muuhun liikenteeseen, mutta Vaasan satama sijaitsee lähellä kaupungin keskustaa, jonka katuverkon herkkyys arvioidaan suureksi. Muutoksen suuruuden ollessa vähäinen kielteinen ja Vaasan sekä Kaskisten sataman yhteyksien suuri herkkyys johtavat merkittävyydeltään **vähäiseen kielteiseen** vaikutukseen.

Merkittävimmät liikennevaikutukset hankkeesta aiheutuvat lähempänä hankealuetta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä Horontielle (seututie 682) lisääntyvän liikenteen vaikutukset ovat voimakkaimmat kaikkien alueelle tulevien kuljetusten käyttäessä Horontietä liikennöintiin.

Horontien kohtalaisen herkkyyden ja erityisesti betonivalupäivien prosentuaalisesti suuren liikennemäärän lisääntymisen aiheuttaman, kohtalaisen kielteisen vaikutuksen vuoksi Horontielle kohdistuva kokonaisvaikutus on **suuri kielteinen**. Betonivalu toteutetaan yhden voimalan osalta aina saman vuorokauden aikana, jolloin maksimiliikennemäärä ja suuri kielteinen vaikutus toteutuvat hankkeessa enimmillään 15 kertaa. Mikäli osa betonikuljetuksista tulee muita teitä pitkin, tai alueelle perustetaan oma betoniasema, tai suuri osa murskeesta saadaan hankealueen sisältä, myös Horontielle kohdistuva vaikutus jää **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Karilantielle (seututie 673) sekä Kristiinankaupungintielle (yhdystie 6761) kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat sekä erikoiskuljetuksista että rakennusajan materiaalikuljetuksista. Teille aiheutuu kohtalainen kielteinen vaikutus ja teiden kohtalaisen herkkyyden vuoksi rakennusajan kuljetukset aiheuttavat **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen.

Kantatielle 67 kohdistuu hankkeen rakentamisaikana **kohtalainen kielteinen** vaikutus kohtalaisesta muutoksesta ja kohtalaisesta herkkyydestä johtuen. Valtatielle 8 kohdistuu hankkeen rakentamisaikana **kohtalainen kielteinen** vaikutus pienestä kielteisestä muutoksesta keskimääräisessä liikennetilanteessa, kohtalaisesta muutoksesta maksimiliikennetilanteessa.

Yleisesti ottaen liikennemäärien lisääntyminen heikentää liikenneturvallisuutta ja lisää onnettomuusriskiä. Asiantuntija-arvion mukaan hankkeen lähialueen teillä 8 ja 67 hankkeen raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa ei tulisi kuitenkaan merkittävästi heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusriskiä. Hankkeen raskaan liikenteen lisäys ja myös erikoiskuljetukset tulevat kuitenkin jossain määrin vaikuttamaan erityisesti edellä mainittujen teiden liikenteen sujuvuuteen kaksi vuotta kestävässä rakentamisvaiheen aikana. Näin on erityisesti vilkkaammin liikennöidyillä tieosuuksilla. Hankealueen lähellä sijaitseville pienemmille tieosuuksille, joista erityisesti Horontielle kohdistuvat liikenneturvallisuutta heikentävät vaikutukset ovat voimakkaampia raskaan liikenteen lisääntyessä merkittävästi. Erityisesti jalankulku- ja pyöräliikenteeseen kohdistuu turvallisuusriskejä osuuksilla, joilla ei ole katuvalaistusta eikä erillistä jalkakäytävää tai pyörätietä.

Huomioiden tieosuuksien herkkyydet muutoksille; kuljetusten aiheuttamien muutosten vaikutukset erityisen asutuskeskuksen kohdalla reitin varrella, teiden hyvä kunto, rakentamisvaiheen suhteessa lyhyt kesto ja reitin kulkiessa pääosin asutuksen ulkopuolella, arvioidaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi** näille teille.

Toimintavaiheen liikennevaikutuksia, eli käytännössä vähäisen henkilöliikenteen vaikutusta pidetään korkeintaan **vähäisenä kielteisenä**.

Rautateiden ylitykset voidaan tässä hankkeessa toteuttaa valtatie 8 yli, rautatiesillan kautta.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen tilapäinen liikenteen lisäys aiheuttaa jonkin verran myös lisää melu- ja pölyhaittoja. Vaikutukset asutukseen ovat kuitenkin **vähäisiä kielteisiä**, koska kuljetukset tapahtuvat pääasiassa valta- ja kantatieluokan pääteitä pitkin, eikä liikenne lisääntyisi suhteessa niin paljoa, että liikennemelu kantautuisi nykyistä selvästi kauemmas. Myöskään pölyhaitat tienvarsien asukkaille eivät ole todennäköisesti merkittäviä, koska kaikki esitettyjen kuljetusreittien teistä ovat päällystettyjä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa tehtävillä teiden parannustoilla on pitkäaikaisia myönteisiä vaikutuksia alueen tiestön kuntoon ja liikennöitävyyteen.

20.7 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston liikennemääriä rakentamisaikana voidaan vähentää merkittävästi hankkimalla maanrakennusmateriaalit (murskeet ja louheet) suurimmaksi osaksi hankealueelta tai lähialueelta. Liikennemäärien kuormittavuutta voidaan myös vähentää betonivalupäivän osalta, mikäli hankealueelle perustetaan siirrettävä betoniasema. Tällöin materiaalien tuonti betonia varten voidaan jakaa useammalle päivälle ennakoon ja varsinaisen valupäivän piikki liikennemäärissä taasaantuu.

Rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa tai liikenneturvallisuusriskejä. Muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen

eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi siten, että vältetään kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä kulkua ruuhka-aikana. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Vaasaan on suunnitteilla uusi satamatiehanke, jonka tavoitteena on luoda toimivampi yhteys Vaasan sataman ja valtateiden 3 ja 8 välille. Hankkeella pyritään vähentämään sataman ja valtateiden välisen, erityisesti raskaan liikenteen, kulkua Vaasan keskustan kautta. Hankkeen yleissuunnitelman laatiminen käynnistyi kesällä 2023, mutta toteuttamisaikataulu ei ole vielä tiedossa. Vaasan satamatiehankkeen vaikutuksia nyt tarkasteltavan hankkeen osalta ei voida vielä arvioida.

Kaskisten sataman vähäisen herkkyyden ja Vaasan sataman suuren herkkyyden vuoksi tuulivoimalakomponenttien kuljetussatamaksi suositellaan Kaskisten satamaa. Lisäksi Kaskisten satamasta kuljetusmatka hankealueelle on lyhyempi, eikä kuljetusreitin varrella sijaitse Vaasan satamasta saapuvaa reittiä vähemmän erityisen herkkiä kohteita, jolloin Kaskisten satama käytöllä voimalan osien kuljetusten voisi olla lievemmat vaikutukset liikenteelle.

20.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden määrästä, niihin tarvittavista betonista ja teräksestä sekä perustusten, nostoalustojen pinta-aloista ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioidusta, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina. Arviointi on tehty hankealueen läheisille teille, joille on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Tässä suunnitteluvaiheessa ei vielä tiedetä tarkkaan, mistä rakentamisessa tarvittavat muut materiaalit kuten betoni, sora ja hiekka tuodaan ja saadaanko tarvittava murske hankealueelta, mikä osaltaan aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

20.9 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuutta liikenteen kokonaismäärästä ja sen muutosta. Vaikka raskaan liikenteen määrä kasvaa paikoittain prosentuaalisesti melko paljon, tarkoittaa se kuitenkin koko hankkeen aikana enimmillään viitenätoista päivänä enintään 95 ajoneuvon lisäystä/vrk (KAVL).

Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan eri toteutusvaihtoehdoissa Paulakankaan tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat VE1 ja VE2 **kohtalaisia kielteisiä**.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset vaihtoehdossa VE0 ovat merkityksettömät alueen nykytilanteeseen nähden.

20.10 Sähkönsiirto

Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden rakenteisiin sekä hankealueen eteläpuolella kulkevan Teiriläntien yhteyteen ojan ulkoluiskan puolelle ja liittyminen sähköverkkoon on suunniteltu hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan Kärppiön sähköaseman kautta. Maakaapeloinnin rakentamistoimet koskevat vain vähäliikenteisiä yksityisteitä, joten hankkeen sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat **merkityksettömiä**.

21. MELU

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melutasot ovat pysyväälle asutukselle sekä loma-asutukselle määritettyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla kummassakin hankevaihtoehdossa, lukuun ottamatta vaihtoehtojen VE2 yhteismallinnuksen tilannetta, jossa on huomioitu niin Paskoonharjun kuin Bredåsenin voimalat, jossa ylittyy 40 dB ohjearvo lievästi reseptoripisteen R2 kohdalla.

Vaihtoehtojen VE1 sekä VE2 meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen** ulkomelun osalta.

Vaihtoehtojen VE2 yhteismallinnuksen osalta, jossa on huomioitu niin Paskoonharjun kuin Bredåsenin voimalat, meluvaikutuksen merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R2 osalta, koska yöajan meluohjearvo 40 dB ylittyy lievästi.

Vaihtoehtojen VE1 sekä VE2 pienitaajuisen melun merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, joten sillä ei ole arvioitu olevan meluvaikutuksia.

21.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikainen melu syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua suorittamaan sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kalliopöydään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen alueen maa- sekä kalliopöydästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa tavanomaista rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Hankkeen sähkönsiirron osalta erityisiä meluvaikutuksia ei muodostu, sillä maa-kaapelointi tai ilmajohtojen rakentaminen ei aiheuta normaalista rakentamis- ja asennustyöstä poikkeavaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon toimintavaiheen suhteellisen pitkän keston. Muuta merkittävää melua ei alueelta toiminnan aikana tule. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan rakentamisen aikaista melua.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueen ympäristössä mallinnettiin hankevastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella, jotka on tarkemmin kuvattu meluraportissa (**Liite 4**). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina Maanmittauslaitoksen numeerista kartta-aineistoa.

Voimaloiden toiminnan aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melulaskennat laadittiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä.

Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 - melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallin avulla mallinnettiin meluvyöhykkeet hankealueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien rakennusten kohdalle. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LAeq-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämelutasoja tarkasteltiin tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmääänien eristävyysarvojen avulla.

Melumallinnukset tuulipuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen molemmille hankevaihtoehdoille VE1 (15 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) yhdessä olemassa olevan Paskoonharjun tuulivoimapuiston voimaloiden kanssa, sekä yhdessä Paskoonharjun ja Bredåsenin voimaloiden kanssa.

Melumallinnukset on tehty nykyisin saatavilla olevien voimaloiden melupäästötiedoilla. Voimalan tehon nousu ei automaattisesti tarkoita, että myös melupäästö kasvaisi, vaan melupäästöt ovat valmistaja- ja voimalamallikohtaisia. Voimaloiden teknisen kehityksen myötä osalla uudemmista voimalatyypeistä melupäästöt ovat olleet pienempiä, kuin vanhemmilla pienempitehoisilla voimalamalleilla.

Paulakankaan hankkeessa melulaskenta suoritettiin käyttäen verrattain äänekästä voimalamallia Nordex N163-6.XMW ja hankkeessa tarkasteltavaa enimmäisnapakorkeutta 200 m. Voimalavalmistajalta saatujen lähtötietojen perusteella laskennassa käytettiin voimalatyyppin suurinta melupäästöarvoa LWA 108,4 dB ilman melupäästöä pienentävää siiven sahalaudoitusta ja meluoptimoiteja. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin voimalavalmistajan ilmoittama kokonaisepävarmuustaso (Uc) + 1,5 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty +1,5 dB lisäys.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Alueen herkkyyden määrittelyssä arvioinnissa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen sekä muun toiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on selostuksen **liitteenä 4**.

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat Paskoonharjun olemassa oleva tuulivoimahanke ja alueen liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotoistista kantautuvat äänet.

Hankealueen pohjois- ja koillispuolella Horonkylässä on kyläasutusta sekä turkistarha, minkä lisäksi hankealueen eteläpuolella on yksittäisiä loma-asuntoja. Muilta osin hankealueen ympäristö on asumaton metsä- ja peltoaluetta. Hankealueen koillispuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Oy Botniarosk Ab:n jäteasema. Hankealueen lounaispuolelle on suunnitteilla Bredåsenin tuulivoima-alue.

Hankealueen itäosan läpi kulkee Horontie (seututie 682) ja alueen itäpuolitse Fingridin 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot (Kärppiö-Tuovila) sekä EPV Alueverkon 110 kV voimajohto (Paskoonharju-Kärppiö).

21.4 Tuulivoimamelun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot, jotka ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 46).

Taulukko 46. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot L_{Aeq}	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet ^{*)}	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

^{*)} Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle (klo 7–22) 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22–7) 30 dB. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuus- sille melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina (Taulukko 47).

Taulukko 47. Yöaikaisen pienitaajuuden sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq, 1h/dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

21.5 Herkkyys äänimaiseman muutoksille

Vaikutuskohteen herkkyytaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. olemassa oleva tuulivoimalat, maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Alueen herkkyytsoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne. Esimerkiksi suuri loma-asuntojen tai turismin määrä nostaa herkkyyttä. Herkkyyteen vaikuttavat myös yleiseen virkistyskäyttöön osoitetut alueet, virkistyskäytölle erityisen tärkeät luonnonsuojelualueet sekä koulujen tai päiväkotien läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin (Taulukko 46), arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

21.6 Meluvaikutukset

Vaihtoehto VE0

Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, ei rakentamisen aikaisia, toiminnan aikaisia tai toiminnan päättämisen aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia pääse syntymään. Vaihtoehdon VE0 ei arvioida aiheuttavan muutosta alueen nykytilaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 48) on esitetty olemassa olevan Paskoonharjun tuulivoimapuistosta aiheutuvat kokonaismelutasot Paulakankaan lähimpiin reseptoripisteisiin ja seuraavassa kuvassa (Kuva 100) vastaaviin reseptoripisteisiin lasketut pienitaajuisten melun äänitaso.

Taulukko 48. Keskiäänitasot reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE0.

Reseptori	VE0, Paskoonharju $L_{Aeq,r}$ dB
R1	29,0
R2	30,2

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE0 Paskoonharju

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	40	37	35	33	31	28	25	21	16	11	5
R2	40	38	36	34	31	29	25	22	17	12	6
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE0 Paskoonharju

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47	46	44	43	42	41	39	37	35	32	28
R2	48	46	45	44	43	42	40	38	36	33	29
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-26	-18	-11	-5	-1	0	0	0	0	-1	-3
Ääneneristävyyden arvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 100. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE0, Paskoonharju tuulivoimapuisto.

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Ulkomelu

Laadittujen melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melun taso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 49) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

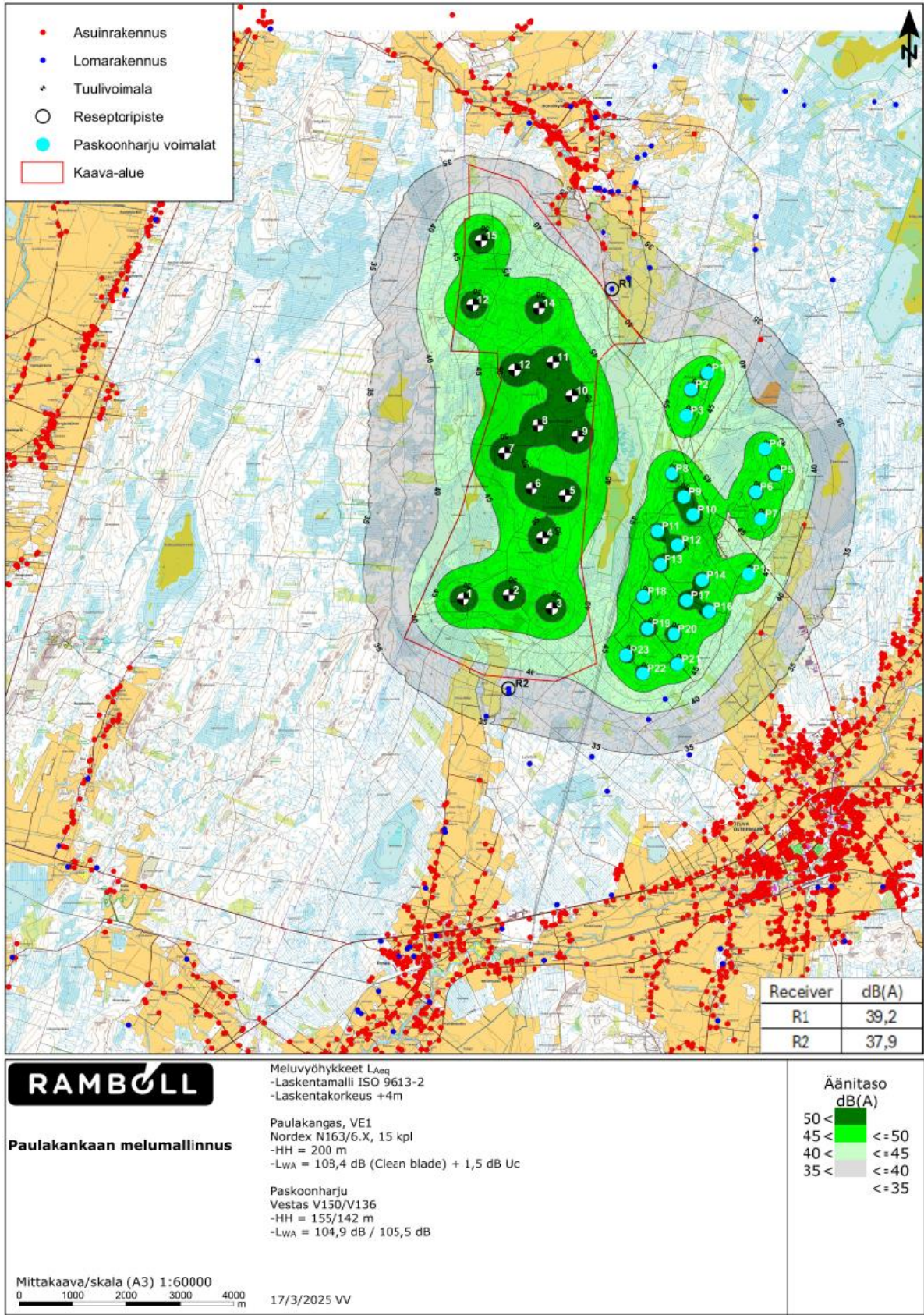
Melumallinnuksissa on huomioitu Paskoonharjun olemassa oleva tuulivoimapuisto molemmissa tutkituissa vaihtoehdoissa.

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 ovat esitetty jäljempänä olevissa kuvissa (Kuva 101 ja Kuva 102). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyysskorjauksia tai muita korjauksia.

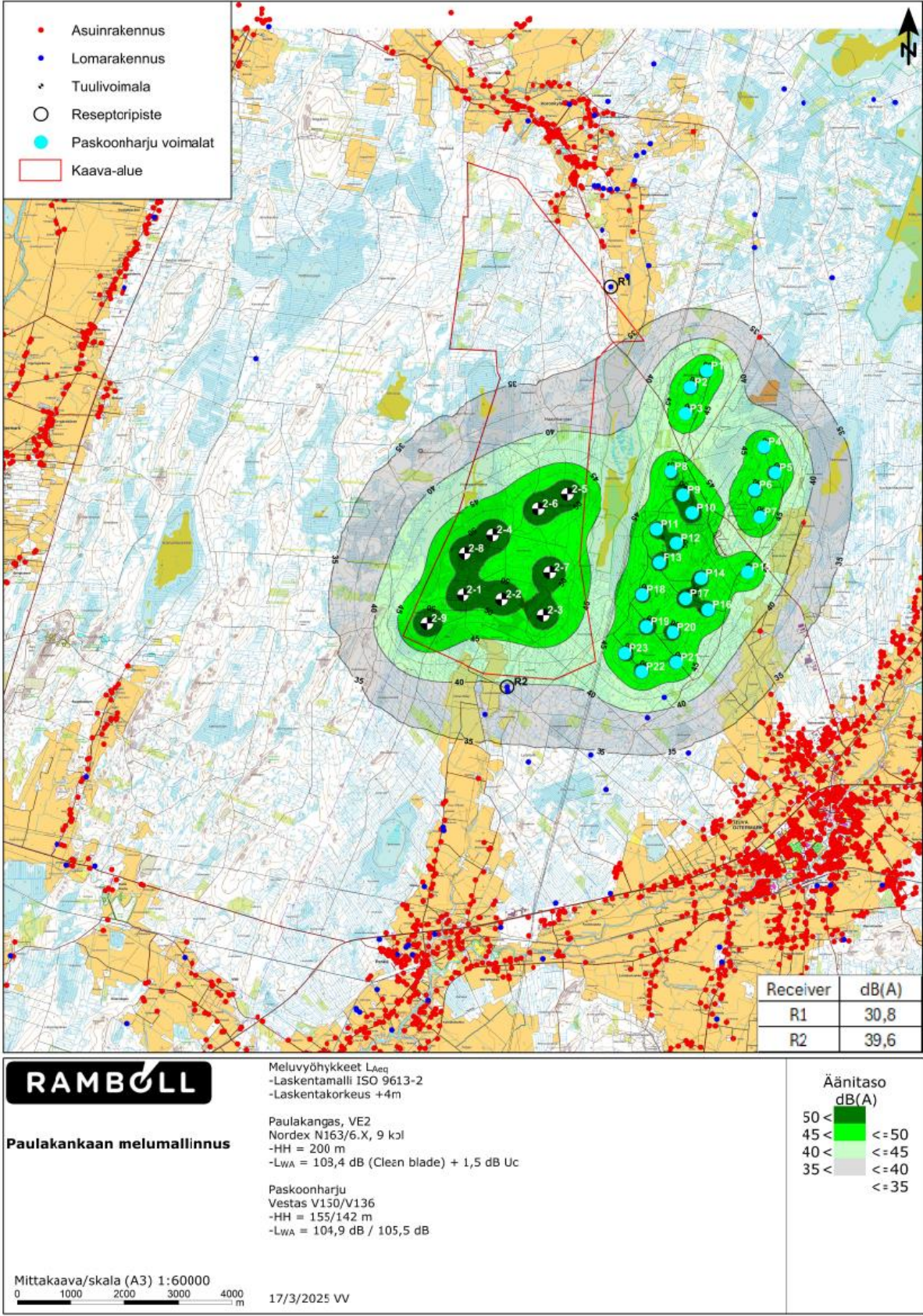
Taulukko 49. Keskiäänitasot reseptoripisteissä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Reseptori	VE1, $L_{Aeq,r}$ dB	VE2, $L_{Aeq,r}$ dB
R1	39,2	30,8
R2	37,9	39,6

Mallinnustuloksien perusteella melutason muutoksen suuruus hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, sillä hankevaihtoehdot aiheuttavat melutason kasvua melun vaikutusalueella. Melutason ohje- tai raja-arvot eivät kuitenkaan ylitä asuin- tai lomarakennuksien osalta, eikä melun vaikutusalueella sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita.



Kuva 101. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1 (15 voimalaa).



Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pientaajuisen melun äänitasot on esitetty meluraportissa (**Liite 4**). Pientaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 ja R2.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pientaajuisen melun yöajan toimenpiderajat. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen molemmissa Paulakankaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (Kuva 103 ja Kuva 104).

Pientaajuisen melun vaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Pientaajuinen melu sisätiloissa, VE1 Paulakangas ja Paskoonharju											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	48	44	39	35	31	26	20	14
R2	59	55	51	47	42	38	34	30	25	18	13
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pientaajuinen melu ulkotiloissa, VE1 Paulakangas ja Paskoonharju											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	68	65	62	59	55	52	50	48	45	41	37
R2	67	63	61	57	54	51	49	47	44	39	36
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-6	1	6	10	11	10	10	10	9	7	5
Ääneneristävyyden arvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 103. Reseptoripisteisiin kohdistuva pientaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE1.

Pientaajuinen melu sisätiloissa, VE2 Paulakangas ja Paskoonharju											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	52	48	45	40	36	32	28	24	19	13	7
R2	59	55	52	47	43	38	34	30	25	19	14
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pientaajuinen melu ulkotiloissa, VE2 Paulakangas ja Paskoonharju											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	54	51	48	45	43	41	38	34	30
R2	67	64	61	57	54	51	49	47	44	40	37
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-7	0	5	8	10	9	9	9	8	6	5
Ääneneristävyyden arvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 104. Reseptoripisteisiin kohdistuva pientaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE2.

Sähkönsiirron meluvaikutukset

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto sekä liittyminen hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Kärppiön sähköasemaan maakaapelein. Sähkönsiirrosta ei arvioida syntyvän meluvaikutuksia, eikä näin ollen muutosta nykytilaan.

21.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyydet

Vaikutuskohteen herkkyytaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen sekä äänimaiseman mukaan. Meluvaikutusten suuruus määräytyy pääosin melutason kasvun sekä ohjearvojen mukaan. Vaikutuskohteen herkkyytaso ja muutosten suuruus muodostavat yhdessä melun vaikutuksen merkittävyyden.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melun vaikutuksen merkittävyys on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen** ulkomelun sekä pientaajuisen melun osalta. Sähkönsiirrolla ei arvioida aiheuttavan muutosta melutilanteeseen.

21.8 Vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia on mahdollista lieventää tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaudoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimaloita 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.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennuslupan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

21.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Hankkeeseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Muun muassa lopullinen valittava voimalamalli ja voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittaessa melumallinnus päivitetään ajankohtaisilla tiedoilla hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimaloiden melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu useissa vertailuissa jäävän useimmiten mallinnettua melutasoa pienemmiksi (esim. Möllerström 2015). Melumallinnuksissa lähtöoletuksena on, että joka ilmansuuntaan on yhtäaikaista myötätuuli, joka ei ole luonnollinen tilanne, ja tästä syystä melutasot ovat todellisuudessa pienemmät suuntaan, johon ei tuule. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimaloiden melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimaloista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkeessa tai oleskellessa.

22. VÄLKE

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Suomessa ei ole asetettu virallisia ohje- tai raja-arvoja välkkeelle. Ympäristöhallinnon mukaan suunnittelussa tulee käyttää apuna ulkomaisia suositusarvoja. Tässä arvioinnissa on käytetty suositusarvoista vaativinta 8 tunnin vuotuista välkemäärää. Mallinnusten perusteella kummasakin **vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankkeen vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin suositusraja-arvon**. Välkemallinnuksen merkittävyyden arvioinnissa ei ole huomioitu puuston peitteisyyttä tai voimaloiden näkyvyyttä, jotka voivat rajoittaa välkevaikutuksen synty-mistä sekä kokemista alueella.

Välkevaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan Paulakankaan hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 vähäisiä kielteisiä, sillä välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa (real Case). Hankevaihtoehtojen välkevaikutuksien välillä merkittävimmät erot muodostuvat voimalamäärien muutoksesta sekä voimaloiden sijoittelusta. Vaihtoehdon VE2 vähäisempi voimalamäärä ja tiivis sijoittelu johtaa pinta-alaltaan pienempään välkevaikutusalueeseen (välkemäärä yli 0 h), jolle sijoittuu ainoastaan 2 lomarakennusta. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutusalueelle sijoittuu yhteensä 40 asuin- tai lomarakennusta, joiden osalta välkemäärät jäävät kuitenkin alle suositusarvojen. Sähkön siirto ei aiheuta välkettä tai välkevaikutuksia.

22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Välkevaikutuksia on arvioitu välkemallinnuksen avulla, jossa tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys on laskettu WindPro 3.6 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella on tuotettu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot.

Välkemallinnuslaskenta laadittiin Paulakankaan hankevaihtoehtoilta VE1 ja VE2. Voimaloiden napakorkeutena käytettiin 200 m ja roottorin halkaisijana 200 metriä. Roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2 274 metriä.

Välkekartan lisäksi välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty hankealueen ympäristössä 7 erilliseen reseptoripisteeseen. Mallinnuksen mukaisia välkevaikutuksia on verrattu hankkeen näkymäalueanalyysiin, eli teoreettiseen mallinnukseen voimaloiden näkyvyydestä alueen ympäristöön. Mikäli voimalat eivät ole nähtävissä mallinnuksen mukaisella välkealueella, ei välkevaikutuksia muodostu.

Tuulivoimaloiden aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohje-arvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Eri maissa on annettu suunnittelu-arvoja tai raja-arvoja välkkeen määrästä asutukselle tai muille altistuville kohteille (0). Saksalaisen ohjeistuksen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 minuuttia päivässä ja 30 tuntia vuodessa.

Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen. Tanskassa ohjeistuksena on annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa.

Taulukko 50. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta

Maa	Real case	Worst case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen **liitteenä 5**.

22.3 Vaikutusten muodostuminen

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen, vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkevaikutusta ei esiinny, mikäli aurinko on pilvessä, tuulivoimala ei ole käynnissä tai mikäli auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Varjon muodostumiseen on vaikutusta myös tuulen suunnalla. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Välkevaikutusalueen koko riippuu tuulivoimalamallin dimensioista, roottorilavan muodosta, alueellisista sääolosuhteista sekä maasto-olosuhteista (metsä, mäki jne.). Välkevaikutuksien muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti myös välkkeen vaikutusalueen herkkyytaso, joka määräytyy esimerkiksi alueen virkistyskäytön, loma- ja asuinkäytön, maasto-ominaisuuksien sekä koulujen läheisyyden perusteella.

22.4 Välkevaikutukset

Paulakankaan tuulivoimapuiston aiheuttaman välkkeen esiintymiskartat ovat esitetty kuvissa 105 ja 106 (Kuva 105 ja Kuva 106). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 7 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 51). Reseptoripisteiksi on valittu voimaloita lähimpänä sijaitsevat loma-asunnot ja asuinrakennukset.

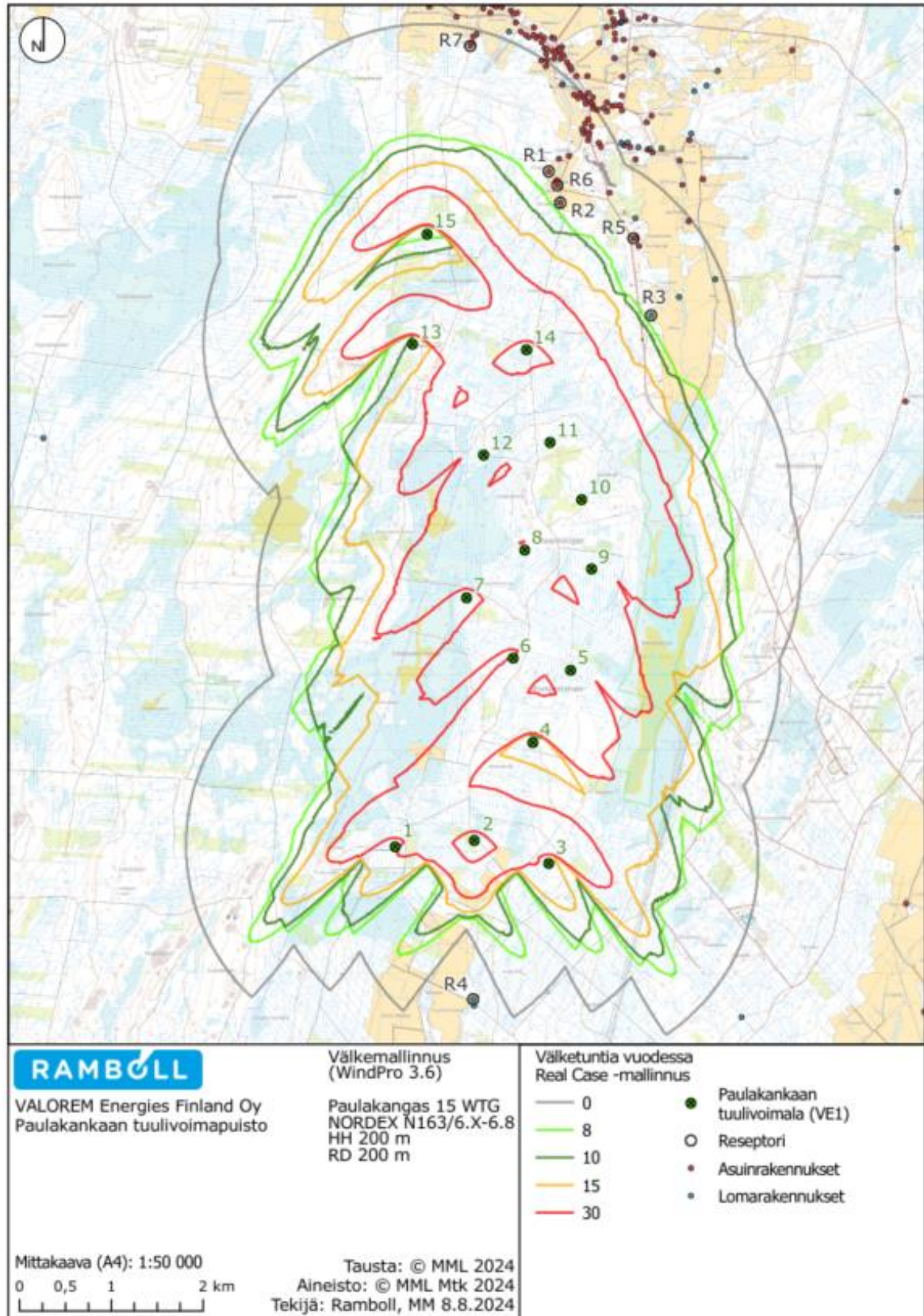
Taulukko 51. Reseptoripistelaskentojen tulokset VE1 ja VE2

Reseptori	VE1 (Real Case, h/a*)	VE2 (Real Case, h/a*)	Reseptorin käyttötarkoitus
R1	5:30	0:00	Asuinrakennus
R2	7:35	0:00	Asuinrakennus
R3	7:37	0:00	Lomarakennus
R4	0:00	7:13	Lomarakennus
R5	3:58	0:00	Asuinrakennus
R6	5:43	0:00	Asuinrakennus
R7	2:14	0:00	Asuinrakennus

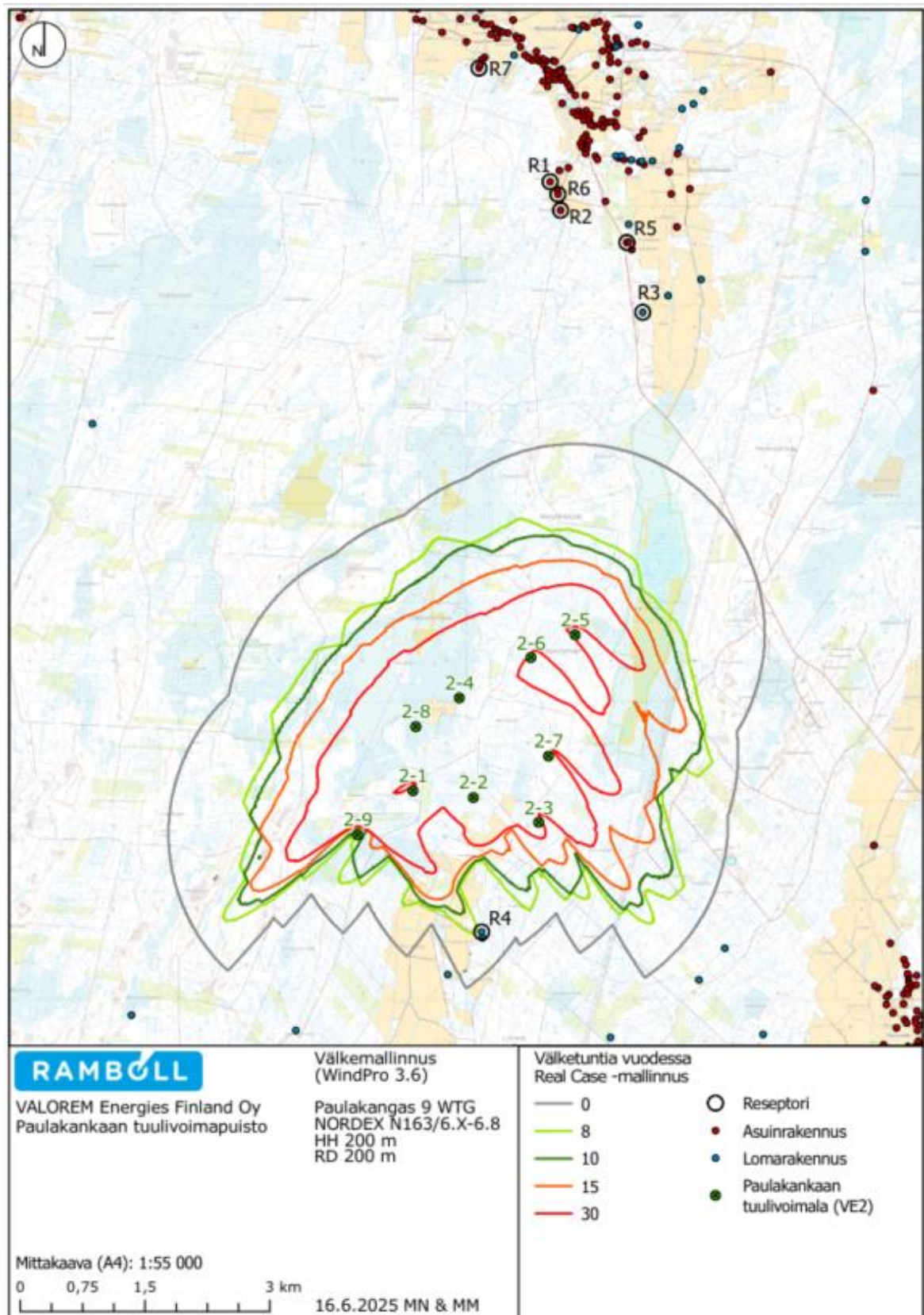
* tuntia vuodessa

Vuotuiset välkemäärät jäävät Paulakankaan tuulivoimahankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 kaikkien asuin- sekä lomarakennuksien kohdalla alle 8 tunnin, jota on Saksassa ja Ruotsissa käytetty välkkeen suositusarvona asutuksen ja loma-asutuksen osalta. Paulakankaan voimaloista

aiheutuvat välkevaikutukset ajoittuvat vaihtoehdossa VE1 pääosin alku- sekä loppuvuoteen 14–18 väliselle ajalle. Vaihtoehdossa VE2 välkevaikutukset ajoittuvat pääosin kesäaikaan 21–22 välille. **(Liite 5)**. Mikäli tuulivoimahanketta ei hankevaihtoehdon VE0 mukaisesti toteuteta, ei ympäristöön aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia tai muutosta alueen nykytilaan.



Kuva 105. Välkemallinnus, Paulakankaan hankevaihtoehto VE1.



Kuva 106. Välkemallinnus, Paulakankaan hankevaihtoehto VE2.

Tuulivoimahankkeen välkevaikutukset asuin- ja lomarakennuksille arvioidaan esitetyissä hankevaihtoehtoissa VE1 sekä VE2 kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä hankevaihtoehdossa VE1 voimaloista aiheutuu kansainvälisiä suositusrajoja pienempää välkevaikutusta viiden reseptoripisteen (R1, R2, R3, R5 ja R6) kohdalle, yhteensä neljälle asuinrakennukselle. VE1:ssä yhdelle lomarakennukselle välkettä ei ulotu lainkaan. Hankevaihtoehdossa VE2 välkevaikutusta ulottuu yhdelle lomarakennukselle (R4). Se on kuitenkin pienempi, kun kansainvälisissä suositusrajoissa. Paulakankaan tuulivoimahankkeen välkevaikutuksen määrä jää asuin- ja lomarakennuksien osalta välkemallinnuksen perusteella todellisessa tilanteessa (Real Case) reilusti alle Saksassa ja Ruotsissa käytetyn kahdeksan tunnin raja-arvon.

22.5 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista tarvittaessa lieventää voimaloiden sijaintipaikkojen tai määrää muuttamalla, tuulivoimalalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

22.6 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Lopullinen rakennettava tuulivoimalamalli saattaa olla eri kuin tätä arviointia varten tehdyssä välkemallinnuksessa käytettiin. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Arvioinnissa on kuitenkin pyritty tarkastelemaan ns. maksimivaikutuksia, jolloin pienempien voimaloiden vaikutukset jäävät tässä arvioitua vähäisemmiksi.

Välkemallinnuksessa tuotetaan paras mahdollinen ennuste tulevasta välketilanteesta alueella. Mallinnustuloksiin vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaistatuntien lukumäärä. Mallinnusperiaatteiden mukaan laskenta antaa suhteellisen konservatiivisia arvoja, koska mallinnuksessa ei huomioida esimerkiksi puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta. Jos tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia.

23. IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset **vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen**, sisältäen sekä asuinviihtyvyyden että virkistysten, arvioitiin kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja VE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suuremmat suuremman voimalamäärän ja Horonkylään kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutukselle aiheutuvat lisääntyvästä liikenteestä Horonkylässä. Virkistyskäytön näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista sekä muutoksista luonnonympäristössä. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä alueella. Alueen virkistyskäyttäjän luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä ja vaikutuksia kohdistuu hankealueen lisäksi myös läheiselle Varisnevan luonnonsuojelualueelle, johon kohdistuu vaikutuksia myös Paskoonharjun voimaloista. Toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset asuinviihtyvyyteen muodostuvat maisemavaikutuksista, jotka kohdistuvat lähiasutuksen lisäksi myös kauemmas yli kuntarajojen Närpiön puolelle. Asutukseen ei kohdistu kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvot ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Teuvan kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi **hankkeen vaikutukset elinkeinoihin** arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**, hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin hieman suuremmiksi kuin hankevaihtoehdossa VE2. Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen ja metsätalouteen.

23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA- ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskysely
- Metsästysseurojen tapaaminen elokuussa 2024
- Adressi "Ei tuulivoimaa Teuvan Paulakankaalle"
- Kartta- ja tilastoaineistot

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja välkemallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden ja alueen käyttäjien näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Hankkeen YVA-ohjelmasta annettiin nähtävillä oloaikana (20.9.-19.10.2023) yhteensä 24 lausuntoa, 6 asiantuntijakommenttia ja 12 yksityisten tai yhdistysten jättämää mielipidettä.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti

tuulipuistoalueen lähialueella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välike, maisema). Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomiaa vaikutuksia on tarkasteltu lähinnä kuntatasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuin ympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemuseräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Elinkeino vaikutuksia on tarkasteltu osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Lähtöaineistona arvioinnissa on käytetty tilastoja sekä internetsivuja, lausuntoja ja mielipiteitä sekä muiden arviointien tuloksia.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Teuvan kunnan työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Elinkeinojen ja palveluiden nykytilaa on kuvattu kappaleessa 5.5. 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.

23.3 Asukaskysely

YVA-selostusvaiheessa toteutettiin Paulakankaan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu kyselyn toteutus ja vastaajien taustatiedot. Asukaskyselyn tulosraportti on selostuksen liitteessä 13.

Kysely toteutettiin sähköisenä eli internetissä täytettävällä kyselylomakkeella, mutta siitä tiedotettiin vastaanottajia kirjeitse ja samalla toimitettiin vastaamiseen tarvittu henkilökohtainen vastauskoodi. Koska kysely haluttiin kohdentaa nimenomaan tiettyjen alueiden asukkaille, kyselyä ei toteutettu kaikille avoimena. Vastauskoodi toimitettiin kaikkiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin 7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista sekä Perälän alueelle. Lisäksi se toimitettiin satunaisotannalla valittuihin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin 7–10 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kirjeitä lähetettiin yhteensä 2000 talouteen.

Tieto kyselystä postitettiin talouksiin keskiviikkona 17.4.2024 ja kysely oli avoinna 15.5.2024 asti. Saatekirjeen lisäksi kuori sisälsi hankekuvauksen ja kartan hankealueesta. Kyselyyn pystyi vastaamaan sähköisesti internetissä Webropol-kyselyohjelmassa ja vastaaminen edellytti saatekirjeestä löytyvän vastauskoodin syöttämistä kyselyyn. Saatekirjeessä ohjattiin vastaaja verkkosivuille, jonne oli koottu hankkeen esittelyaineistoa. Sivulla oli yleistä tietoa Paulakankaan tuulivoimahankkeesta, alustavia vaikutusten arviointien tuloksia joidenkin vaikutusten osalta ja havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa. Niiden tarkoitus oli auttaa kyselyyn vastaajaa hahmottamaan hankkeen vaikutuksia. Verkkosivulta oli myös linkki sähköiseen kyselyyn. Ennen vastausten analyysiä poistettiin analyysitiedostosta tieto vastaajien vastauskoodista, joten kyselyn tulosten analyysi tehtiin anonymistisesti, eikä niistä voi tunnistaa yksittäistä vastaajaa.

Kyselyn toteutuksesta ja analyysistä vastasi YVA-konsultti Ramboll Finland Oy. Kyselyn otannasta ja postituksesta vastasi JP Postitus Oy.

Kirjeitä lähetettiin yhteensä 2 000 ja kyselyyn tuli yhteensä 111 vastausta, kyselyn vastausprosentin ollessa 6 %. Alle 3 km etäisyydellä asuvien lähiasukkaiden vastausprosentti oli kuitenkin 16 % ja 3–5 km etäisyydellä asuvien 9 %, joten lähempänä hankealuetta asuvat vastasivat kyselyyn aktiivisemmin. Asukaskyselyn tuloksia käsiteltiin tilastollisella laskentasovelluksella (Excel-pohjaisella Tixel-sovelluksella). Tilastollista merkitsevyyttä tarkasteltiin taustamuuttujien (asuinkunta, asuinpaikka, ikäryhmä) suhteen. Vastauksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa taustamuuttujien suhteen tarkasteltuna.

Kyselyyn vastanneista valtaosa (82 %) asuu vakituisesti Teuvan kunnan alueella, 17 % Närpiössä ja 5 % muualla. Noin viidesosalla vastaajista (21 vastaajaa) oli vakituinen tai vapaa-ajan asunto hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalla Horonkylän alueella, joka on hankealuetta lähin asutuskeskittymä. Puolella vastaajista sijaitsi asunto Teuvan keskustan alueella, ja näistä suurin osa oli vakituisia asuntoja. Jonkin verran vastaajia oli myös hankealueen länsipuolelta Närpiön kunnan puolelta sekä hankealueen eteläpuolelta Perälän ja Rääsyn alueilta. Ikäjakaumassa korostuvat iäkkäämmät vastaajat, sillä noin kolmasosa oli yli 65-vuotiaita ja neljäsosa 51–65-vuotiaita. Nuorimpiin ikäluokkiin kuuluvia, 18–40-vuotiaita vastaajia oli yhteensä vain 16 %. Vastaajilta kysyttiin heidän vakituisten ja vapaa-ajan asuntonsa sekä maanomistuksensa sijoittumista hankealueen läheisyyteen. Vastaajista 9 ilmoitti omistavansa maata hankealueella ja 10 hankealueen ulkopuolella alle 2 km etäisyydellä voimaloista. Suurin osa vastaajista (83 %), ei omista maata tai metsää hankealueella tai sen läheisyydessä.

Selvästi yli puolet vastaajista kertoi saaneensa tietoa Paulakankaan tuulivoimahankkeesta ensimmäistä kertaa vasta asukaskyselyn yhteydessä. Noin viidesosa vastaajista oli saanut tietoa hankkeesta lukemalla hanketta koskevia some-, mielipide- tai lehtikirjoituksia. Muita tietolähteitä olivat ystävät, tuttavat ja sukulaiset, hankkeen internetsivut. Kysyttäessä miten vastaajat jatkossa haluaisivat saada tietoa hankkeesta, saivat kirje, paikallislehti ja sähköposti eniten kannatusta.

Hankealueen läheisyydessä on useita toiminnassa olevia tuulivoimaloita mm. Teuvalla, Närpiössä ja Kristiinankaupungissa. Vastaajista 80 % kertoikin nähneensä tuulivoimaloita lähietäisyydeltä tuulipuistoalueella ja noin 20 % on nähnyt niitä kauempaa. Vastaajista suurin osa arveli, että Paulakankaan suunnitellut tuulivoimalat näkyisivät heidän vakitukselle tai vapaa-ajan asunnolleen tai käyttämilleen virkistysreiteille.

23.4 Kohteen herkkyys

Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys elinolojen ja asumisviihtyvyyden näkökulmasta määritellään **kohtalaiseksi**. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse häiriintyviä kohteita (esim. koulu, päiväkotia, terveysasema), mutta hankealueen läheisyydessä on tiiviimpää asutusta hankealueen pohjoispuolella Horonkylässä, lähimmillään noin 1,4 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Teuvan kirkonkylä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään noin 5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja alueen virkistyskäyttö painottuu luonnossa liikkumiseen ja metsästykseen. Hankealueen itäpuolella lähimmillään 1,6 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee Paskoonharjun tuulivoimapuisto. Hankealueella on muutamia polkuja, mutta ei virallisia ulkoilureittejä. Lähin virallinen retkeilyreitti (Goljatleden) löytyy Närpiön puolelta 1,8 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta lounaaseen. Horonkylän alueella, noin 2,2 km etäisyydellä sijaitsee yleisurheiluun tarkoitettu Horon harjoituskenttä. Lähin hiihtolatu (Högåsenin kuntorata ja latu) sijoittuu Närpiön puolelle 3,2 km luoteeseen lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Hankealueen itäpuolella Paskoonharjun tuulivoimapuiston alueella, noin 3 km etäisyydellä sijaitsee Paskoonharjun ampumarata, jonka lähellä sijaitsee myös yksi metsästysmaja. Varisnevan luonnonsuojelualue sijoittuu hankealueen läheisyyteen Paulakankaan suunniteltujen voimaloiden ja Paskoonharjun voimaloiden väliin.

Hankealueen nykytilaa maankäytön, asutuksen ja virkistyskäytön näkökulmasta on kuvattu luvussa 5.2.

23.5 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Alueella liikkujat voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Toisaalta tuulivoimapuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy vastaavasti kunnalle kiinteistöverojen muodossa ja uuden elinkeinotoiminnan myötä.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja maakaapelit puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia aluetalous- ja työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa metsä- ja maatalous. Haitallisia vaikutuksia näihin paikkaan sidottuihin elinkeinoihin syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä rakennettua aluetta voida hyödyntää muuhun käyttöön. Muuttuvilta ja rakennettavilta alueilta maksetaan kuitenkin korvaus maanomistajille vapaaehtoisten sopimusten perusteella. Lisäksi tiestön paraneminen ja ympärivuotinen kunnossapito parantavat mahdollisuuksia harjoittaa maa- ja metsätaloutta ja palvelevat kaikkia alueella liikkujia. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke voi työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille rakennusvaiheen aikana, mikä voi näkyä kaupan palveluissa sekä ravintola- ja majoitusliikkeissä. Toimintavaiheen aikana tuulivoimapuisto työllistää tuulivoimaloiden huollon sekä teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöiden osalta. Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Hankkeen kiinteistöverotulojen kautta syntyy myönteisiä vaikutuksia myös laajemmin kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin.

23.6 Asukkaiden näkemykset

YVA-ohjelmasta jätetyissä mielipiteissä (11 kpl) korostetaan hankkeen aiheuttamia haittoja ihmisille (terveys ja viihtyvyys), eläimille, linnuille, maisemalle ja pohjavedelle. Useissa mielipiteissä toivotaan, ettei hanketta toteuteta ollenkaan. Osallisten mukaan hanke aiheuttaa Teuvan, Horonkylän ja muiden sivukylien kuoleman, erityisesti kiinteistöjen arvonlaskun myötä. Mielipiteissä otetaan myös kantaa hanketta varten tehtäviin teitä koskeviin muutoksiin ja ollaan huolissaan muutosten kohdistumisesta viljelysmaahan, viljelyssä hyödynnettäviin salaojiin ja pohjavesialueeseen. Mielipiteissä ehdotetaan myös olemassa olevien teiden käyttöä uusien rakentamisen sijaan. Hankkeen katsotaan aiheuttavan myös metsien tuhoamista, mikä on ristiriidassa esim. Helmi-elinympäristöohjelman ja EU:n lainsäädännön kanssa.

Mielipiteissä todetaan, että tuulivoiman ekologisuutta tulisi arvioida kokonaisuutena, alkaen voimaloiden raaka-aineiden hankkimisesta ja päättyen voimaloiden purkamiseen, huomioiden myös purkukustannukset. Mielipiteissä arvostellaan myös sitä, ettei suunnitelmassa kerrota maa-ainesten ottoapaikoista, hulevesien käsittelystä, vaikutuksista metsäeläimiin tai tarkoista välkevaikutuksista hankealueella ja lähistöllä sijaitseviin asuntoihin. Mielipiteissä kritisoidaan sitä, että Horonkylään kohdistuu haittoja, mutta alue on rajattu hankealueen ja korvausten ulkopuolelle. Mielipiteissä vaaditaan yhteisvaikutusten arviointia olemassa olevien ja suunniteltujen tuulivoimalueiden kesken. Lisäksi painotetaan, että tuulivoimaloiden aiheuttamat pitkäaikaisvaikutukset

tulee olla selvillä ennen hankkeesta päättämistä. Mielipiteissä ollaan huolissaan myös bisfenoli-yhdisteiden päätyemisestä pohjaveteen tuulivoimalan elinkaaren aikana. Lisäksi mainitaan huoli lavoista kauas putoavasta jäätä ja tuulivoiman aiheuttamasta häiriöstä antenni-tv-vastaanottiin, jolloin esimerkiksi vaaratiedotteiden saaminen voi heikentyä.

YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa kysymyksiä esitettiin koskien tiesuunnitelman valintape-rusteita ja maanomistajille maksettavia korvauksia sähkönsiirtoreitteihin liittyen. Esitettiin myös kysymys hankkeen tarpeellisuudesta Suomen sähköntuotannon kannalta. Lisäksi tiedusteltiin seurantaryhmän perustamista, maanomistajien määrää ja tehtyjä vuokrasopimuksia. Kysymyksiä esitettiin myös Horonkylään kohdistuvista välke- ja varjostusvaikutuksista sekä niihin liittyvistä korvauksista. Osallistujat tiedustelivat, miten yksityiskohtaisina luontoa, kasvillisuutta ja lintuja koskevat kartoitukset ja vaikutusarvioinnit hankkeessa toteutetaan. Lisäksi kysyttiin ovatko suunnitelmassa esitetyt voimaloiden paikat lopullisia, ja mistä teiden ja perustusten vaatimat maa-ainekset otetaan?

Hanketta vastustavan **adressin** oli 19.5.2025 mennessä kirjoittanut 48 henkilöä. Adressin allekirjoittaneet ovat huolissaan Teuvalle ja ympäryskuntiin suunnitteilla olevista hankkeista ja niiden yhteisvaikutuksista ihmisiin, eläimiin ja ympäristöön. Paskoonharjun tuulivoimaloiden koetaan aiheuttavan terveyshaittoja ja muita haittavaikutuksia päivittäiseen elämään. (Adressit.com 2025.)

Asukaskyselyn vastauksissa korostuu hankkeen vastustus ja epäluulo hankkeen suunnittelua kohtaan. Vastaajista vain hieman alle puolet suhtautui myönteisesti tuulivoimaan energianlähteenä Suomessa. Kaksi kolmasosaa vastaajista ei luota viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Yli 70 % vastaajista ei myöskään usko, että lähiympäristön asukkaat tottuvat tuulivoimaloihin ja alkavat pitää niitä luontevana osana ympäristöä. Lähes 70 % vastaajista pitää Paulakankaan aluetta sopimattomana tuulivoimatuotannolle.

Alueen käyttö ja kokemukset Paskoonharjun voimaloista

YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja asukaskyselyn mukaan Paulakankaan hankealuetta käytetään pääosin ulkoiluun ja luonnossa liikkumiseen sekä marjastukseen ja sienestystykeen. Metsänhoitoa ja metsästystä harjoitetaan jonkin verran. Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemyksiä Teuvan Paskoonharjun tuulipuiston vaikutuksista. Vuodesta 2022 toiminnassa olleen Paskoonharjun alueella on yhteensä 23 voimalaa ja se sijaitsee lähimmillään noin 1,6 km Itään Paulakankaan suunnitelluista voimaloista. Noin 40 prosenttia asukaskyselyn vastaajista ei kokenut Paskoonharjun voimaloilla olevan vaikutuksia elinympäristöönsä, vaikka monet heistä kertoivat näkevänsä voimaloita asunnotaan tai käyttämiltään virkistysalueilta. Hieman yli puolet kyselyn vastaajista (61 vastaajaa) kertoi Paskoonharjun voimaloilla olevan vaikutusta elinympäristöönsä. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi on koettu luonnon jääminen teiden ja voimaloiden alle, metsän ja luonnon pirstaloituminen, maisemanmuutos ja meluhaitta. Hanke on myös osalla vastaajista vähentänyt halukkuutta käyttää aluetta virkistäytymiseen. Osa oli kokenut häiriötä rakentamisen aikaisista kuljetuksista ja osa koki metsästysmahdollisuuksien sekä Teuvan kunnan imagon heikentyneen tuulivoimapuiston myötä. Myönteisinä koetut vaikutukset liittyivät Teuvan kunnan saamiin kiinteistöveroihin, uusiutuvan sähkön tuotantoon, maanomistajien vuokratuloihin, työllisyyteen ja alueen teiden kunnon paranemiseen. Kunnan imagoon, maisemaan ja alueen käyttöön liittyviä vaikutuksia ei yksikään vastaaja pitänyt myönteisinä. Vastaajilla oli mahdollisuus myös sanallisesti kertoa Paskoonharjun tuulivoimapuiston vaikutuksista. Kysymykseen tuli yhteensä 29 vastausta. Avoimissa vastauksissa korostuivat melun häiritsevyys ja luontoarvojen tuhoutuminen, vaikutukset eläimiin ja Natura-alueiden läheisyys sekä vastaajien huoli omasta asuinyhteytyvyydestään ja kiinteistöjen arvon alenemisesta.

Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset

Asukaskyselyn vastaajien mukaan Paulakankaan tuulivoimahankkeen suurimmat kielteiset vaikutukset asuinyhteytyvyyteen olisivat voimaloiden näkyminen maisemassa sekä niiden ääni ja lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Kaksi kolmasosaa arveli näiden vaikutusten olevan kielteisiä tai erittäin kielteisiä. Kielteisimmin retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistysmahdollisuuksiin hankealueella tai sen lähiympäristössä vaikuttaisi vastaajien mukaan tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, tuulivoimaloiden ääni, talvisin jäänputoamisriski voimaloiden läheisyydessä sekä välke. Yli puolella vastaajista on myös huoli vaikutuksista luonnon moninaisuuteen ja luonnonrauhasta

nauttimiseen. Vastaajat arvelivat vaikutukset virkistykseen yleisesti asuinviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia suuremmiksi. Vastaajat, jotka kertoivat metsästävänsä hankealueella, arvioivat Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan erittäin kielteisesti metsästysmahdollisuuksiinsa. Tarkasteltaessa seudullisia vaikutuksia elinkeinoihin ja työllisyyteen, myönteisimmin vastaajat arvelivat hankkeen vaikuttavan Teuvan kunnan verotuloihin, seudun työllisyyteen ja elinvoimaisuuteen sekä paikalliseen yritystoimintaan. Kielteisimpien vaikutusten arveltiin kohdistuvan metsä- ja maatalouden harjoittamiseen.

Vastauksissa Paulakankaan tuulivoimahanketta koskevista väittämistä näkyi vastaajien kriittinen suhtautuminen hankkeeseen. Vain hieman alle puolet vastaajista kannatti yleisesti ottaen tuulivoimaa energianlähteenä Suomessa. Vastaajien keskuudessa oli paljon epäluottamusta viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua, sillä vain neljäsosa kertoi luottavansa niihin. Yli kaksi kolmasosaa vastaajista ei usko lähiympäristön asukkaiden totuvan tuulivoimaloihin ja alkavan pitää niitä luontevana osana ympäristöä. Selkeä enemmistö ei myöskään näe hankkeen etujen olevan haittoja suurempia eikä usko alueen soveltuvan hyvin tuulivoimaloille nykyisen käyttönsä puolesta. Yli puolet vastaajista oli sitä mieltä, että tuulivoiman vaikutuksista on vaikea löytää helposti ymmärrettävää tietoa.

Hankkeen toteuttamisvaihtoehtoista kyselyssä sai eniten kannatusta vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta (60 % kannatti). Vaihtoehtoja VE1 (15 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) kannatti suunnilleen saman verran vastaajia (15 %), mutta hieman suurempi osa vastaajista suhtautui kielteisemmin vaihtoehtoon VE1.

Asukaskyselyraportti on selostuksen liitteenä 13.

23.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus ja kesto sekä mahdolliset muutokset mahdollisuuksiin toimia alueella. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty edeltävissä luvuissa (Luvut 21 ja 22) ja maisema- ja liikennevaikutuksia tarkemmin (Luvut 19 ja 20).

23.7.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella, erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan yhdestä kahteen vuotta.

Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen. Maanrakennustöihin liittyvä raskas liikenne, etenkin betonin ja murskeen ajo, kuormittavat pääosin lähialueen teitä. Lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 20) mukaan merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat hankealueen lähistölle Horontielle (seututie 682). Arvioinnin mukaan hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa Horontielle tulee heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusriskiä, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi kielteisiksi. Horontie kulkee suoraan Horonkylän läpi, osa asutuksesta sijaitsee tien varrella eikä tiellä ole erillistä jalankulku- ja pyöräliikenteen väylää, joten lisääntyvä liikenne voi aiheuttaa vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen kylässä. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa sekä tiedottamalla erikoiskuljetuksista ja lisääntyvästä liikenteestä, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen tilapäinen liikenteen lisäys aiheuttaa jonkin verran melu- ja pölyhaittoja reittien varrelle. Pölyhaitat tienvarsien asukkailla eivät kuitenkaan ole todennäköisesti merkittäviä, koska kaikki esitettyjen kuljetusreittien tiet ovat päällystettyjä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja sähkönsiirron rakenteet sekä uudet huoltotiet pirstovat alueen metsiä ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti (maisemavaikutusarviointi luku 19). Rakentamisvaiheessa alueella liikkumista ja metsästystä voidaan ajoittain rajoittaa turvallisuussyistä ja lisääntynyt ihmistoiminta voi

vaikuttaa riistaeläinten liikkumiseen (luku 17). Maarakennustöistä aiheutuva maisemanmuutos ja ajoittaiset meluvaikutukset ja siitä aiheutuvat muutokset äänimaisemassa ovat paikallisia ja kohdistuvat pääosin alueen virkistyskäyttäjiin. Osa muutoksista on pysyviä, osa väliaikaisia. Rakentaminen ei estä esimerkiksi marjastusta hankealueella, mutta muutokset vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi hetkellisistä liikkumisrajoituksista.

Hankkeen sähkönsiirto tuulivoimaloilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla olemassa olevan Kärppiön sähköaseman yhteyteen rakennettavalle kytkinasemalle. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden rinnalle huoltoteiden rakenteisiin ja/tai ojan ulkoluiskan puolelle. Maakaapeliin rakentamisen vaikutus virkistyskäyttöön arvioidaan vähäiseksi, koska ne sijoitetaan tierakenteeseen tien rakentamisen yhteydessä.

Huolet ja epätietoisuus ovat hankkeen keskeisiä sosiaalisia vaikutuksia. Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä erityisesti suunnittelu- ja rakentamisaikana. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa suhtautui kielteisesti hankkeeseen ja osoitti epäluottamusta viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat huolet ovat esimerkki vaikutuksesta, joka syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Kokemukseen ja huolen voimakkuuteen voi vaikuttaa muun muassa se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisen aikaiset vaikutukset** elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan **kohtalaisiksi kielteiseksi** molempien vaihtoehtojen osalta, painottuen hankealueen virkistyskäyttöön ja Horonkylän asuinviihtyvyyteen lisääntyvän liikenteen myötä.

23.7.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Hankkeen toteutuminen tuo muutoksia erityisesti lähiasukkaiden elinympäristöön ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin hankealueella. Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat selvästi vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa, sillä liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti hankealueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien, metsästäjien ja muiden alueella liikkuvien kannalta. Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa.

Vaikutukset asumiseen

Asukaskyselyyn vastanneista kaksi kolmasosaa on huolissaan voimaloiden näkymisestä maisemassa, tuulivoimaloiden aiheuttamista äänistä ja lentoestevalojen näkymisestä pimeällä. Osalla asukkaista on myös kokemusta läheisten Paskoonharjun voimaloiden vaikutuksista elinympäristöönsä mm. maisema- ja meluhaittojen sekä metsäluonnon pirstaloitumisen kautta.

Hankealueen lähiympäristön asutusmaisemat 2–6 kilometrin etäisyydellä ovat pääosin metsää. Merkittävimmät maisemavaikutukset asutukselle kohdistuvat Horonkylään, jossa lähin asutus jää 1,4 km päähän lähimmistä voimaloista vaihtoehdossa VE1. Horonkylän asutukseen kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on merkittävä ero. Vaihtoehdossa VE 1 Horonkylään kohdistuu suuria kielteisiä maisemavaikutuksia voimaloiden ja niiden lapojen erottuessa selvästi maisemassa monin paikoin kylän alueella. Tämä voi vaikuttaa kielteisesti asumisviihtyvyyteen ja alueen vetovoimaisuuteen tulevaisuudessa. Vaihtoehdossa VE 2 lähimmät voimalat sijoittuvat yli 7 kilometrin etäisyydelle Horonkylästä, jolloin asutusmaisemaan kohdistuu vain vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia. Voimaloiden näkymistä Horonkylään on havainnollistettu liitteen 6 havainnekuviin 4 ja 6.

Maisema-arvioinnin mukaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa hankealueen eteläpuolelle sijoittuvien Perä-Rääsyn/Rääsyn asutusmaisemien kannalta. Molemmissa

vaihtoehdoissa asutusmaisemiin kohdistuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Rääsyn alueelle näkyvät jo tällä hetkellä Paskoonharjun voimalat. Mikäli sekä Bredåsenin että Paulakankaan voimalat toteutuisivat, näkyisivät eri hankkeiden voimalat useasta eri suunnasta. Teuvan kirkonkylältä katsottuna Paulakankaan voimalat sijoittuvat Paskoonharjun voimaloiden taakse (ks. liite 6, havainnekuva 1). Maisema-arvioinnin mukaan kasvillisuus ja rakennukset vähentävät suoria näkymiä voimaloita kohti teiden varsilta ja taajama-alueilta, mutta voimalat näkyvät kuitenkin avoimille alueille, aiheuttaen molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Voimalat näkyvät paikoin myös hankealueen koillispuolelle Närpiönjokilaaksossa sijaitsevin kylliin (mm. Östra Yttermark ja Brännbacken), joihin kohdistuu vaihtoehdossa VE1 kohtalaisia kielteisiä ja vaihtoehdossa VE2 vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Vaikutuksia asuinviihtyvyyteen voivat aiheuttaa myös pimeään aikaan näkyvät voimaloiden lentoestevalot, joiden tuomat muutokset yömaisemassa voivat heikentää asuinviihtyvyyttä etenkin lähialueilla, kuten Horonkylässä. Maisema-arvioinnin mukaan hankkeen vaikutusalueella, esim. Närpiön seudulla ja Teuvan itäpuolella Äystön kylässä on jo nyt paikoitellen voimakasta yöaikaista kasvihuoneista tulevaa valaistusta, minkä vuoksi yöaikainen maisema ei ole täysin pimeä. Kasvihuoneiden valaistus voi heijastua sopivissa sääolosuhteissa laajalle alueelle. Kasvihuoneiden valaistus on tyypiltään erilaista voimaloiden valoihin verrattuna ja häiriön kokeminen on yksilöllistä.

Melumallinnusten (luku 21) mukaan melun ohjearvot alittuvat kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Välkemallinnusten (luku 22) mukaan välkevaikutukset jäävät myös asuin- ja lomarakennusten osalta selvästi alle vuotuisen 8 tunnin rajan molemmissa vaihtoehdoissa. Vähäisiä välkevaikutuksia voi kohdistua vain asuin- ja lomarakennuksiin Horonkylän eteläosissa vaihtoehdossa VE1 ja kahteen lomarakennukseen Perä-Rääsyn alueella vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdon VE1 mukainen hankkeen toteutuminen aiheuttaisi kuitenkin muutoksen alueen äänimaiseman nykytilanteeseen etenkin Horonkylän eteläosan asutukselle. Vaikka ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylity, voi osa asukkaista kokea muutokset häiritsevinä. Ihmisten reagoimisessa meluun voi olla suurta vaihtelua. Häiriön kokemiseen liittyvät melutason lisäksi myös monet muut seikat, kuten yksilöllinen meluherkkyys, asuinympäristön yleinen laatu sekä kuulijan asenne melulähteeseen ja melun aiheuttajaan (Pesonen 2005). Tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi myös ennustaa sitä, kuinka häiritsevästä äänistä koetaan ulkona (Välisuo 2020).

Edellä on koottu yhteen tietoja maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneista, joissa on käsitelty vaikutuksia asutukseen. Asuinviihtyvyys voi heikentyä etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkiinteistöjen käyttöön. Välkkeen, maiseman ja äänimaiseman sekä lähivirkistysalueen muutosten osalta asuinviihtyvyyttä heikentäviä kumulatiivisia vaikutuksia voi kohdistua lähinnä vaihtoehdossa VE1 osalle Horonkylän eteläosien asutuksesta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset Horonkylään jäävät vähäisiksi. Sekä päivä- että yöaikaista maisemavaikutuksia kohdistuu kuitenkin laajoille alueille melu- ja välkevaikutusalueiden ulkopuolelle, voimaloiden näkyessä maisemassa mm. Teuvan Kirkonkylälle, Perälän/Rääsyn alueille sekä Närpiönjokilaaksoson kylliin sellaisille paikoille, joista avautuu riittävän pitkiä avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan.

Saadun palautteen perusteella osa asukkaista (puolet asukaskyselyyn vastanneista) on huolissaan vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Kiinteän omaisuuden arvoon kohdistuvaa vaikutusta ei lueta YVA-menettelyssä YVA-lain mukaan tarkasteltavaksi ympäristövaikutukseksi, mutta sitä on käsitelty seuraavassa yleisellä tasolla. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomiotaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista vaikutuksia kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen

voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010) Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentävät talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nykyisin Suomen Uusiutuvat) toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnasta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (KHO vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulipuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana häirtana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valituksen tehneen kiinteistöstä.

Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hankkeen taloudelliset myönteiset vaikutukset kohdistuvat koko Teuvan kunnan alueelle esimerkiksi kiinteistöverotulojen muodossa. Närpiön puolella asukkaat eivät hyödy hankkeesta kiinteistöverotulojen muodossa, mutta hanke voi työllistää paikallisia yrityksiä lähikuntien alueella, sillä Närpiössä on jo rakennettu paljon tuulivoimaa ja yrityksillä voi olla valmiuksia osallistua tuulivoimahankkeiden rakentamiseen ja ylläpitoon. Hankkeen haittoja kohdistuu erityisesti hankkeen lähialueilla asuvien arkeen erityisesti Horonkylässä vaihtoehdossa VE1, mutta maisemavaikutusten osalta myös laajemmin Teuvan ja Närpiön kuntien alueelle. Asukkaiden suhtautumiseen ja vaikutusten kokemiseen voi vaikuttaa esimerkiksi se, kuinka kaukana hankealueesta oma koti sijaitsee sekä se, onko heillä maanomistusta hankealueella vai ei, ja saavatko he suoria hyötyjä hankkeesta. Hankealueella on yksityisiä maanomistajia ja tuulivoimahankkeen toteutuessa he saavat maanvuokratuloja, mikäli ovat vuokranneet maitaan hankkeelle. Elinkeino- ja työllisyysvaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 23.8.

Vaikutukset virkistykseen

Paulakankaan hankealue koostuu metsätalouskäytössä olevista eri-ikäisistä metsistä ja avoimista suoalueista. Alueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä, mutta hankealuetta käytetään jokaisen oikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, retkeilyyn, sienestystyöskentelyyn sekä metsästyksen. Suuri osa asukaskyselyyn vastanneista on huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin ja luonnonrauhasta nauttimiseen hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Noin kolme kilometriä lähimmästä voimalasta on Paskoonharjun ampumarata, jonka lähellä sijaitsee metsästyksmäki. Nämä sijoittuvat jo olemassa olevan Paskoonharjun tuulivoimapuiston alueelle, eikä nyt suunniteltu hanke muuta tilannetta merkittävästi näiden osalta.

Maisema-arvioinnin mukaan suunnitellut voimat näkyvät hyvin avoimille suoalueille Varisnevan luonnonsuojelualueella hankealueen itäpuolella ja Viitasaarennevalle, joka sijaitsee osin hankealueella. Sekä Varisnevalle että Viitasaarennevalle näkyy jo nyt monin paikoin Paskoonharjun voimaloita. Varisneva jää kahden tuulivoimatuotantoalueen väliin, jolloin vaihtoehdossa VE1 Paulakankaan toteutuessa voimaloita näkyisi laajasti eri suunnista. Vaihtoehdossa VE 2 Varisnevan pohjoisosaan jää voimaloista vapaa näkymä länteen ja luoteeseen. Varisnevan vieressä kulkee myös nykyisiä voimajohtolinjoja, joten alueen suomaisemassa näkyy merkittävästi ihmisen kädenjälki. Viitasaarennevalle kulkijaa ympäröivät vaihtoehdossa VE1 Paulakankaan voimat pohjois-, itä- ja eteläpuolella ja vaihtoehdossa VE2 itä- ja eteläpuolella. Fyysisen maisemanmuutoksen lisäksi voimat muuttavat myös suoalueiden äänimaisemaa, sillä alueisiin kohdistuu mallinnusten mukaan noin 40-45 dB melutasot (luku 21.6). Lisäksi välkevaikutuksia kohdistuu alueille mallinnusten mukaan useita tunteja vuodessa (22.4).

Vaihtoehdossa VE1 voimat näkyvät voimakkaasti Horonkylän harjoituskentälle, ja osin muutoinkin Horonkylän alueella avointen peltoaukeiden läheisyydessä liikuttaessa, mutta vaihtoehdossa VE2 näkyvyys on vähäistä. Högåsenin virkistysalue, jossa on kuntorata ja talvisin latu sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Maisema-arvioinnin mukaan vaihtoehdossa VE1 osia voimaloista näkyy paikoin vähäisessä määrin ulkoilualueelle, koska se sijaitsee ympäröivää maastoa korkeammalla. Alueeseen ei kohdistu melu- tai välkevaikutuksia.

Näkymäalueanalyysin mukaan Paulakankaan voimat eivät näy Närpiön puolella sijaitsevalle Goljatledenin retkeilyreitille. Reitin itäreunaan voi kohdistua vähäisiä meluvaikutuksia. Kohdassa ei kuitenkaan ole pysähtymiseen ja tauonpitoon tarkoitettuja rakenteita, jolloin vaikutukset virkistykseen arvioidaan vähäisiksi.

Hankealueen rajalla sijaitsee kulttuurihistoriallinen käyntikohde, Simo Korpelan synnyinpaikka, jonne voimat eivät nykyisellä puustolla näy. Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdosta VE1 aiheutuu pihapiiriin noin 43 dB:n äänitaso, mikä muuttaa jossain määrin pihapiirin äänimaisemaa, mutta ei rajoita kohteen nykyistä käyttöä. Vaihtoehdossa VE2 voimat jäävät kauemmas Korpelan synnyinpaikasta, eikä meluvaikutuksia aiheudu.

Luontoon perustuvaan harrastus- ja virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa, melu ja välke sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Metsässä liikuttaessa voimaloiden näkyminen maisemassa vaihtelee mm. puuston määrän mukaan. Tiheämmän puuston alueella näkyvyys on vähäisempi, mutta hankealueen ja lähiympäristön hakkuuaukoilla, avosoilla ja harvan metsän alueilla voimat näkyvät maisemaa hallitsevana elementtinä.

Tuulivoimahanke muuttaa alueen ympäristöä luonnonympäristöstä osittain teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Hankkeen aiheuttama muutos alueen äänimaisemassa on etenkin alueella liikkujiensa havaittavissa, sillä meluvaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Voimaloiden äänen voi alueella kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa. Sankassa metsässä ei aiheudu välkevaikutuksia, koska aurinko ei pääse paistamaan esteettä sinne, mutta esimerkiksi avoimilla hakkuu- ja suoalueilla välkettä voi sopivissa sääolosuhteissa ja ilmansuunnassa esiintyä. Melun ja välkkeen häiritsevyys luonnossa liikkujan näkökulmasta vaihtelee hyvin paljon yksilöittäin ja siihen vaikuttaa osittain myös suhtautuminen tuulivoimaan. Uusien tieosuuksien rakentaminen, tiestön leventäminen ja puiden kaataminen teiden varsilta voi muuttaa tunnelmaa etenkin metsäalueen teillä ja uusien huoltoteiden alueella, tieympäristön muuttuessa avarammaksi. Huoltoteiden varsilta rakentamisaikaisten kuljetusten vuoksi kaadettu puusto kuitenkin kasvaa hitaasti vuosien saatossa takaisin.

Luonnossa liikkuminen, retkeily, metsästys ja luonnonantamien kerääminen on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Melu, välke ja maiseman muutos voi kuitenkin häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikua tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Itä-Suomen yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Peltonen ym. 2024) tarkasteltiin tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytilaa ja näkymiä Suomessa. Paikallisessa hyväksyttävyydessä voi olla alueittaisia eroja ja hyväksyttävyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimasta saatavien hyötyjen ja haittojen suhde, menettelytavat ja niiden reiluus sekä paikallisen toimintaympäristön erityispiirteet. Tutkimuksen laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuodaan ilmi,

että tuulivoimaan tottuminen voi lisätä paikallista hyväksyttävyyttä. Hyväksyttävyyden rajat voivat kuitenkin lopulta tulla vastaan. (Peltonen ym. 2024.)

Tuulivoimaloiden toiminta ei rajoita metsästystä alueella. Hankkeen vaikutuksia metsästykseen ja riistanhoitoon on arvioitu tarkemmin luvussa 17. Hanke parantaa esimerkiksi maanomistajien, metsästäjien ja marjastajien liikkumisolosuhteita alueella, kun voimaloiden huoltotieverkoston myötä rakennetaan uusia ja parannetaan nykyisiä metsäautoteitä. Hankkeen myötä myös talviaikainen liikkuminen alueella helpottuu teiden säännöllisen auraamisen myötä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä on talvella liikuttaessa huomioitava kuitenkin jäänputoamisriski, jota on kuvattu tarkemmin luvussa 26.3. Jäänputoamisriski kytkeytyy tietynlaisiin sääolosuhteisiin, kuten alijäähtyneeseen vesiteeseen. Huoli jäänputoamisriskistä voi vaikuttaa halukkuuteen liikkua ja virkistäytyä alueella talviaikaan. Jäänputoamisriskistä ilmoitetaan varoituskyltein tai alueelle asennettavien varoitusvaloin.

Hanke on herättänyt huolta osassa lähialueen asukkaita. Asukaskyselyn alhaisen vastausaktiivisuuden perusteella on kuitenkin todennäköistä, että monet alueen asukkaista suhtautuvat hankkeeseen neutraalisti. Toiminnan aikana keskeisimmäksi vaikutukseksi asuinviihtyvyyteen nousevat muutokset maisemassa, kohdistuen voimakkaimmin vaihtoehdossa VE1 Horonkylän lähiasutukselle alueille, joista avautuu näkymiä voimaloihin. Tämän lisäksi lievempiä maisemavaikutuksia kohdistuu myös monin paikoin kauempana Teuvan ja Närpiön alueilla sijaitsevalle asutukselle molemmissa vaihtoehdoissa. Virkistykseen osalta vaikutuksia aiheutuu hankealueella ja sen lähiympäristössä maisemanmuutoksen lisäksi myös melu- ja välkevaikutuksista. Hankkeen toteutuminen aiheuttaa muutoksia alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voi heikentää luonnossa liikkujan virkistyskokemusta, mutta ei estä alueen nykyisen käytön jatkamista. Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hankkeen taloudelliset myönteiset vaikutukset kohdistuvat koko Teuvan alueelle esimerkiksi kiinteistöverotulojen muodossa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sisältäen sekä asuinvihtyvyyden että virkistykseen, arvioitiin kokonaisuudessaan suuruudeltaan vaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteenveto vaikutuksista elinoloihin ja viihtyvyyteen

Alueen herkkyyks muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sisältäen sekä asuinvihtyvyyden että virkistykseen, arvioitiin kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 merkittävydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suuremmat suuremman voimalamäärän ja Horonkylään kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

23.8 Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin

Tuulivoiman tuomat työllisyysvaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria. Suorat työllistävät vaikutukset alkavat jo suunnitteluvaiheessa, jolloin hanke työllistää muun muassa hankekehittäjiä, konsultteja, biologeja, kaavoittajia, maanmittaajia ja rakennusinsinöörejä. Suunnitteluvaihe ei työllistä paikallisia samalla tavoin kuin rakentamis- tai käyttövaihe, sillä suunnitteluvaiheeseen osallistuvat työskentelevät yleensä muualla kuin paikallisella alueella.

Tuulivoimapuisto tuo Teuvan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä välillisinä työllisyysvaikutuksina lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä voi kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Koska esimerkiksi Närpiön alueelle on rakennettu jo paljon tuulivoimaa, on todennäköistä, että osalla paikallisista yrityksistä on valmiuksia osallistua tuulivoimahankkeiden rakentamiseen ja ylläpitoon.

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa, kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi

metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen

Tuulivoimahankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Suomen suurinta tuulivoimamaakuntaa, Pohjois-Pohjanmaata koskevassa selvityksessä arvioidaan, että vain 20 % tuulivoiman suorista kokonaistaloudellisista vaikutuksista jää nykyisin maakunnan alueelle. Selvityksen perusteella maakuntaan jäävää taloudellista vaikutusta olisi mahdollista lisätä useissa eri hankevaiheissa osaamista kehittämällä. Osaamista tulisi lisätä esimerkiksi seuraavilla osa-alueilla: suunnittelu, tuulimittaukset, rakentaminen, tuuliturbiinien valmistus ja asentaminen. (Spring Advisor 2023.)

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistövero-rotuottojen kautta. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta, sekä alueen kiinteistöveroprosenteista. Kunta saa määrittää itse kiinteistöveroprosenttinsa ja tuulivoimaloiden osalta voimalaitoksen kiinteistöveroprosentti saa olla korkeintaan 3,1 %. Ellei voimalaitoksen kiinteistöveroprosenttia ole määritetty, verotetaan voimalaitoksia yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan. Suomen uusiutuvien (2024) arvion mukaan yksittäinen maatuulivoimala tuottaa kunnalle kiinteistöveroa elinkaarensa aikana noin 400 000 euroa, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalan kiinteistöveroprosentin. Tämän mukaan Teuvan kunnan alueelle sijoittuvista Paulakankaan voimaloista syntyisi elinkaaren aikana kiinteistöveroa vaihtoehdossa VE1 6 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 3,6 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta ja vaikuttavat esimerkiksi alueen palvelutarjontaan sekä saattavat tarjota jopa mahdollisuuden esimerkiksi kunnallisveroprosentin laskemiseen. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvusta.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä nykyisin harjoitettavia elinkeinoja ovat lähinnä maa- ja metsätalous. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien nostokenttä- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta vain vähän. Metsänomistajat saavat haitasta korvauksen maanvuokratulojen kautta. Toiminta-aikana rajoitteita metsänhoitoon ei synny, mutta parantuneet tieyhteydet ja ympärivuotinen kunnossapito vaikuttavat myönteisesti mm. puukuljetuksiin. Vaikutuksia maa- ja metsätalouteen on tarkemmin kuvattu luvussa 18.5.4.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai eläintiloihin.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen ja metsätalouteen. Kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen **vaikutukset elinkeinoihin** arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**, hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin hieman suuremmiksi kuin hankevaihtoehdossa VE2.

24. TERVEYS

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkealtistuminen lähialueen asukkaille ei ylitä asetettuja ohje-/suositusarvoja arvioiduilla toteutusvaihtoehdoilla. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja, mutta mahdollisia negatiivisia vaikutuksia voi syntyä melu- ja välkevaikutuksista. Vaikutusalueen ihmisten koettujen oireiden esiintyminen saattaa lisääntyä vähäisesti. Hankkeen toteutuessa mahdollisesti siitä aiheutuvien terveysvaikutusten merkittävyys ilman muutos- tai lieventämistoimenpiteitä on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

24.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta toiminta-aikana terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään fossiilisilla energialähteillä tuotettavan sähköntuotannon tapaan. Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisesta pölyämisestä, mutta haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen sekä liikennöintialueille ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä päättyen rakentamis- tai purkuvaiheen valmistuttua. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja terveysperusteisia ohjearvoja sekä suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön vähäisiä mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 26 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 21 ja välkevaikutuksia luvussa 22.

24.2.1 Melu

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20–200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänien aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen, 2021). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voivat myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttavat myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykkimisen kasvaminen (Maijala ja muut, 2020).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen koettu häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta uneen 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 meri-alueita 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).

24.2.2 Infraäänät

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt terveyshaitat infraääniin (Turunen 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Majjala ym. 2021, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi myöskään eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän mahdollisesti aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin voimaloiden häiritsevyyttä (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022).

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 (Majjala ym. 2020). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mitäustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen 2021c). Koettu terveyshaitta voi 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 häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamassa taloudellisessa huolossa (esim. huoli vaikutuksesta asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

24.2.3 Välke

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa auringon valon osuessa välkevaikutuksia, joita ovat mm. lapojen liikkeen aiheuttama varjostuma ja lavoista heijastuvan auringonvalon aiheuttama välke. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). 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).

24.2.4 Mikromuovit

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024). Esimerkiksi Ruotsissa Naturskyddsföreningen (2023) arvioi, että maan tuulivoima- puistot vapauttavat vuodessa noin 0,65 tonnia (t) mikromuovia. Tuolloin v. 2022 Ruotsissa oli noin 2,5 kertainen määrä tuulivoimaa verrattuna Suomeen. Vertailun vuoksi Ruotsin ympäristön- suojeluviranomaisen arvion mukaan tieliikenne ja renkaiden kuluminen aiheuttaa mikromuovia 8 190 t, synteettisten vaatekuitujen pesu 8–950 t, rakennusten maalit 130–250 t ja hygieniatuotteet 66 t vuodessa (Naturvårdsverket 2017). Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Em. syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä ja hankalasti todennettavaa, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

24.2.5 Sähkönsiirron sähkö- ja magneettikentät

Sähkönsiirron osalta voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen sähkökentän (yksikkö kilovoltia metriä kohden kV/m), joka riippuu johdon jännitteestä. Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla ja sähkökentän voimakkuus on suurimmillaan suoraan maakaapelin päällä. Sen voimakkuus laskee erittäin nopeasti kaapelista etäännyttäessä. Puut, pensaat ja rakennelmat vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene asunnon sisään.

Sähkövirta puolestaan aiheuttaa magneettikentän voimajohdon tai laitteen läheisyyteen ja se vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikentän suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä ja sen yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotlesla (μT). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Maakaapeleiden magneettikentät ovat yleensä huomattavasti pienempiä kuin ilmajohtojen. Tämä johtuu siitä, että maakaapeleissa käytetyt johtimet ovat fyysisesti lähempänä toisiaan kuin ilmajohtojen, mikä aiheuttaa magneettikenttien keskinäisen kumoamisen. Lisäksi maan tarjoama luonnollinen suojakerros vähentää magneettikenttien leviämistä ympäristöön. Tämän seurauksena maakaapeleiden lähialueilla magneettikenttien intensiteetti on merkittävästi alhaisempi, mikä vähentää potentiaalista altistusta ja altistumiseen liittyviä mahdollisia terveysriskejä. Magneettikenttää voidaan myös tarvittaessa vaimentaa metallilevyillä tms. rakenteilla. (Eolus, 2024)

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat melu- ja välkevaikutukset sekä sähkönsiirron sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin

ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, ja määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottamaa infraääntä, sillä siitä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta. Myös välkkeestä aiheutuvien terveysvaikutusten syntyyn ja vaikutusten merkittävyyteen liittyy epävarmuuksia. Terveysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus mahdollisten terveyshaittojen syntyyn, kuten esimerkiksi tärinän ja ilmaan leviävän pölyn ja pakokaasujen määrän muutoksina sekä pohja- ja pintavesiin kohdistuvissa muutoksissa.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin YVA:n yhteydessä laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointoja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia, sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi).

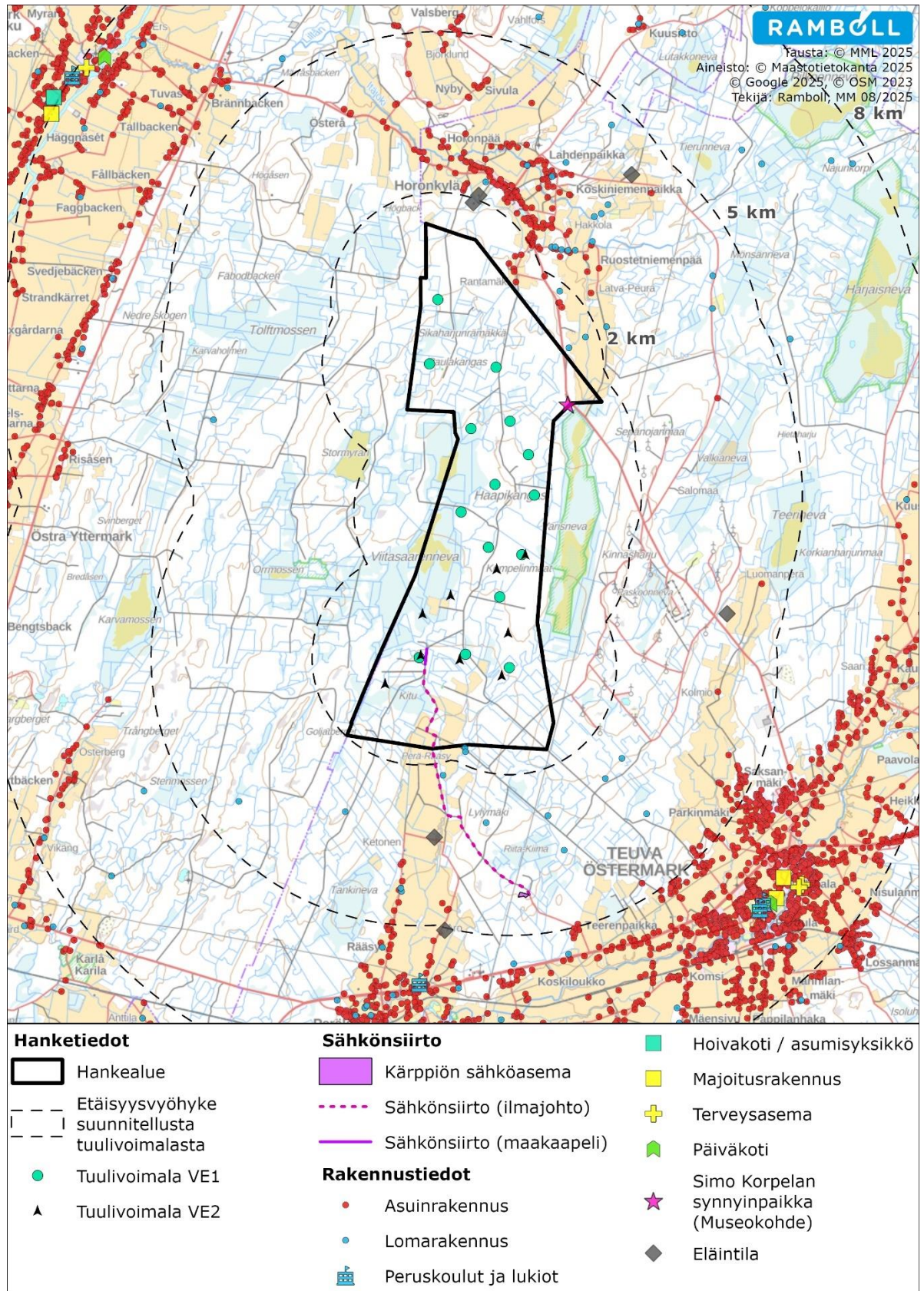
24.4 Nykytila

Teuvan asukasluku oli vuonna 2024 yhteensä 4662. Väestöstä oli tuolloin 12,9 prosenttia 0–15-vuotiaita, 51,1 prosenttia 15–64-vuotiaita ja 36 prosenttia yli 64-vuotiaita. Ikääntyneiden määrä Teuvalla on koko maan tasoa korkeampi. Yli 64-vuotiaita väestöstä oli koko maassa 23,6 % vuonna 2024. (Tilastokeskus 2024)

THL:n ikävakuoitu sairastavuusindeksi on Teuvan kunnassa ollut 117,2 (2017-2019). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 ja alueellinen indeksi on pienempi tai suurempi kuin 100, mikä kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Teuvan sairastavuusindeksi on maan keskitasoa. (THL 2022, terveytemme.fi)

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja aluetta voidaan käyttää metsätalousalueiden tapaan metsästykseseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Hankevaihtoehdossa VE1 lähimmät kaksi asuinrakennusta sijaitsevat hankealueen koillispuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja lähin lomarakennus hankealueen itäpuolella, noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Hankevaihtoehdossa VE2 suunnitelluista voimaloista on etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen yli 3 kilometriä ja lähimpiin kahteen lomarakennukseen noin 1,5 kilometriä ja muihin lomarakennuksiin yli 2 kilometriä.

Lähimmät herkat kohteet sijaitsevat seuraavasti: Perälän koulu noin 5,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta, Teuvan keskustan koulut, päiväkoti ja terveysasema noin 6,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja Ylimarkun koulu, päiväkoti ja hoivakoti noin 8 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 107. Herkät kohteet ja asutus hankealueen ympäristössä.

24.5 Vaikutuskohteen herkkyy

Hankkeen lähivaikutusalueella sijaitsee vain vähän häiriintyviä kohteita, kuten kyläasutusta, haja-asutusta ja joitakin loma-asuntoja. Terveyshaittojen tarkastelun kannalta herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, palvelutalot, sairaalat) ei sijaitse lähellä tuulivoimaloita tai maakaapelireittejä. Hankealueella ei kulje virallisia virkistysreittejä eikä alueella ole yleisessä käytössä olevia laavuja tai muita virkistysrakenteita. Alueella tapahtuva virkistäytyminen on jokaisen oikeuksiin pohjautuvaa toimintaa, kuten marjastusta, sienestystä, retkeilyä ja muuta luonnossa liikkumista. Lisäksi alueella metsästetään. Alueen sopeutumiskyky on melko suuri.

Vaikutuskohteen herkkyy on terveyden näkökulmasta arvioitu hankealueella **vähäiseksi**.

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

24.6 Vaikutukset terveyteen

Vaihtoehto VE0

VE0 vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan eikä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia muodostu.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suomessa ei ole asetettu tuulivoimaloiden välkevaikutukselle raja-arvoja. Arvioinneissa on käytetty terveydellisten vaikutusten ohjearvona saksalaista ohjeistusta, minkä mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa. Välkemallinnuksen toteuttamista ja vaikutusten arviointia on kuvattu tarkemmin luvussa 22.

Mallinnuksen perusteella ilman lieventäviä toimenpiteitä välkemäärä 8 h/a ei ylitä yhdenkään alueen asuin- tai lomarakennuksen osalta kummassakaan hankevaihtoehdossa. Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peitteisyyttä, joka voi potentiaalisesti rajoittaa välkevaikutuksen kokemista alueella. Välkevaikutukset ilman lieventämistoimenpiteitä on molemmissa vaihtoehdoissa arvioitu merkittävydeltään vähäisiksi kielteiseksi. Välkevaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi voimalan teknisellä ohjauksella, joka pysäyttää voimalan toiminnan, kun tietty välkemäärä saavutetaan. Välkkeellä ei ole tutkimuksissa voitu osoittaa syy-yhteyttä terveysvaikutuksiin.

Melumallinnuksen perusteella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melutasot ovat pysyvälle asutukselle sekä loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Melumallinnusta ja -vaikutusten arviointia on kuvattu luvussa 21. Meluvaikutukset on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteiseksi, sillä vaikka ohjearvot eivät ylitä, hankealueen äänimaailma muuttuu hankkeen toteuttamisen myötä. Hankealueella liikkuvat voivat kokea häiriötä voimaloiden tuottamasta melusta.

Kuljetusreittien lähistöllä asuville kohdistuu lisäksi rakentamis- ja purkamisvaiheen aikana liikenteestä johtuvaa pölyämistä ja melua, mutta nämä vaikutukset ovat väliaikaisia kestäen rakentamisen ja lopetusvaiheen ajan. Päästöt ilmaan aiheuttavat terveydelle haitallisia vaikutuksia pääasiassa katupölyn ja pakokaasujen vuoksi ja suurin vaikutus jakautuu tasaisesti kuljetusreittien välittömään läheisyyteen sekoittuen muihin liikenneperäisiin päästöihin. Muut rakentamisen aikaiset päästöt ilmaan rajautuvat työmaiden välittömään läheisyyteen, eikä niistä arvioida kulkeutuvan ilmapäästöjä lähimpien asuin- ja lomakiinteistöjen alueille. Voimaloiden normaalitoiminnan aikana ei muodostu päästöjä ilmaan, eikä ilmapäästöistä aiheudu silloin terveydelle haitallisia päästöjä.

Pintavesiin kohdistuvien muutosten ei arvioida aiheuttavan terveydelle haitallisia vaikutuksia, koska pintavesivaikutusten arvioitiin luvussa 10 jäävän molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi. Myös pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi ja koskettavan vain rakentamisvaihetta. Mahdolliset vaikutukset voidaan kuitenkin ehkäistä rakentamisen aikaisten toimenpiteiden avulla. Toimintavaiheesta ei synny vaikutuksia pohjaveteen.

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka kytketään sähköasemaan. Maakaapeleiden kohdalla magneettikentät ovat pienempiä kuin samanjännitteisten ilmajohtojen. Maakerros vähentää magneettikentän leviämistä ympäristöön. Maakaapelikäytävien läheisyydessä ei ole asutusta, joka altistuisi hankealueen sisäisten maakaapeleiden magneetti- ja sähkökentälle tai melulle. Rakentamisvaiheessa syntyy vähäisiä pöly- ja pakokaasupäästöjä raivaustyöstä ja siihen käytettävästä kalustosta, sekä maakaapelin asennustyöstä. Rakentaminen tapahtuu hankkeen muun rakentamisen yhteydessä. Sähkönsiirron tilanne olisi siis molemmissa hankevaihtoehdoissa nykyisen kaltainen, ja vaikutusten suuruus ihmisten terveyteen merkityksetön.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja, mutta mahdollisia negatiivisia vaikutuksia voi syntyä melu- ja välkevaikutuksista. Vaikutusalueen ihmisten koettujen oireiden esiintyminen saattaa lisääntyä vähäisesti. Terveysvaikutusten merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**.

24.7 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Toteutettava vaihtoehto on suunniteltava siten, etteivät melun ohjearvot ylitä. Lisäksi toiminnasta aiheutuva häiritsevyys tulee minimoida minimoida. Häiritsevyys voi aiheuttaa yksilöissä stressiä ja siten olla osallisena terveyshaittojen syntyyn. Välkkeen osalta haittoja voidaan tarvittaessa lieventää myös välkkeenhalintajärjestelmällä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia terveysriskejä voidaan muilta osin vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia.

24.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri luvuissa kuvattuihin melun ja välkkeen leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista.

25. MUUT VAIKUTUKSET

25.1 Puolustusvoimien toiminta

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavallvonnan 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 merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto hankkeen alustavan suunnitteluvaiheen hankesuunnitelmalle. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan. Lausunto haetaan uudelleen hankkeen kaavaehdotuksen mukaiselle hankesuunnitelmalle ennen kaavan hyväksymistä.

25.2 Säättukat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2016).

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 90 kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankkeesta. Hankealue on huomattavasti kauempana lähimmästä säätutkasta kuin mainittu 20 kilometrin selvitysraja, eikä tuulivoimaloiden mahdollisia vaikutuksia säätutkiiin ole tarpeen selvittää tarkemmin.

25.3 Viestintäyhteydet

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämässä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää tai vähentää ongelmia.

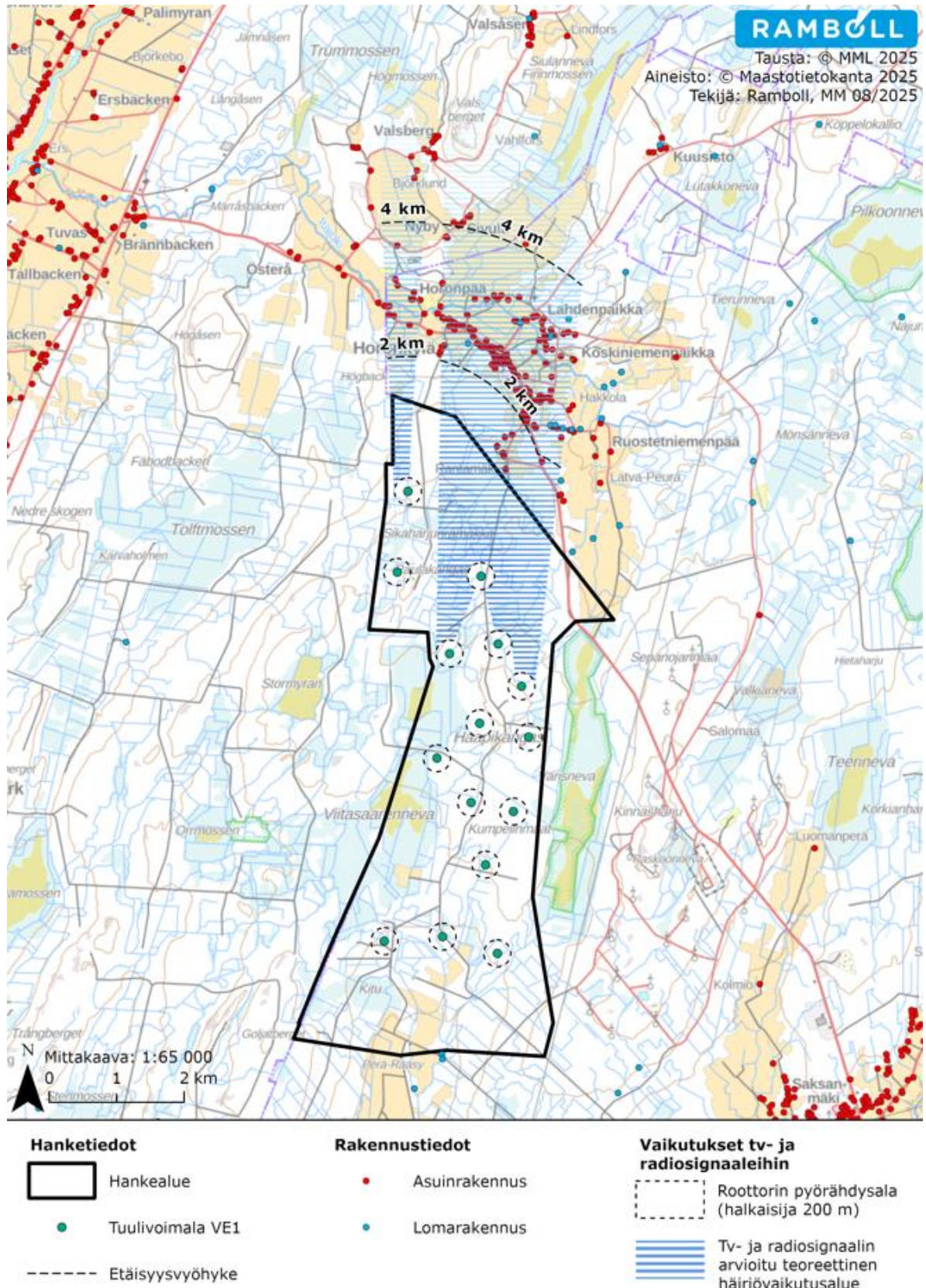
Teleoperaattoreiden Elisa ja Telia (lausunnot YVA-ohjelmasta 19.9.2023 ja 20.9.2023) mukaan Paulakankaan voimaloiden sijoituksista ei ole huomautettavaa, mutta hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Suomen Erillisverkot Oy:n (lausunto YVA-ohjelmasta 29.9.2023) mukaan hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöt antenni-tv vastaanottoihin voivat vaikuttaa myös viranomaisten vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta turvallisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö liittyy lähinnä voimaloiden rungoista ja roottoreista aiheutuviin heijastuksiin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Traficomin mukaan tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyysskatteja (Traficom). VTT on vuonna 2015 julkaissut tutkimuksen tuulivoimaloiden vaikutuksista matkaviestin- ja TV-verkkoihin (Sipilä ym. 2015). Tutkimuksessa tutkittiin Eurajoen lähetysasemasta noin 40 kilometrin etäisyydellä

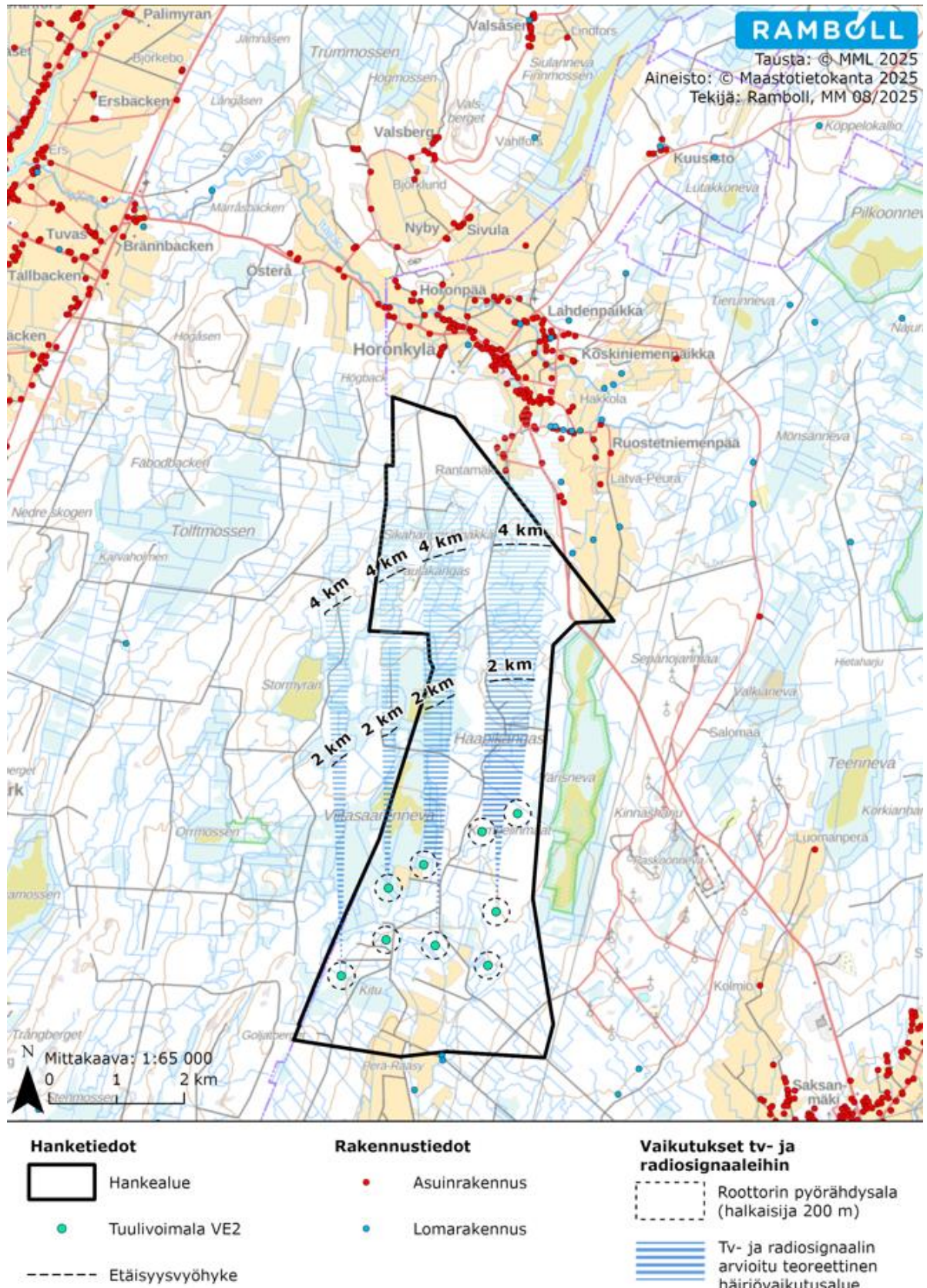
sijaitsevan Peittoon tuulivoimapuiston vaikutusta TV-signaalin vastaanottoon. Tutkimuksen mukaan Peittoon tapauksessa häiriöaltis alue ulottui noin 4-6 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloiden taakse ja takaviistoon. Tutkimuksen mukaan tuulivoimapuiston etäisyys TV-lähettimestä vaikuttaa, voimakkaassa kentässä häiriöalueet ovat pienempiä.

Paulakankaan hanketta lähimmät tv-lähetysasemat Kristiinankaupungin Pyhävuorella noin 25 kilometriä lähimmästä voimalasta etelään ja Kurikan Kestissä noin 15 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta koilliseen. Hankealueen lähiympäristöön yltää vain Pyhävuoren lähetysaseman peittoalue.

Hankkeen teoreettinen häiriöalue Pyhävuoren lähetysaseman tv-signaalin vastaanottoon on siten hankealueen pohjoispuolella Horonkylässä (Kuva 108 ja Kuva 109). VTT:n Peittoon tutkimuksen pohjalta voidaan päätellä, että Paulakankaan hankevaihtoehdosta VE1 saattaa aiheutua häiriöitä Horonkylän alueella ilman suunnittelussa tehtäviä radioliikennettä parantavia ja huomioon ottavia ratkaisuja. Hankevaihtoehdon VE2 kohdalla häiriöt Paulakankaan tuulivoimaloista ovat todennäköisesti vähäisiä, koska asutus on pääosin asuin- ja lomarakennuksia lukuun ottamatta arvioidun teoreettisen häiriöalueen (4-6 km) ulkopuolella ja etäisyys lähetinasemaan on vielä suhteellisen lyhyt.



Kuva 108. Paulakankaan tuulivoimahankkeen teoreettiset häiriöalueet antenni-tv-vastaanottoon alueilla, jossa hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalat ovat sijoittuneet Pyhävuoren lähetasemalta saapuvan signaalin sekä tv-vastaanottimen väliin.



Kuva 109. Paulakankaan tuulivoimahankkeen teoreettiset häiriöalueet antenni-tv-vastaanottoon alueilla, jossa hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ovat sijoittuneet Pyhävuoren lähetasemalta saapuvan signaalin sekä tv-vastaanottimen väliin.

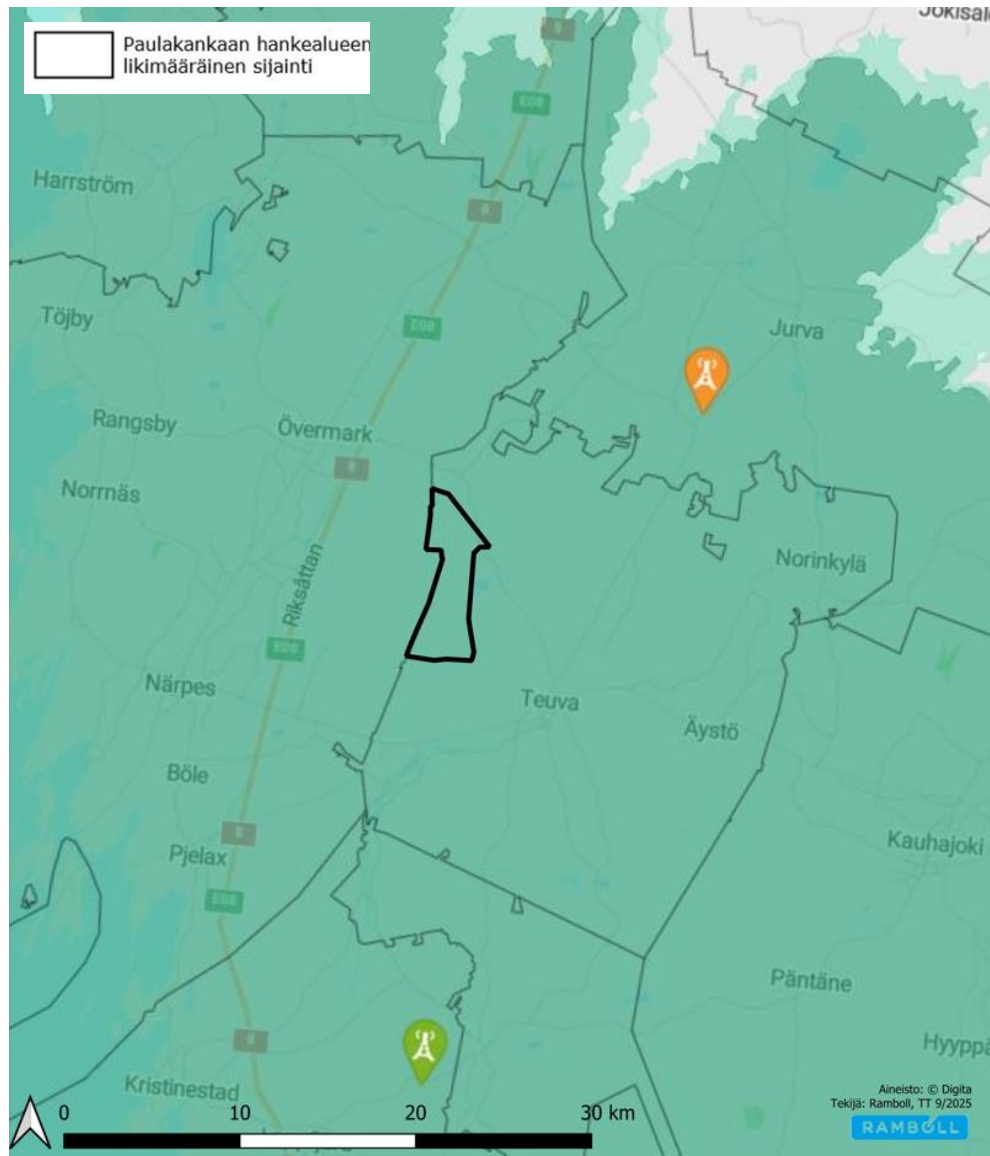
Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin pyydetyn lausunnon mukaan (17.10.2023) Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetyk- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä

ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia. Tuulivoimaloista aiheutuvat häiriövaikutukset voidaan todentaa mittaamalla signaalin voimakkuus ennen voimaloiden käyttöön ottamista ja tarvittaessa uudelleen voimaloiden ollessa toiminnassa, mikäli häiriöitä antennivastaanottoon ilmenee. Häiriöitä voidaan korjata mm. antennin uudelleen suuntaamisella tai uusimisella tai asentamalla antennivahvistin vahvistamaan signaalia.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähtetimen suunnasta katsottuna. Paulakankaan hanketta radiolähetysasema on Kristiinankaupungin Pyhävuoren radio- ja tv-asema noin 25 kilometriä lähimmästä voimalasta etelään.

Hankevaihtoehto VE1 voi aiheuttaa signaalivastaanottimille merkittäviä vaikutuksia, koska suuri osa Horonkylän asutuksesta sijoittuu Peittoon tutkimuksessa määritellylle tuulivoimaloista 4-6 km etäisyydellä olevalle häiriöaltille alueelle. Hankevaihtoehto VE2 voi aiheuttaa signaalivastaanottimille vähäisiä vaikutuksia, koska häiriöaltille alueelle sijoittuu vain muutamia asuinrakennuksia.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuutena VE1 **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja VE2 **vähäisiksi kielteisiksi**.



Kuva 110. Kuvaote Digitan Pyhävuoren lähetinaseman peittoalueesta hankealueen ympäristössä. Pyhävuoren lähetinasema on kuvassa vihreällä tunnuksella. Kestin täytelähetin on kuvassa oranssilla tunnuksella (aineisto©Digita 2025, tausta ©TomTom 2025).

26. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

26.1 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta (Turkia & Antikainen 2012).

Kokonaisuudessaan tuulivoimalan rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Paulakankaan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksiin. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

26.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan lapoihin mahdollisesti kertyvä jää saattaa muodostaa irrotessaan vaaran lähialueella liikkuville. Jäänheittoalue voi ulottua olosuhteista riippuen noin 80–200 metriä voimalan ympärille. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueilla sekä Pohjanmaan rannikolla, jossa jäänmuodostusta on havaittu alijäähtyneen sateen yhteydessä. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimalat pysähtyvät automaattisesti, jos lapoihin kertyy jäätä, ja käynnistyvät automaattisesti tai manuaalisesti tämän jälkeen. Pysähtyessä voimalan lavat palautuvat normaaliasentoon, jolloin myös jää tavallisesti irtoaa ja tippuu voimalan juurelle. Pysäytys toistetaan tarvittaessa, jotta jää saadaan irtoamaan. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin, kuten siipilämmityksellä (Haapanen 2014).

Suomessa 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 omaisuuksille. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä tapahtuu turbiinien lavoissa sopivissa sääolosuhteissa. Havaintojen perusteella lapoihin saattaa muodostua useamman senttimetrin paksuinen jääkerros, joka sään lauhtuessa putoaa alas. Tällaisissa olosuhteissa on olemassa jäiden putoamisesta aiheutuva riski voimalan välittömässä läheisyydessä. Tästä huolimatta yhtään valitusta lavoista irtoavien jäiden aiheuttamista vahingoista ei ole tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä. (Haapanen 2014)

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa Monte-Carlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliökilometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien keliä esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdysajan aikana muodostunutta jäätä. (Haapanen 2014)

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä tippuneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin sekä määritettiin niiden tippumiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Risk Area Reduction for Ice Throw, Göransson B., 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus $H=95$ m ja roottorin halkaisija $D=90$ m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli siis tipahtanut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisättynä tornin korkeudella (H).

Riskialueen säde $S = D + H$

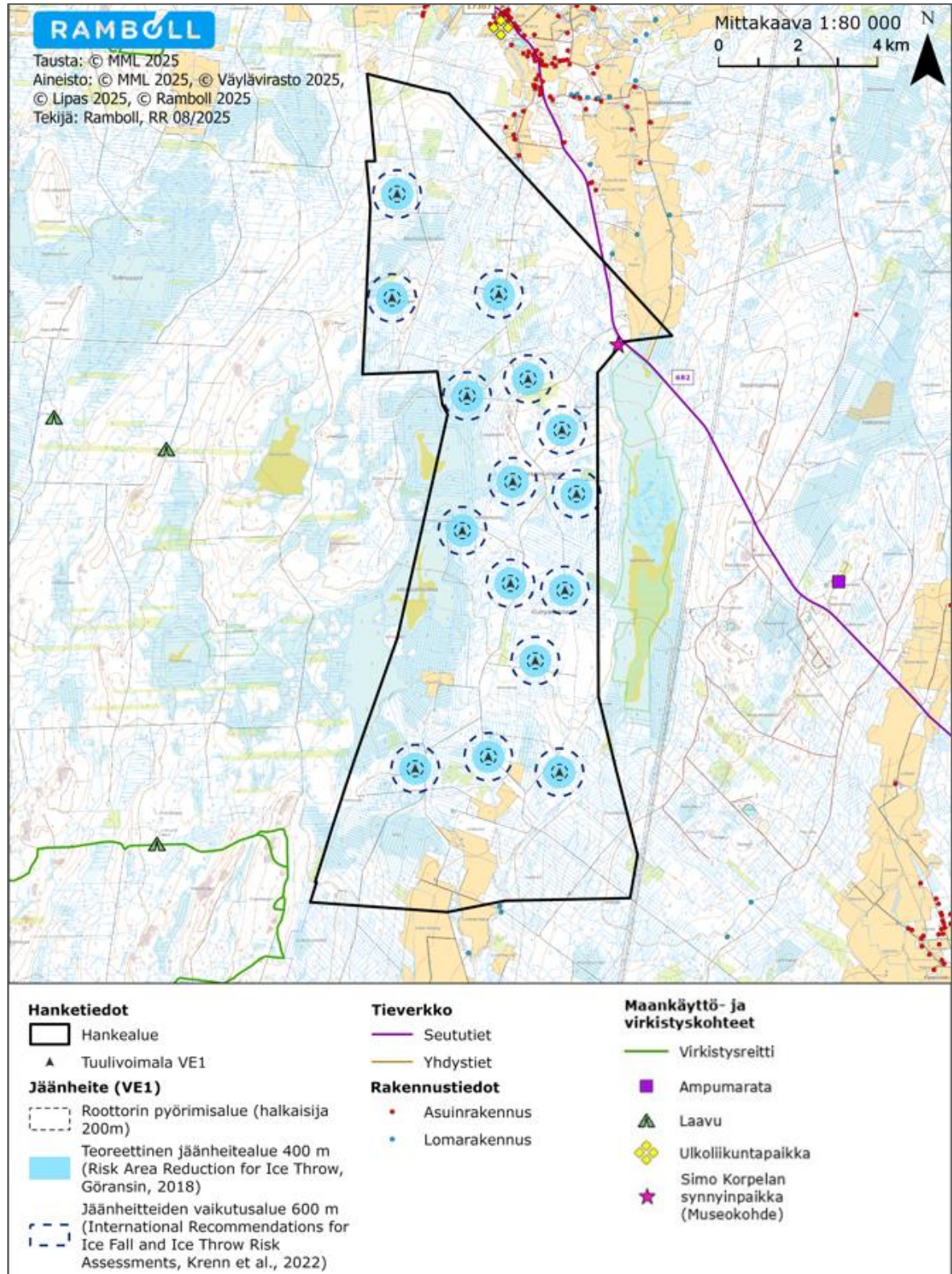
Edellä esitetyn perusteella tuulivoimalan riskialueeksi muodostuu noin 360 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään 270 m kokonaiskorkeuden muodostumista 180 m korkeasta tornista ja halkaisijaltaan 180 m roottorista. On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa vaaraa talviaikaiselle virkistyskäytölle Paulakankaan tuulivoimaloiden läheisyydessä. Alueella ei ole virallisia retkeilyreittejä tai latuja, mutta jäävaara-alueilla ja niiden läheisyydessä on polkuja, nykyisiä metsäautoteitä ja hankkeen huoltoteitä, joita voidaan käyttää alueella liikkumiseen. Teoreettisilla jäävaara-alueilla ei sijaitse rakennuksia eikä rakennelmia. Virkistyskohteiden sijainti suhteessa hankevaihtoehtojen jäävaara-alueisiin on esitetty alla olevissa kuvassa (Kuva 111, Kuva 112).

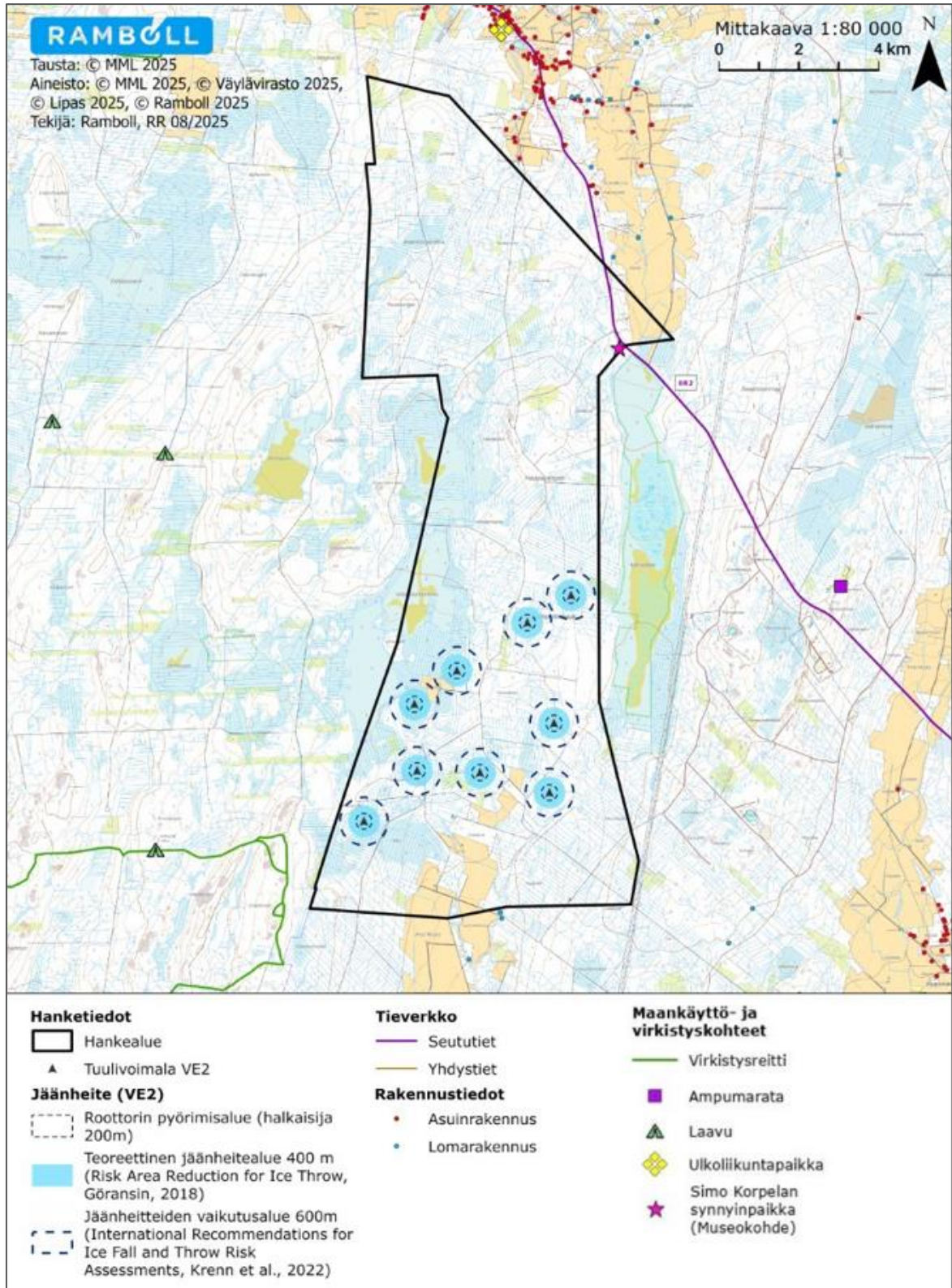
Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvän ohjeistuksen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan riittäväksi suojaetäisyydeksi on katsottu 1,5-kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mikä tarkoittaisi 405 metrin suojaetäisyyttä molemmissa hankevaihtoehtoissa. Lähelläkohtaisesti liikkumista tuulivoimalan läheisyydessä ei ole kuitenkaan syytä rajoittaa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että suunnittelualueen käyttö talviaikana on hyvin vähäistä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä tai alueelle voidaan asentaa varoitusvalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäädä ei koidu riskiä.

Alueen vähäinen talviaikainen käyttö ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehtoissa.



Kuva 111. Teoreettinen jäävaara-alue suhteessa alueen maankäyttöön hankevaihtoehdolla VE1.



Kuva 112. Teoreettinen jäävaara-alue suhteessa alueen maankäyttöön hankevaihtoehdolla VE2.

26.3 Palo- ja kemikaaliturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suositaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu

vaaranarviointi edellyttää tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Tuulivoimalapalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten alueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus sekä turvataan sammutusveden saatavuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisusta tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

26.4 Muut riski- ja häiriötilanteet

Hyvin epätodennäköisissä tuulivoimalan onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliliikkaöljy jää voimalan alueelle. Turvallisuusratkaisusta on kerrottu seuraavassa kappaleessa. Koska hankealueen maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, joilla pohjaveden muodostuminen on vähäistä ja maanpeite on epäyhtenäinen, ei varsinaista vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta muodostu. Tästä johtuen mahdollisessa vahinkotilanteessa haitallisten aineiden päästessä maaperään niiden kulkeutuminen laajemmalle alueelle on epätodennäköistä ja riski luokiteltujen pohjavesien saastumiselle on vähäinen. Haitta-aineiden pääsemiselle vesistöihin alueella olevien ojien kautta on kuitenkin pieni riski. Edellä mainituista syistä, riski laajalaisemmalle vahingolle on kuitenkin pieni.

26.5 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisusta tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma. Rakentamisaikana mahdollisiin työkohteiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Voimalan toimintavaiheessa riski haitta-ainepäästöihin on vähäinen. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsulle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Mahdollisessa vahinkotilanteessa haitallisten aineiden päästessä maaperään niiden kulkeutuminen laajemmalle alueelle voidaan estää nopealla reagoinnilla mm. poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines. Rakentamisaikana 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. Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. 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, lapojen jäätyminen ja tärinä. Voimalat varustetaan Traficomien lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosensioimilla, joiden tehtävänä on johtaa salamaniskua maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäädä varoittavilla kylteillä ja varoitusvaloilla.

Paulakankaan sähkönsiirto alueella ja sähköasemalle on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla ja 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. Maakaapelit merkitään maastoon asianmukaisesti. Sähköasema-alueet aidataan, eikä niistä aiheudu turvallisuusriskejä sähköasema-alueen ulkopuolelle.

27. YHTEISVAIKUTUKSET

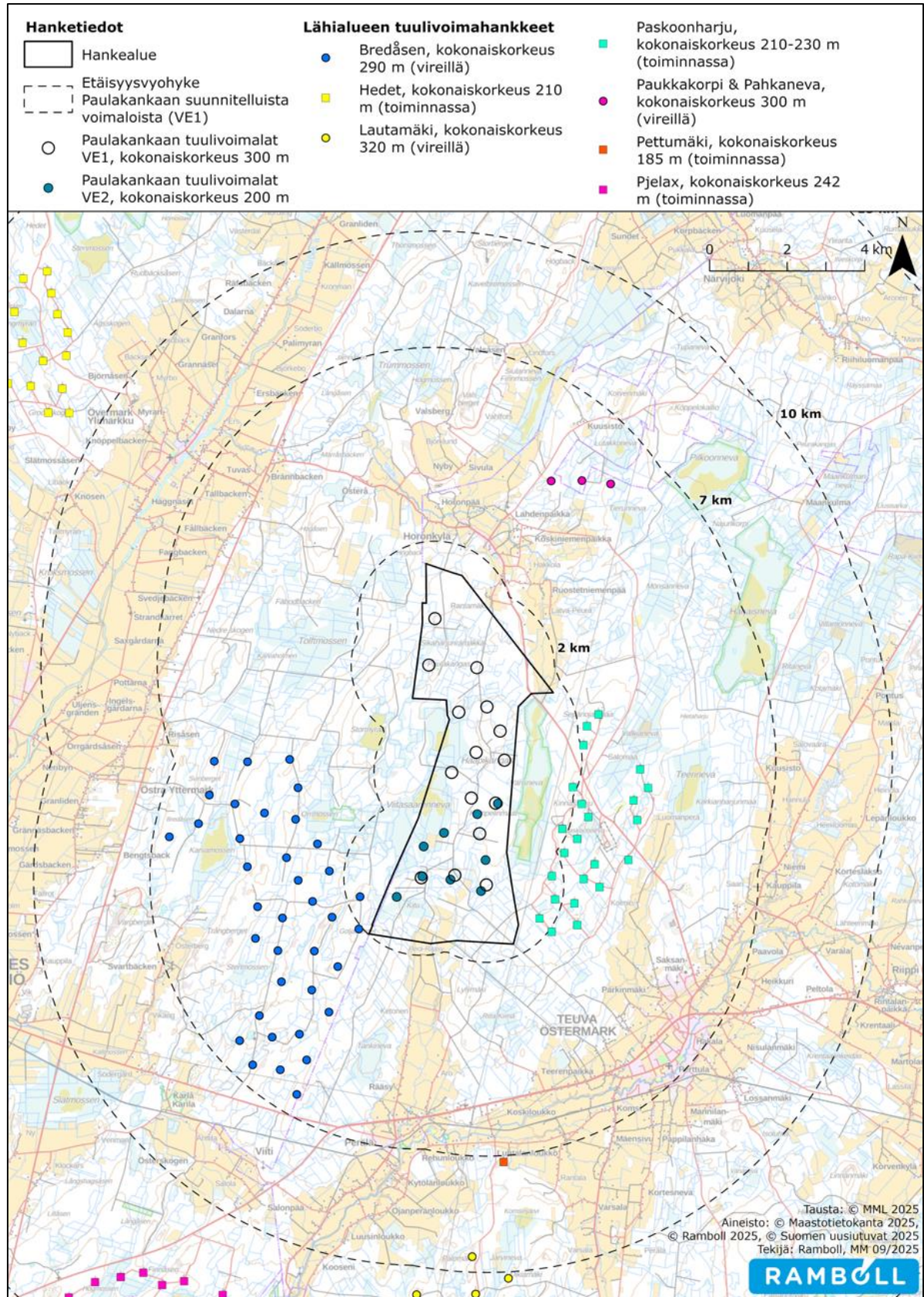
27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu lähialueella olemassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sekä muut hankkeet niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla syyskuuhun 2025 mennessä. Arvioinnissa on hyödynnetty lähiympäristön tuulivoimahankkeiden sekä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavojen yhteydessä laadittuja selvityksiä. Suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta yhteisvaikutusten arviointi voi muuttua jäljempänä tulevien hankkeiden arvioinneissa, mikäli hankesuunnitelmiin tai arvioinneissa huomioitaviin lähtötietoihin tulee muutoksia.

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvittiin, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa. Paulakankaan tuulivoimahankkeessa potentiaalisina yhteisvaikutuksina arvioitiin melu-, välke-, maisema- ja linnustovaikutukset sekä vaikutukset muuhun lajistoon ja elinoloihin sekä viihtyvyyteen.

Yhteisvaikutusten arviointia varten koottiin tiedot lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitettiin huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisemavaikutuksiin. Paulakankaan tuulivoimaloita lähimmät toiminnassa olevat voimalat ovat Paskoonharjun tuulivoimapuiston voimalat, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät suunnitellut tuulivoimalat ovat Bredåsenin hankkeen voimalat lähimmillään noin 0,9 km etäisyydellä Paulakankaan tuulivoimaloista.

Paulakankaan suunnitelluista voimaloista (VE1) 30 kilometrin säteellä on 231 tuotannossa oleva tuulivoimalaa sekä 17 vireillä olevaa tuulivoimahanketta ja 3 vireillä olevaa aurinkovoimahanketta (esiselvityksessä olevia hankkeita ei huomioitu). Lähialueen hankkeita (Kuva 113) ja niiden sijoittumista on kuvattu tarkemmin luvussa 2.9.



Kuva 113. Muut tuulivoimahankeet Paulakankaan tuulivoimahankeiden läheisyydessä.

Hankealueen lounaispuolelle on vireillä Fortumin Bredåsenin tuulivoimahanke. Hankkeessa on suunniteltu kaavaselvityksen mukaan enintään 37 tuulivoimalaa. Hankkeen toteutuessa Paulakankaan, Paskoonharjun ja Bredåsenin tuulivoimalat muodostavat laajan yhtenäisen tuulivoima-alueen. Bredåsenin tuulivoimahanke on kaavoitusvaiheessa ja sen YVA-menettelystä on saatu

yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä 20.2.2023. Tässä yhteisvaikutusten mallinnoissa ja havainnekuissa on käytetty Bredåsenin kaavaehdotuksessa esitettyjä voimalapaikkoja ja Paskoonharjun toteutuneita voimalapaikkoja. Keskeisimmät arvioitujen yhteisvaikutukset kohdistuvat maisemaan ja linnustoon sekä Paskoonharjun tuulivoimaloiden ja Bredåsenin hankkeen osalta myös melu- ja välkevaikutuksiin.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu alla taulukossa listatut tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet (Taulukko 52).

Taulukko 52. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitujen tuulivoimapaistot.

Hanke	Voimalamäärä	Hankkeen tila (viimeisin toteutunut vaihe)	Etäisyys (km) hankealueesta
<i>Paskoonharju</i>	23	Toiminnassa	0,9 km
<i>Bredåsen</i>	37	Suunnitteilla (kaavaehdotus)	1,6 km
<i>Paukkakorpi/ Pahkaneva</i>	3	Suunnitteilla (kaavaluonnos)	4,2 km
<i>Pettumäki</i>	1	Toiminnassa	7 km
<i>Siltaneva</i>	9	Suunnitteilla (kaavaluonnos)	9 km
<i>Hedet</i>	18	Toiminnassa	10 km
<i>Pjelax (Pjelax- Böle/Kristiinankau- punki pojainen)</i>	41	Toiminnassa	12 km
<i>Svalskulla</i>	5	Toiminnassa	yli 20 km

27.2 Yhteismeluvaikutukset

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Ulkomelu

Yhteisvaikutusten osalta mallinnoissa on huomioitu myös suunnitteilla oleva Bredåsenin tuulivoimahanke vuoden 2025 alussa nähtävillä olleen kaavaehdotuksen mukaisella suunnitelmalla. Laadittujen yhteismelumallinnoisten perusteella hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melutaso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan, lukuun ottamatta Reseptoripisteessä R2 vaihtoehdossa VE2.

Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 53) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 ovat esitetty jäljempänä olevissa kuvissa (Kuva 116 ja Kuva 117). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuviissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyysskorjauksia tai muita korjauksia.

Taulukko 53. Keskiäänitasot reseptoripisteissä yhteismallinnustilanteessa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2.

Reseptori	VE1, L _{Aeq} , dB	VE2, L _{Aeq} , dB
R1	39,3	31,1
R2	39,0	40,3

Hankkeiden yhteismelusta aiheutuvan melutason muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehtoisessa VE2 **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen 2 kahteen loma-asuntoon, joiden kohdalla melutaso ylittää ilman lievennystoimia vähäisesti valtioneuvoston asetuksen 40 dB ohjearvon.

Muilta osin vaihtoehtoon VE2 sekä vaihtoehtoon VE1 yhteisvaikutukset melun osalta arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso vaikutusalueella kasvaa, mutta melutason ohje- tai raja-arvot eivät ylitä asuin- tai lomarakennuksien osalta, eikä melun vaikutusalueella sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita.

Bredåsenin hankkeessa mahdollisesti tehtävät muutokset vaikuttavat melun yhteisvaikutusten muodostumiseen.

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pientaajuinen melun äänitasot on esitetty YVA-arvioinnin liitteenä olevassa meluraportissa (**Liite 4**). Pientaajuinen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 ja R2.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pientaajuinen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Sisämelutasot jäivät alle toimenpiderajojen molemmissa hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 (Kuva 114 ja Kuva 115).

Pientaajuinen melun vaikutukset arvioidaan vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Pientaajuinen melu sisätiloissa, VE1 Paulakangas, Paskoonharju ja Bredåsen

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	48	44	39	35	31	26	20	15
R2	59	55	52	47	43	39	36	32	27	21	15
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pientaajuinen melu ulkotiloissa, VE1 Paulakangas, Paskoonharju ja Bredåsen

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	68	65	62	59	55	52	50	48	45	41	37
R2	67	64	61	58	55	52	50	48	46	42	38
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-6	1	6	10	11	10	10	10	10	8	6
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

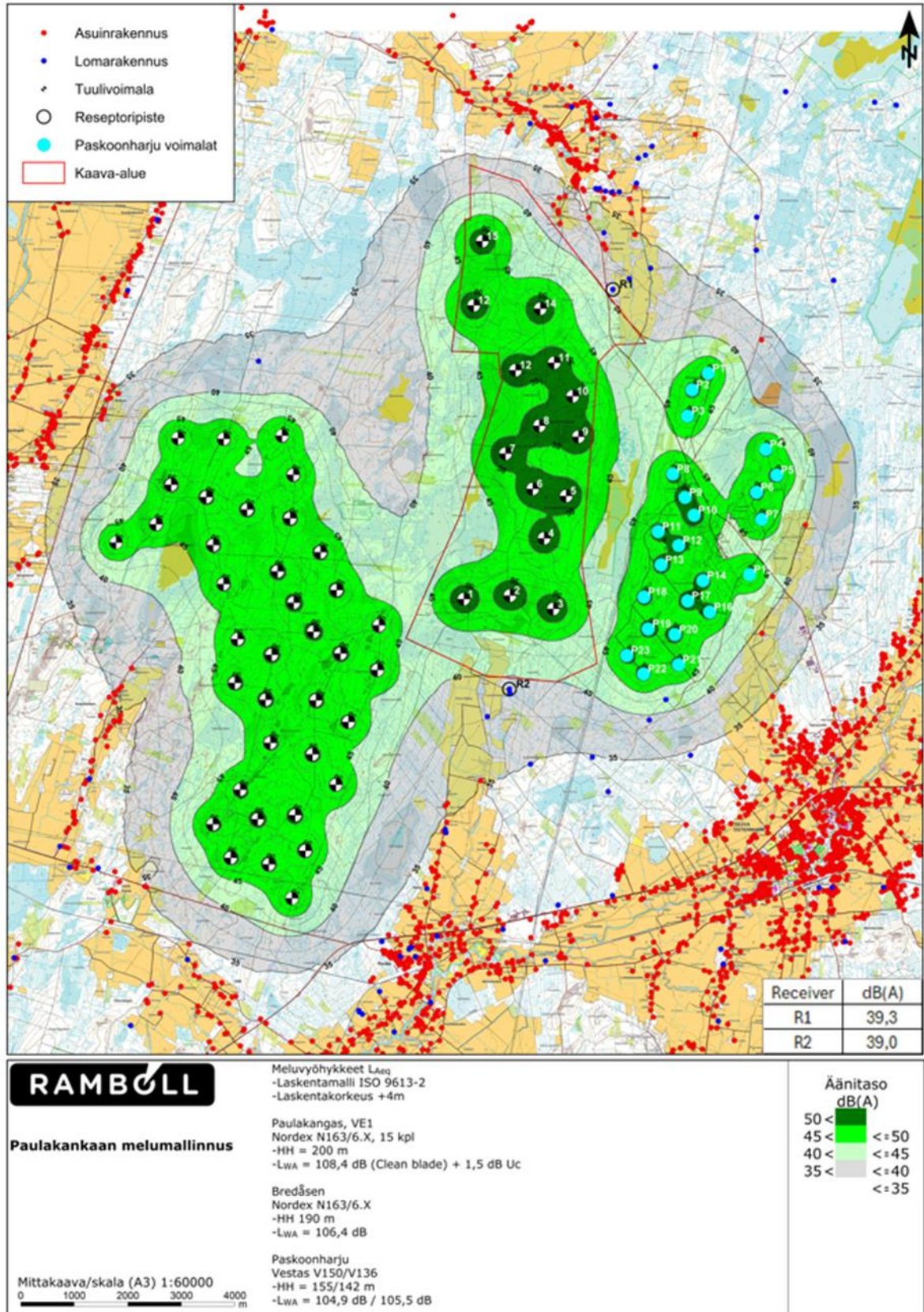
Kuva 114. Reseptoripisteisiin kohdistuva pientaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehtoisissa VE1, yhteismallinnus.**Pientaajuinen melu sisätiloissa, VE2 Paulakangas, Paskoonharju ja Bredåsen**

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	53	49	45	41	37	33	29	25	20	13	8
R2	60	56	52	48	43	40	36	31	27	20	15
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

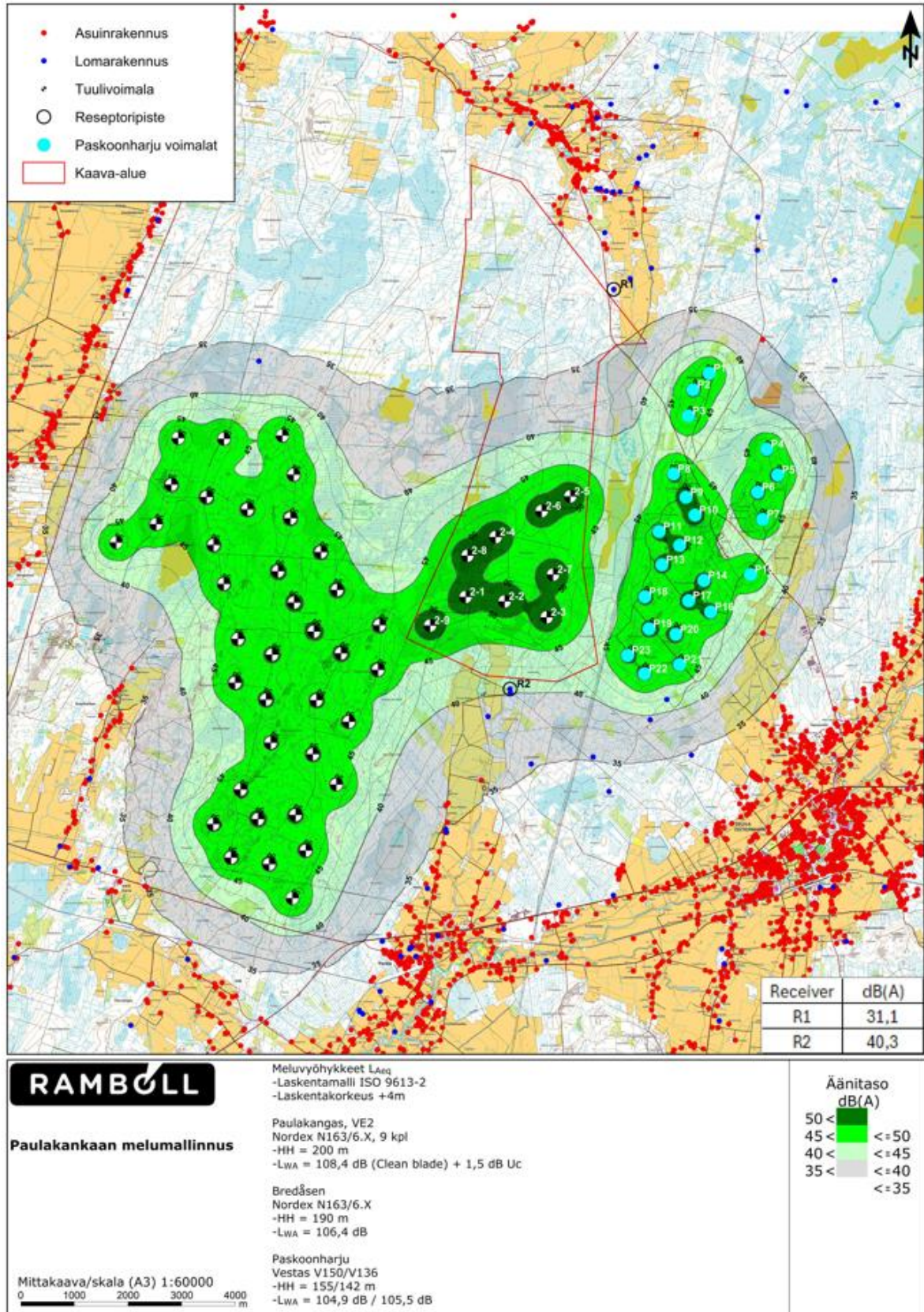
Pientaajuinen melu ulkotiloissa, VE2 Paulakangas, Paskoonharju ja Bredåsen

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	55	51	48	46	44	41	39	34	30
R2	68	65	62	58	55	53	51	48	45	41	38
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-6	1	6	9	11	11	11	10	9	7	6
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 115. Reseptoripisteisiin kohdistuva pientaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehtoisissa VE2, yhteismallinnus.



Kuva 116. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1, yhteismallinnus (15 voimalaa). Kuvassa on Paskoonharjun voimalat sekä Paulakankaan VE1 ja Bredåsenin alkuvuodesta 2025 nähtävillä olleen kaavaehdotuksen mukaiset voimalapaikat. Kuvassa on esitetty YVA-ohjelmavaiheen hankealueen raja.



Kuva 117. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE2, yhteismallinnus (9 voimalaa). Kuvassa on Paskoonharjun voimalat sekä Paulakankaan VE2 ja Bredåsenin alkuvuodesta 2025 nähtävillä olleen kaavaehdotuksen mukaiset voimalapaikat. Kuvassa on esitetty YVA-ohjelmavaiheen hankealueen rajaus.

27.3 Yhteisvälkevaikutukset

Paulakankaan välkevaikutusalueen enimmäisetäisyys määräytyy pääasiassa tuulivoimaloiden napakorkeuden, roottorin halkaisijan sekä roottorin muodon ja leveyden perusteella. Yhteisvälkemallinnuksessa huomioitiin tuulivoimahankkeet, joiden voimalat voivat yhdessä Paulakankaan hankkeen kanssa muodostaa yhtenäisen välkevaikutusalueen ja näin ollen mahdollisia yhteisvälkevaikutuksia herkille kohteille. Yhteisvälkevaikutukset arvioitiin erikseen YVA-lain mukaisesti Paulakankaan hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 sekä Paskoonharjun toteutuneille voimaloille. Lisäksi laadittiin erillinen yhteisvälkemallinnus, jossa huomioitiin Paulakankaan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä Paskoonharjun toteutuneiden voimaloiden ohella myös Bredåsenin suunnitellut voimalat.

Yhteisvälkemallinnuksille on laadittu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartat, joissa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Mallinnuksessa ei oteta huomioon metsän suojaavaa vaikutusta, minkä vuoksi todellinen välkemäärä voi jäädä esitettyä vähäisemmäksi. Yhteisvälkemallinnuksien voimaloiden sijainnista ja lähtötiedoista tarkempi kuvaus on saatavilla välke raportista (**Liite 5**).

27.3.1 Paulakangas VE1 ja VE2 sekä Paskoonharjun toteutuneet voimalat

Paulakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston läheisyyteen on rakennettu vuonna 2022 valmistunut Paskoonharjun tuulivoimahanke, joka koostuu 23 voimalasta. Paskoonharjun suunnittelualue sijaitsee reilun kolmen kilometrin etäisyydellä Teuvan keskustasta luoteeseen Varisnevan sekä Teerinevan välisellä alueella. Paskoonharjun voimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle Paulakankaan suunnitelluista voimaloista.

Yhteisvälkemallinnuksessa Paulakankaan voimalat mallinnettiin samoilla dimensioilla, kuin Paulakankaan hankkeen välkemallinnuksessa. Napakorkeutena käytettiin 200 m ja roottorin halkaisijana 200 m, kokonaiskorkeuden ollessa 300 m. Paskoonharjun voimaloiden napakorkeutena käytettiin voimaloiden toteutuneita 142 m sekä 155 m napakorkeutta ja roottorin halkaisijaa 136 m sekä 150 m, kokonaiskorkeuden ollessa 210 tai 230 m.

Välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty Paulakankaan hankealueen lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla sijaitseviin 7 erilliseen reseptoripisteeseen, jotka ovat samat kuin Paulakankaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välkemallinnuksessa käytetyt reseptoripisteet. Vuotuiset välkemäärät reseptoripisteittäin sekä reseptoripisteiden käyttötarkoitustiedot ovat tarkasteltavissa alla olevasta taulukosta (Taulukko 54). Potentiaaliset välkkeen esiintymisajankohdat reseptoreissa on esitetty välkemallinnusraportissa (**Liite 5**).

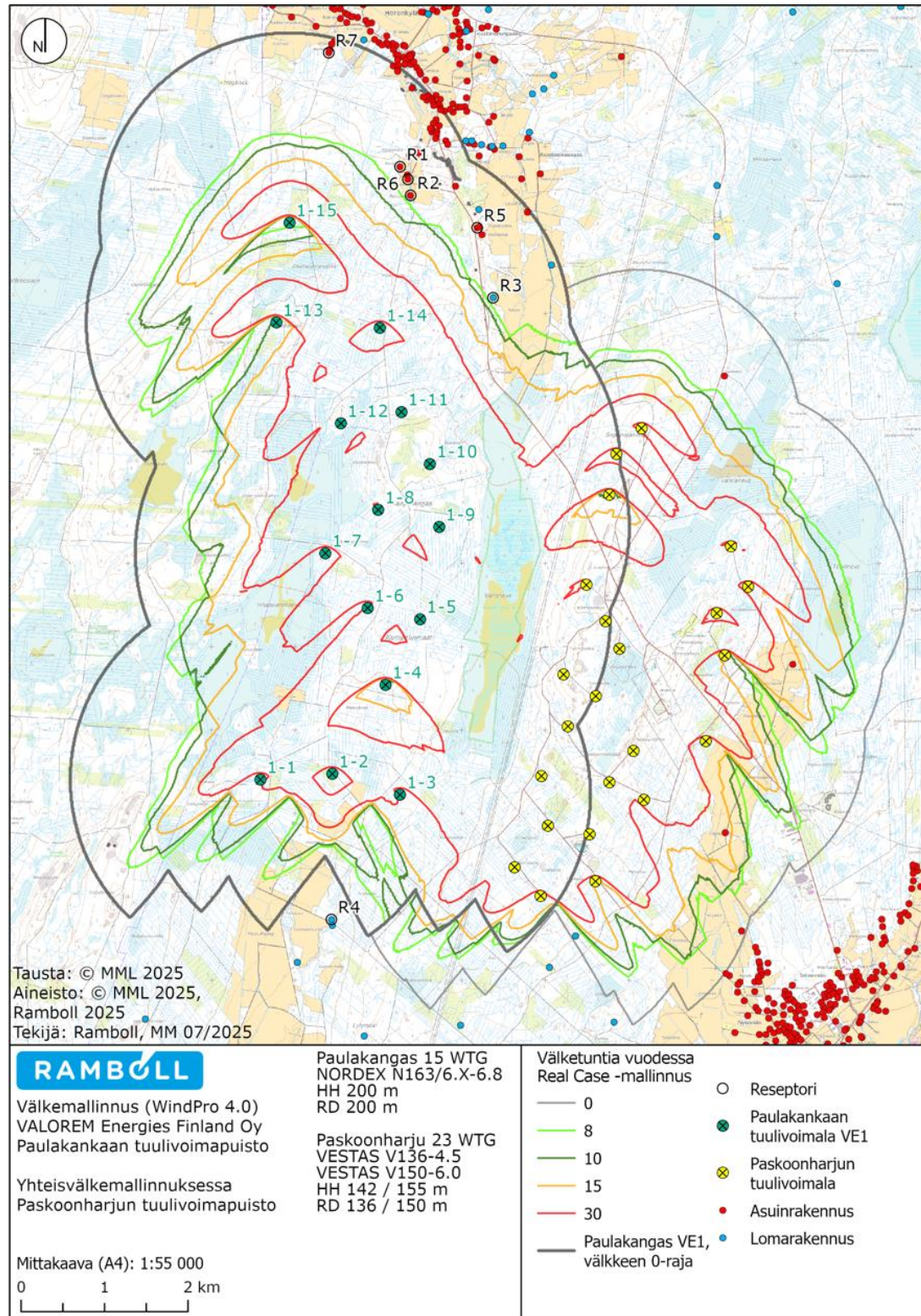
Taulukko 54. Yhteisvälkemallinnuksien reseptoripistelaskentojen tulokset (Paulakankaan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 voimalat sekä Paskoonharjun toteutunut tuulivoimapuisto).

Reseptori	VE1 + Paskoonharju (Real Case, h/a*)	VE2 + Paskoonharju (Real Case, h/a*)	Reseptorin käyttötarkoitus
R1	5:30	0:00	Asuinrakennus
R2	7:35	0:00	Asuinrakennus
R3	7:37	0:00	Lomarakennus
R4	0:00	7:13	Lomarakennus
R5	3:58	0:00	Asuinrakennus
R6	5:43	0:00	Asuinrakennus
R7	2:14	0:00	Asuinrakennus

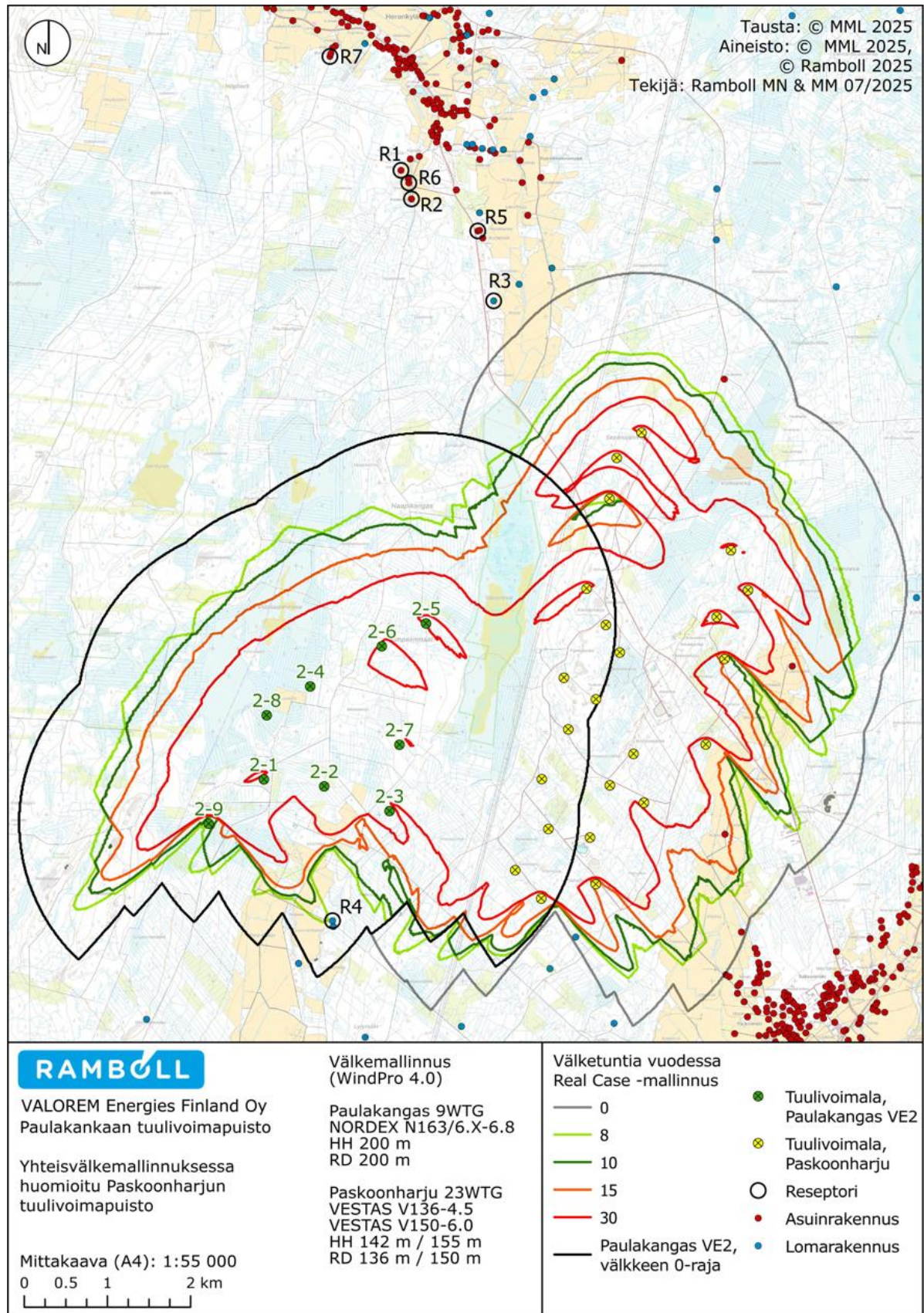
Paulakankaan ympäristön lähimmille asuin- ja lomarakennuksille ei synny välkkeen yhteisvaikutuksia Paskoonharjun voimaloiden kanssa (Kuva 118 ja Kuva 119), sillä lähimpien asuin- ja lomarakennuksien (reseptoripisteet) välkemäärät pysyvät muuttumattomina verrattuna Paulakankaan erillisiin välkemallinnuksiin.

Vuotuiset välkemäärät jäävät yhteismallinnuksen perusteella kaikissa vaihtoehdoissa jokaisen asuin- sekä lomarakennuksen kohdalla alle 8 tunnin vuotuisen välkemäärän, jota on Saksassa ja

Ruotsissa käytetty välkkeen suositusarvona asutuksen ja loma-asutuksen osalta. Välkkeen vuotuisen tuntimäärän lisäksi myös välkynnän ajankohdalla (vuoden- ja kellonaika) sekä kiinteistön käyttötavalla ja -tarkoituksella on vaikutusta potentiaalisen häiriön kokemiseen. **Yhteisvälkemallinnuksen perusteella yhdellekään lähialueen herkälle kohteelle, kuten asuin- tai lomarakennukselle ei aiheudu välkettä useamman hankkeen voimalasta, eikä yhteisvaikutuksia välkkeelle herkkien kohteiden osalta siten muodostu.**



Kuva 118. Ote yhteisvälkemallinnuksesta, Paulakankaan hankevaihtoehto VE1 ja Paskoonharjun toteutuneet voimalat. Kuvassa tumman harmaalla esitetty Paulakankaan välkkeen nollaraja, jota kauemmas Paulakankaan voimaloista ei aiheudu välkettä lainkaan. Paulakankaan hankkeen kanssa yhteisvälkewaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen ei tule.



Kuva 119. Ote yhteisvälkemallinnuksesta, Paulakankaan hankevaihtoehto VE2 ja Paskoonharjun teutuneet voimalat. Kuvassa tumman harmaalla esitetty Paulakankaan välkkeen nollaraja, jota kauemmas Paulakankaan voimaloista ei aiheudu välkettä. Paulakankaan hankkeen kanssa yhteisvälkevaikutuksia asutukseen ja loma-asutukseen ei tule.

27.3.2 Paulakangas VE1 ja VE2, Paskoonharju sekä Bredåsen

Paulakankaan ja Paskoonharjun tuulivoimapaistojen länsipuolelle Närpiön kaupunkiin on suunnitella kaavaehdotusvaiheessa oleva Bredåsenin tuulivoimahanke. Bredåsenin hankkeessa on suunnitella 37 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 290 metriä. Bredåsenin voimalat sijoituvat lähimmillään noin 1 kilometrin etäisyydelle Paulakankaan suunnitelluista voimaloista.

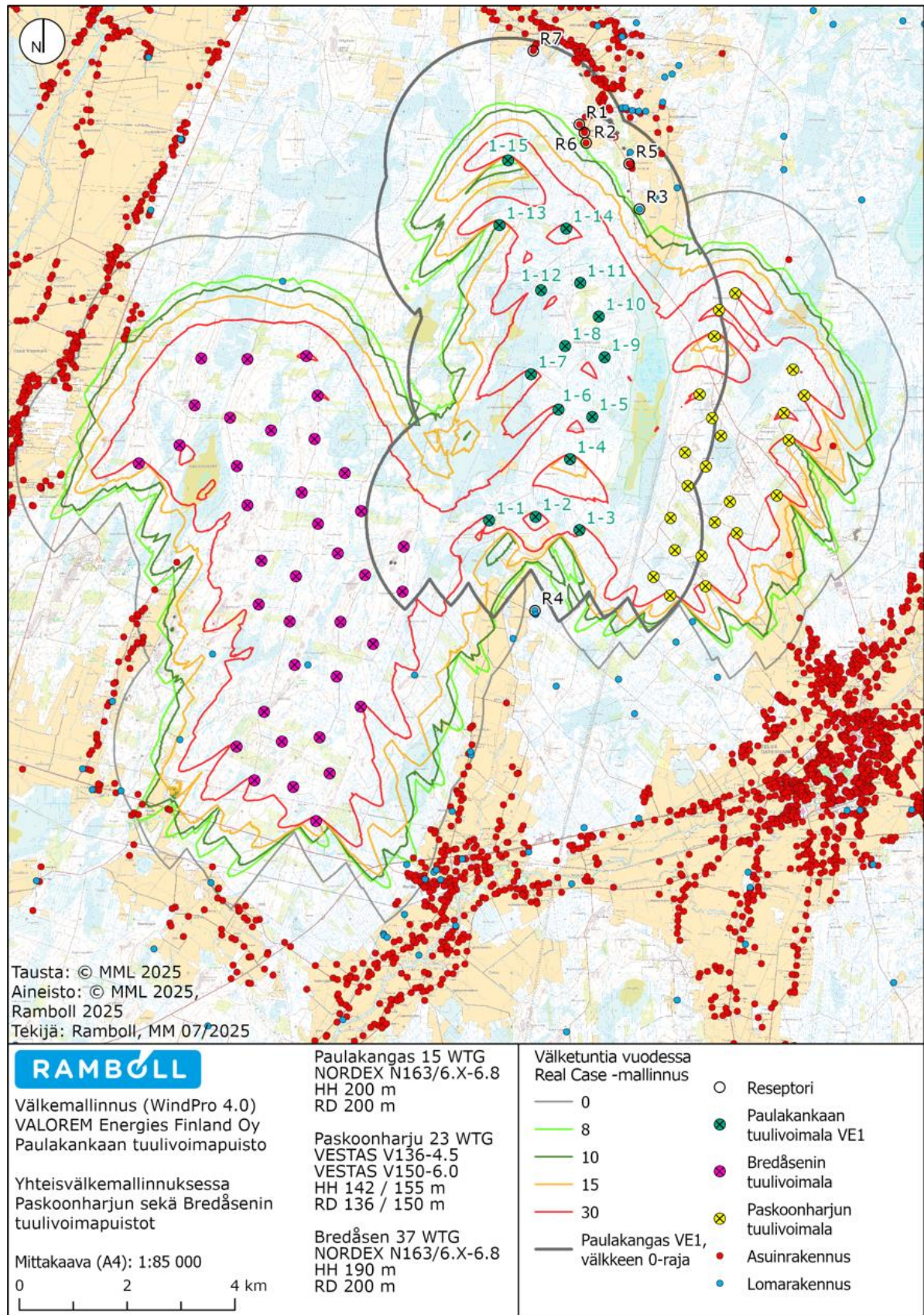
Välkevyöhykelaskennan lisäksi laskentoja kohdistettiin samoihin 7 reseptoripisteeseen, joita hyödynnettiin Paulakankaan erillisessä VE1 sekä VE2 mallinnuksessa. Välkelaskennan tulokset käyvät ilmi jäljempänä esitettävästä taulukosta (Taulukko 55). Yhteisvälkemallinnuksessa selvitetty välkekartat ovat esitetty liitteissä 9 ja 11. Yhteismallinnuksien välkkeen esiintymisajankohdat reseptoripisteissä ovat esitetty liitteissä 10 ja 12.

Taulukko 55. Yhteisvälkemallinnuksien reseptoripistelaskentojen tulokset (Paulakankaan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 voimalat, Paskoonharjun toteutuneet voimalat sekä Bredåsenin kaavaehdotusvaiheen voimalat).

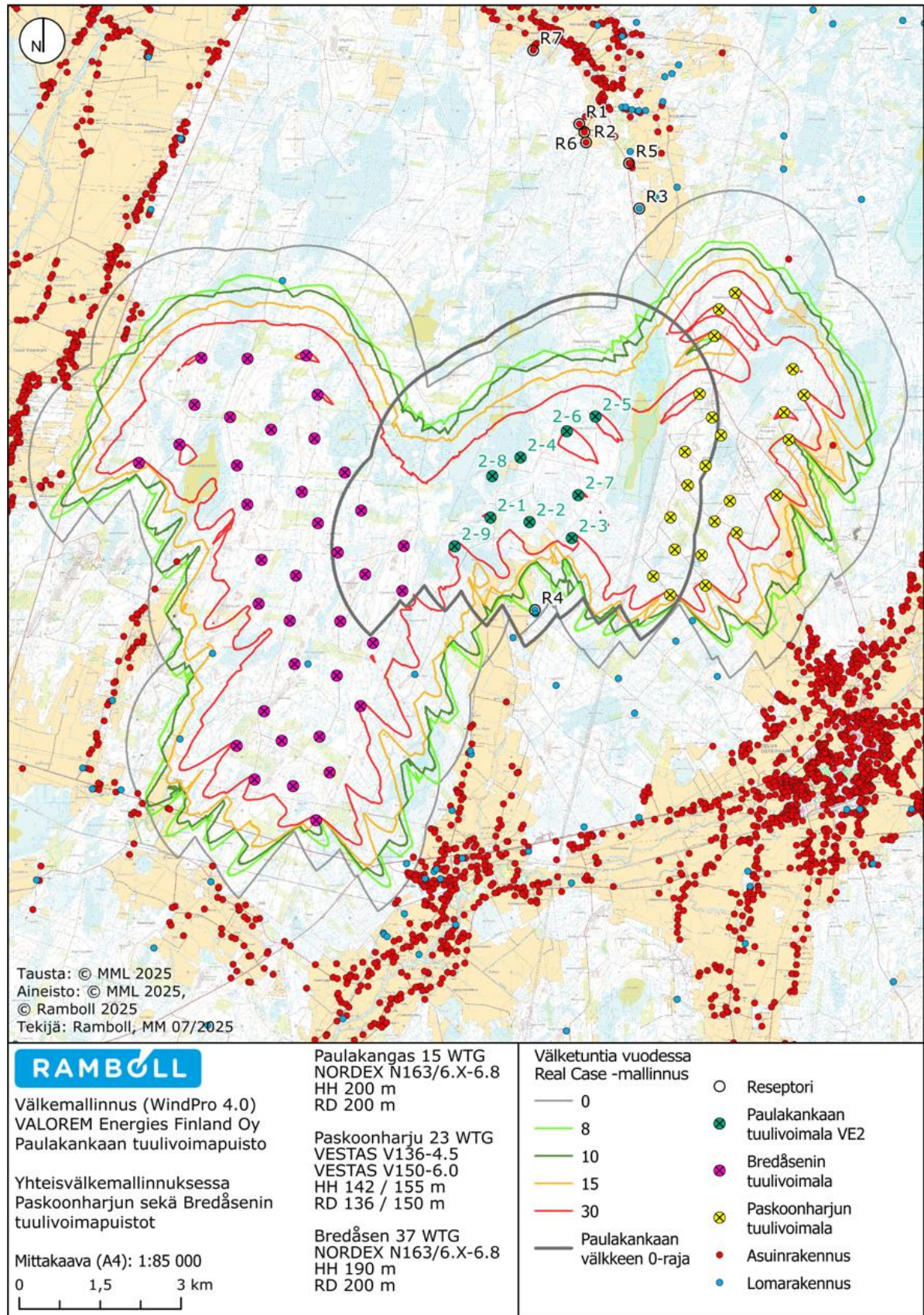
Reseptori	VE1 + Paskoonharju + Bredåsen (Real Case, h/a*)	VE2 + Paskoonharju + Bredåsen (Real Case, h/a*)	Reseptorin käyttötarkoitus
R1	5:30	0:00	Asuinrakennus
R2	7:35	0:00	Asuinrakennus
R3	7:37	0:00	Lomarakennus
R4	0:00	7:13	Lomarakennus
R5	3:58	0:00	Asuinrakennus
R6	5:43	0:00	Asuinrakennus
R7	2:14	0:00	Asuinrakennus

Välkemallinnuksien tuloksia käsittelevästä taulukosta (Taulukko 55) käy ilmi, ettei Paulakankaan ympäristön lähimmille asuin- ja lomarakennuksille synny välkkeen yhteisvaikutuksia Paskoonharjun sekä Bredåsenin voimaloiden kanssa (Kuva 120 ja Kuva 121), sillä lähimpien asuin- ja lomarakennuksien (reseptoripisteet) välkemäärät pysyvät muuttumattomina verrattuna Paulakankaan erillisiin välkemallinnuksiin.

Vuotuiset välkemäärät jäävät yhteismallinnuksen perusteella kaikissa vaihtoehdoissa jokaisen asuin- sekä lomarakennuksen kohdalla alle 8 tunnin vuotuisen välkemäärän, jota on Saksassa ja Ruotsissa käytetty välkkeen suositusarvona asutuksen ja loma-asutuksen osalta. Välkkeen vuotuisen tuntimäärän lisäksi myös välkynnän ajankohdalla (vuoden- ja kellonaika) sekä kiinteistön käyttötavalla ja -tarkoituksella on vaikutusta potentiaalisen häiriön kokemiseen. **Yhteisvälkemallinnuksen perusteella yhdellekään lähialueen herkälle kohteelle, kuten asuin- tai lomarakennukselle ei aiheudu väkettä useamman hankkeen voimalasta, eikä yhteisvaikutuksia välkkeelle herkkien kohteiden osalta siten muodostu.**



Kuva 120. Ote yhteisvälkemallinnuksesta, Paulakankaan hankevaihtoehto VE1, Paskoonharjun toteutuneet voimalat ja Bredåsenin alkuvuodesta 2025 nähtävillä olleen kaavaehdotuksen mukaiset voimalapaikat. Kuvassa tumman harmaalla esitetty Paulakankaan välkkeen nollaraja, jota kauemmas Paulakankaan voimaloista ei aiheudu välkettä. Yhteisvaikutuksia Paulakankaan hankkeen kanssa asutukseen ja loma-asutukseen ei tule.



Kuva 121. Ote yhteisvälkemallinnuksesta, Paulakankaan hankevaihtoehto VE2, Paskoonharjun toteutuneet voimalat ja Bredåsenin alkuvuodesta 2025 nähtävillä olleen kaavaehdotuksen mukaiset voimalapaikat. Kuvassa tumman harmaalla esitetty Paulakankaan välkkeen nollaraja, jota kauemmas Paulakankaan voimaloista ei aiheudu välkettä. Yhteisvaikutuksia Paulakankaan hankkeen kanssa asutukseen ja loma-asutukseen ei tule.

27.4 Elinolot ja viihtyvyys

Tulevaisuudessa toteutuessaan suunnitteilla olevat Paulakankaan ja Bredåsenin hankkeet ja olemassa oleva Paskoonharjun tuulivoimapuisto muodostavat laajan ja yhtenäisen tuulivoima-alueen Teuvan ja Närpiön väliselle alueelle.

Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet arveli Paulakankaan ja muiden suunnitteilla olevien hankkeiden synnyttävän yhteisvaikutuksia, jotka voisivat vaikuttaa asumiseen, virkistykseen tai elinkeinon harjoittamiseen. Eniten vastaajat olivat huolissaan yhteisvaikutuksista Paulakangasta lähimpänä sijaitsevien Paskoonharjun, Bredåsenin ja Paukkakorpi/Pahkannevan tuulivoimahankkeiden kanssa. Avoimissa vastauksissa (53 kpl) mainittuja huolia yhteisvaikutuksista olivat eläimistön sekä marjastus- ja virkistyskäytön häiriintyminen, melu- ja välkehaittojen kertaantuminen, maiseman ja luonnon monimuotoisuuden heikentyminen joka ilmansuunnassa, sekä terveysvaikutusten lisääntyminen.

Paulakankaan vaihtoehdon VE2 melua koskevassa yhteismallinnuksessa (Paskoonharju, Bredåsen ja Paulakangas) 40 dB:n ohjearvo ylittyy lievästi vain yhden hankealueen eteläpuolella olevan lomakiinteistön kohdalla. Tämä voi vaikuttaa asuinviihtyvyyteen lomakiinteistön pihalla. Muutoin mallinnusten mukaan ei arvioida syntyvän ohjearvojen ylityksiä asutukselle. Välkemallinnusten mukaan yhteisvaikutuksia asutukselle ei välkkeen osalta synny Bredåsenin ja Paskoonharjun voimaloiden kanssa.

Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuminen voi heikentää luonnossa tapahtuvan virkistytymisen mahdollisuuksia etenkin asutuksen lähialueilla. Kaikkien kolmen hankkeen toteutuessa ei Teuvan kirkonkylän, Perälän tai Närpiön itäpuolen kylien läheisyydestä löydy laajempia yhtenäisiä metsäalueita, joihin ei kohdistuisi tuulivoimaloiden vaikutusta. Maisemanmuutos, melu ja välke heikentävät virkistyskokemusta alueella etenkin hankealueilla liikuttaessa. Närpiön puolella sijaitsevaan Goljatledenin retkeilyreittiin kohdistuu vaikutuksia lähinnä Bredåsenin hankkeesta.

Bredåsenin tuulivoimapuiston, kuten myös Siltanevan ja Paukkakorpi/Pahkannevan tuulivoimapuistojen rakentamisen osalta on todennäköistä, että kuljetukset tapahtuvat ainakin osittain samoja reittejä Paulakankaan hankkeen kanssa. Alustavien aikataulujen mukaan tuulivoimapuistojen rakentaminen tapahtuu Paulakankaan kanssa kuitenkin vain osittain päällekkäisesti, jolloin suurimmat liikennemäärät tulevat jakautumaan eri ajankohtiin. Mikäli hankkeet toteutuvat peräkkäin, jatkuu rakentamisvaihe alueella useamman vuoden ajan.

Asutusmaisemissa merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat lähialueella Rääsyyn ja Perä-Rääsyyn ja Horonkylään. Paulakankaan vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat kauemmaksi Horonkylästä, jolloin vaikutukset asumismaisemiin ovat merkittävästi pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista Paulakankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Hieman yli puolet vastaajista arveli yhteisvaikutuksia syntyvän. Eniten vastaajat olivat huolissaan yhteisvaikutuksista Paulakangasta lähimpänä sijaitsevien Paskoonharjun, Bredåsenin, Paukkakorpi / Pahkannevan tuulivoimahankkeiden kanssa. Vastaajilla oli mahdollisuus kommentoida näkemyksiään yhteisvaikutuksista avoimella vastauksella, joita kertyi 53 kappaletta. Avoimissa vastauksissa mainittuja huolia yhteisvaikutuksista olivat eläimistön, marjastuskäytön ja virkistyskäytön häiriintyminen, melu- ja välkehaittojen kertaantuminen, maiseman ja luonnon monimuotoisuuden pilaantuminen joka ilmansuunnassa, sekä terveysvaikutusten lisääntyminen.

27.5 Maisema

Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi on tehty kartta, jossa on esitetty eri etäisyysvyöhykkeillä Paulakankaan tuulivoimatuotantoalueen ympäristössä jo toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimatuotantoalueet suhteessa arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin (Kuva 122 ja Kuva 123). Paulakankaan hankealueen ympäristössä on runsaasti toteutuneita ja suunnitteilla olevia tuulivoimatuotantoalueita. Yhteisnäköalaelementtien karttaan on otettu mukaan kaikkiin 286 voimalaa noin 20 kilometrin säteellä. Lähin toiminnassa oleva tuulivoimatuotantoalue on Teuvan Paskoonharju Paulakankaan itäpuolella.

Paulakankaan tuulivoimatuotantoalueen merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset muodostuvat jo toiminnassa olevan Paskoonharjun tuotantoalueen ja suunnitteilla olevien Bredåsenin ja Paukkakorpi/Pahkannevan tuotantoalueiden kanssa. Kaukomaisemassa Paulakangas, Paskoonharju ja Bredåsen muodostavat yhtenäisen tuotantoalueen, joka näkyy erityisesti Närpiönjoen ja Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema-alueille sekä Adolf Fredrikin postitielle. Närpiönjokilaaksoon ja Adolf Fredrikin postitielle näkyy voimaloita lisäksi useilta tien länsipuolella sijaitsevilta tuotantoalueilta.

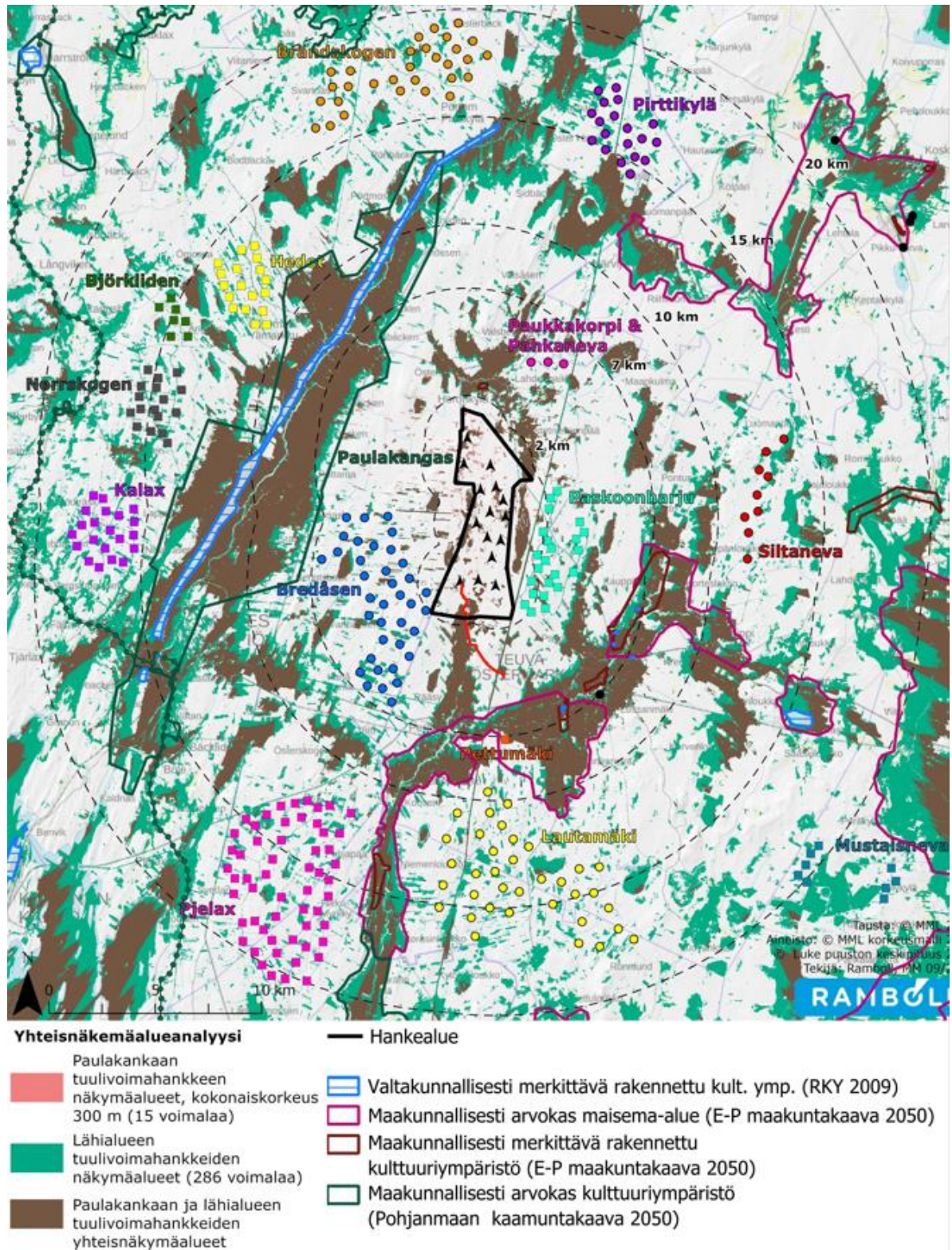
Vaihtoehdossa VE1 pohjois-eteläsuunnassa pidemmälle matkalle sijoittuvat 15 voimalaa lisäävät yhteisvaikutuksia erityisesti länteen Närpiönjokilaakson suuntaan sekä Horonkylään. Sen sijaan vaihtoehdossa VE2 Paulakankaan 9 voimalaa sijoittuvat hankealueen eteläpäähän jääden Paskoonharjun ja Bredåsenin voimaloiden väliin, jolloin niiden näkyvyys Horonkylään ja Närpiönjokilaaksoon jää vähäiseksi.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat lähialueella Rääsyn ja Perä-Rääsyn asutus- ja viljelymaisemaan, joka jää kolmen tuulivoimatuotantoalueen väliin. Paulakankaan molemmissa vaihtoehdossa voimaloita sijoittuu Perä-Rääsyn lähialueelle, joten vaihtoehdoilla ei ole suurta eroa.

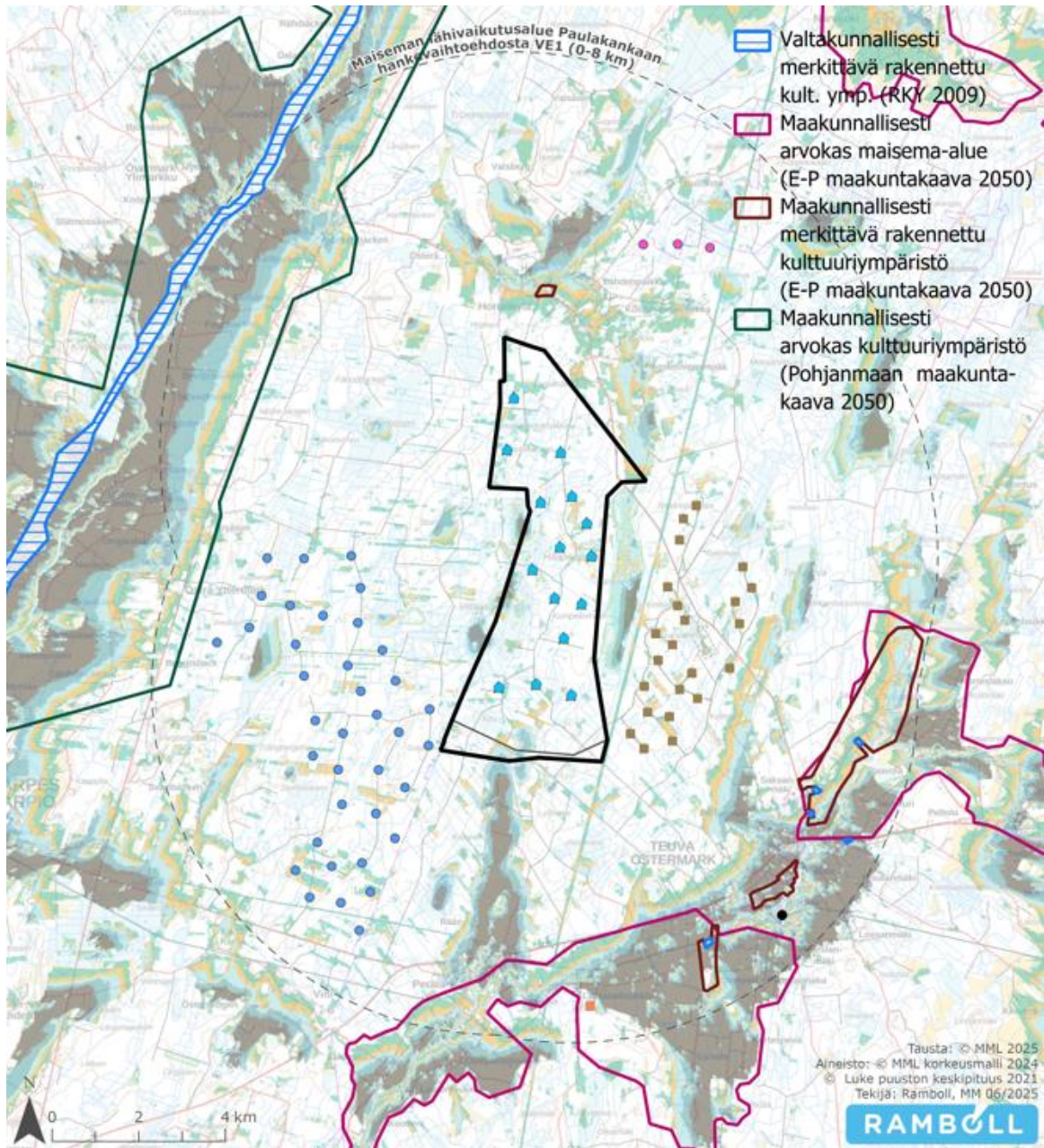
Horonkylään yhteisvaikutuksia aiheutuu Paulakankaan ja Paukkakorpi/Pahkannevan tuotantoalueista, joiden väliin kylä jää. Paulakankaan vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat kauemmaksi Horonkylästä, joten vaikutukset ovat selvästi pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Teuvanjokilaaksosta katsottaessa Paulakankaan voimalat jäävät suurelta osin Paskoonharjun tuotantoalueen taakse.

Paulakankaan hankkeen vaihtoehto VE1 lisää jonkin verran tuulivoimatuotannosta maisemalle aiheutuvia yhteisvaikutuksia alueella. Vaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutukset ovat selvästi pienempiä, lukuun ottamatta Perä-Rääsyn asutus- ja viljelymaisemalle aiheutuvia vaikutuksia.



Kuva 122. Muut tuulivoimahankkeet ja maisemallisesti arvokkaat alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteet näkymäalueanalyysikuvassa.



Tuulivoimahankkeiden näkemäalueet maiseman lähivaikutusalueella

- Tuulivoimaloita tai osia niistä näkyvissä 1-16 kpl
- Tuulivoimaloita tai osia niistä näkyvissä 17-32 kpl
- Tuulivoimaloita tai osia niistä näkyvissä 33-48 kpl
- Tuulivoimaloita tai osia niistä näkyvissä 49-64 kpl
- Tuulivoimaloita tai osia niistä näkyvissä 65-79 kpl

— Hankealue

• Suunnitellut voimalat VE1

Lähialueen tuulivoimahankkeet

- Bredåsen, kokonaiskorkeus 290 m (vireillä)
- Paskoonharju, kokonaiskorkeus 210-230 m (toiminnassa)
- Paukkakorpi & Pahkaneva, kokonaiskorkeus 300 m (vireillä)
- Pettumäki, kokonaiskorkeus 185 m (toiminnassa)

Kuva 123. Näkemäalueanalyysi, jossa on Paskoonharjun ja Pettumäen toiminnassa olevien sekä Paulakankaan, Bredåsenin ja Paukkakorpi & Pahkanevan laajimpien hankevaihtoehtojen yhteiset näkemäalueet.



Kuva 124. Havainnekuva Paskoonharjun ja Paulakankaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista Teuvanjoikilaakson-Tiukanjoikilaakson kulttuurimaisema-alueelle, Hakalantien ja Kauhajoentien risteysalueelta. Etäisyys Paulakankaan hankkeen VE2 voimaloihin noin 7,3–9,3 kilometriä.



Kuva 125. Havainnekuva Paskoonharjun ja Paulakankaan tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista Kroksmossenista Vaasantien varrelta itään Närpiönjoen kulttuurimaisema-alueelle. Etäisyys Paulakankaan hankkeen VE1 voimaloihin noin 8,7–12,8 kilometriä. Paskoonharjun voimalat jäävät Paulakankaan voimaloiden taakse.

27.6 Linnusto

27.6.1 Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Paulakankaan tuulivoimapuistohankkeen lähiseudulle on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita, joista joissakin tapauksissa voisi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia pesimälinnuille. Etenkin petolinnut hakevat ravintoa tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydeltä pesäpaikalta, joten samat yksilöt voivat liikkua myös toisenkin tuulivoimahankkeen alueella. Laajalla liikkuvia lajeja ovat esimerkiksi erittäin uhanalaisiksi luokitellut mehiläishaukka ja hiirihaukka, sekä elinvoimaiseksi luokiteltu merikotka. Niiden havaittiin liikkuvan Paulakankaan alueella ja on mahdollista, että jostakin toisesta tuulivoimapuistosta näihin yksilöihin kohdistuu yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset merikotkalle on esitetty erillisessä merikotkaselvityksessä (LIITE 11, Ramboll 2025).

Laajemmin Suomeen ja erityisesti Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla tai rakenteilla hyvin runsaasti tuulivoimaa. Kesäkuun lopussa 2025 Suomessa oli yhteensä 1920 tuulivoimalaa (Suomen uusiutuvat 2025) ja määrän odotetaan edelleen kasvavan. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa vielä 5000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna joihinkin muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuihin ja turvetuotantoon (Meller 2017).

Tiettyjen lajien osalta tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset voivat kuitenkin ulottua selvästi kauemmas kuin välittömille rakentamiskohteille. Toistaiseksi eri lajien sopeutumiskykyä tuulivoimaa kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteista ei vielä tunneta luotettavasti. Lajien populaatioiden kehitys on muutoinkin monien tekijöiden summaa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain osa kokonaisuutta. Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja kanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Metsätaloustoimien ja metsäisille alueille sijoittuvan tuulivoimatuotannon yhteisvaikutuksena haitalliset vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat petolintujen ja metsäkanalintujen lisäksi myös kuukkelisiin. Kuukkelikanta on taantunut voimakkaasti Suupohjassa 2000-luvun alusta alkaen (mm. Lillandt 2009). Vahvin kuukkelikanta on edelleen Närpiön ja Teuvan metsissä. Tuulivoimarakentaminen yhdessä tehokkaan metsätalouden kanssa lisää metsämaiseman pirstoutumista, mikä todennäköisesti myös heikentää kuukkelin elinoloja tulevaisuudessa Suupohjan kuukkelialueilla.

Kokonaisuudessaan pesimälinnuston kannalta lähiseudun tuulivoimaloista aiheutuva yhteisvaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

27.6.2 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimalat aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin, etenkin mahdollisten törmäysvaikutusten ja lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten muodossa. Muuttolintujen osalta Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan yhteisessä tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) on tuotu esille, että manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut.

Pohjois-Pohjanmaalla tehdyissä laajoissa seurannoissa joutsenien, hanhien ja kurkien on valtakunnallisesti tärkeällä muuttoreitillä todettu kiertävän tuulipuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita sekä pystyvän muuttamaan myös tuulipuistojen läpi (Suorsa 2019). Tuulivoimahankkeilla ei ole ollut lainkaan vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään, ja vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisempään muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimaloita (Suorsa 2019). Esimerkiksi Kalajoella hanhet ja joutsenet ovat kyenneet hyödyntämään kahden tuulivoimapuiston väliin jäänyttä 500–1000 metrin levyistä aukkoa.

Lintujen muuttolennon aikainen törmäyskuolleisuus on vaikuttanut useimpien lajien osalta vähäiseltä. Esimerkiksi metsähanhea ei ole tavattu lainkaan törmänneenä (Suorsa 2019). Nykykäsitöksen mukaan laajan tuulivoimarakentamisen tuottama kuolleisuus voi olla kuitenkin joidenkin päiväpetolintujen kohdalla huomionarvoinen myös populaatiotasolla. Huomionarvoisimmat riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreiteille sijoittuvat tuulivoima-alueet. Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia suunnittelualueiden seuduilla pesiville ja liikkuville petolinnoille.

Paulakankaan hankkeen länsipuolelle suunniteltu Bredåsen ja itäpuolella jo rakennettu Paskoonharjun hankkeet ovat lisäämässä tuulivoimarakentamisen kumulatiivisia muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Nämä hankealueet, kuten Paulakangaskin, ovat kuitenkin lintujen tärkeimpien muuttoalueiden ulkopuolella. Tärkeimmät muuttoalueet ovat lähempänä rannikkoa.

Maakunnan tasolla törmäyskuolleisuutta on arvioitu esimerkiksi merikotkan kohdalla, jonka tiedetään olevan törmäysaltis laji. Merikotkaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kolmen maakunta-alueen selvityksessä (Tikkanen ym. 2022). Selvityksessä eroteltiin pesivä kanta ja esiaikuisen pesimätön kanta. Selvityksen mukaan vaikutusarviot ja populaatiomallinnus osoittivat, että tuulivoimaloiden määrän nopea kasvu voi muodostaa uhan kannan kehitykselle maakuntatasolla, jos kaikki tuulivoima-alueet toteutuisivat. Paulakankaan hanke ja sen läheisyyteen suunnitellut hankkeet sijoittuvat etäälle rannikosta, joissa kiertelevien merikotkien tiheys ei ole rannikkoseudun luokkaa, minkä vuoksi ne eivät lukeudu merikotkan kannalta riskialttiimpiin alueisiin.

Estevaikutuksena kaikkien hankkeiden toteutuessa muodostuisi itä-länsisuunnassa Paulakankaan hankealueesta ja sen länsipuolelle suunnitelluista ja itäpuolelle jo rakennetusta hankkeista usean kilometrin levyinen tuulivoimaloiden alue. Estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden sisään ja väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet. Paulakankaan ja sen läheisten hankkeiden kohdalla muuttolintujen olisi mahdollista kiertää tuulivoimalat itä- tai länsipuolelta. Linnut kuitenkin eivät tee tuulivoimaloiden vuoksi pitkiä siirtymiä muuttoreiteissä. Siten suurin osa linnuista jatkaisi muuttamista tuulivoimapuistojen kautta, hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan niihin jääviä voimalattomia käytäviä. Tällaisia käytäviä jäisi hankkeiden väliin, Varisnevan Natura-alueen kohdalle sekä Närpiönjokilaakson ja Teuvanjokilaaksojen peltoketjujen alueille. Kaikkiaan estevaikutuksen osalta arvioidaan, että Paulakankaan tuulipuisto yhdessä muiden lähiseudun tuulipuistojen kanssa tulisivat vähäisessä määrin siirtämään lintujen käyttämiä muuttoreittejä ja aiheuttamaan linnuille ylimääräistä energiankulutusta.

Paulakankaan tuulivoimapuiston lähiseudulla tärkeimpiä muutonaikaisia kerääntymisalueita ovat Närpiönjoen ja Teuvanjoen viljellyt jokilaaksot ja laajat peltoalueet. Tärkeät peltoalueet sijoittuvat useiden kilometrien päähän Paulakankaan tuulivoimahankkeesta ja useat lajit seuraavat muuttomatkoillaan peltoalueita. Paulakankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida haittaavan näiden kerääntymisalueiden käyttöä jatkossa, eikä hankkeen arvioida voimistavan muusta tuulivoimarakentamisesta muodostuvia estevaikutuksia muuttolinnustolle.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) on arvioitu muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia maakuntien tasolla. Selvityksessä arvioitiin, että kokonaisuutena vaikutuksia sekä törmäys-, este- että häiriövaikutusten suhteen pidetään vähintään kohtalaisina muuttolinnuille. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten joki- ja peltolaaksot jäävät edelleen ainakin osittain vapaaksi tuulivoimaloista, joten kokonaisuudessa kielteisten vaikutusten merkittävyys pienenee. Kerrotun mukaisesti Paulakankaan hanke ja sen lähetyville sijoittuvat hankkeet eivät sijoitu tärkeimmille muuttoalueille, jotka ovat lähempänä rannikkoa. Edelleen Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella ei todettu olevan tärkeitä muuttolintujen ruokailu- tai levähdysalueita, joihin kohdistuisi hankkeesta vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan muuttolintujen osalta olevan korkeintaan **kohtalaisen kielteiset**.

27.6.3 Yhteisvaikutukset FINIBA-alueeseen

Paulakankaan ja Bredåsenin hankealueet sekä Paskoonharjun, Pjelas Bölen ja Kristinestad Norrin rakennetut tuulipuistot sijoittuvat Suupohjan metsien FINIBA-alueelle, joka on laajojen, yhtenäisten, havupuuvältaisten metsäalueiden kokonaisuus Suupohjan rannikkoalueella. Kyseisen FINIBA-alueen kokonaispinta-ala on peräti 517 km² ja se sijoittuu usean eri kunnan alueelle. Suupohjan metsien FINIBA-alueen kriteerilajeina ovat metso, kuukkelin ja pohjantikka.

Tuulivoimarakentaminen yhdessä tehokkaan metsätalouden kanssa lisää metsämaiseman pirstoutumista, mikä todennäköisesti myös heikentää niin kuukkelin, pohjantikan kuin metsonkin elinoloja tulevaisuudessa Suupohjan metsät -FINIBA-alueella. Keskeisin syy elinympäristöjen muutokseen on kuitenkin metsätaloudella, mikä muuttaa metsämaisemaa huomattavasti enemmän kuin pelkkä tuulivoimarakentaminen.

Nykyisistä ja suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista muodostuu yhteisvaikutuksia Suupohjan metsien FINIBA-alueelle, sillä osa metsäalueesta muuttuu tuulivoimatuotannon alueeksi. FINIBA-alueella on edelleen laajoja yhtenäisiä metsäalueita, joissa ei ole nykyistä tai suunniteltua tuulivoimaa. Yhteensä näistä hankkeista arvioidaan aiheutuvat **kohtalaisen kielteiset** vaikutukset Suupohjan metsien FINIBA-alueelle.

27.7 Muu lajisto

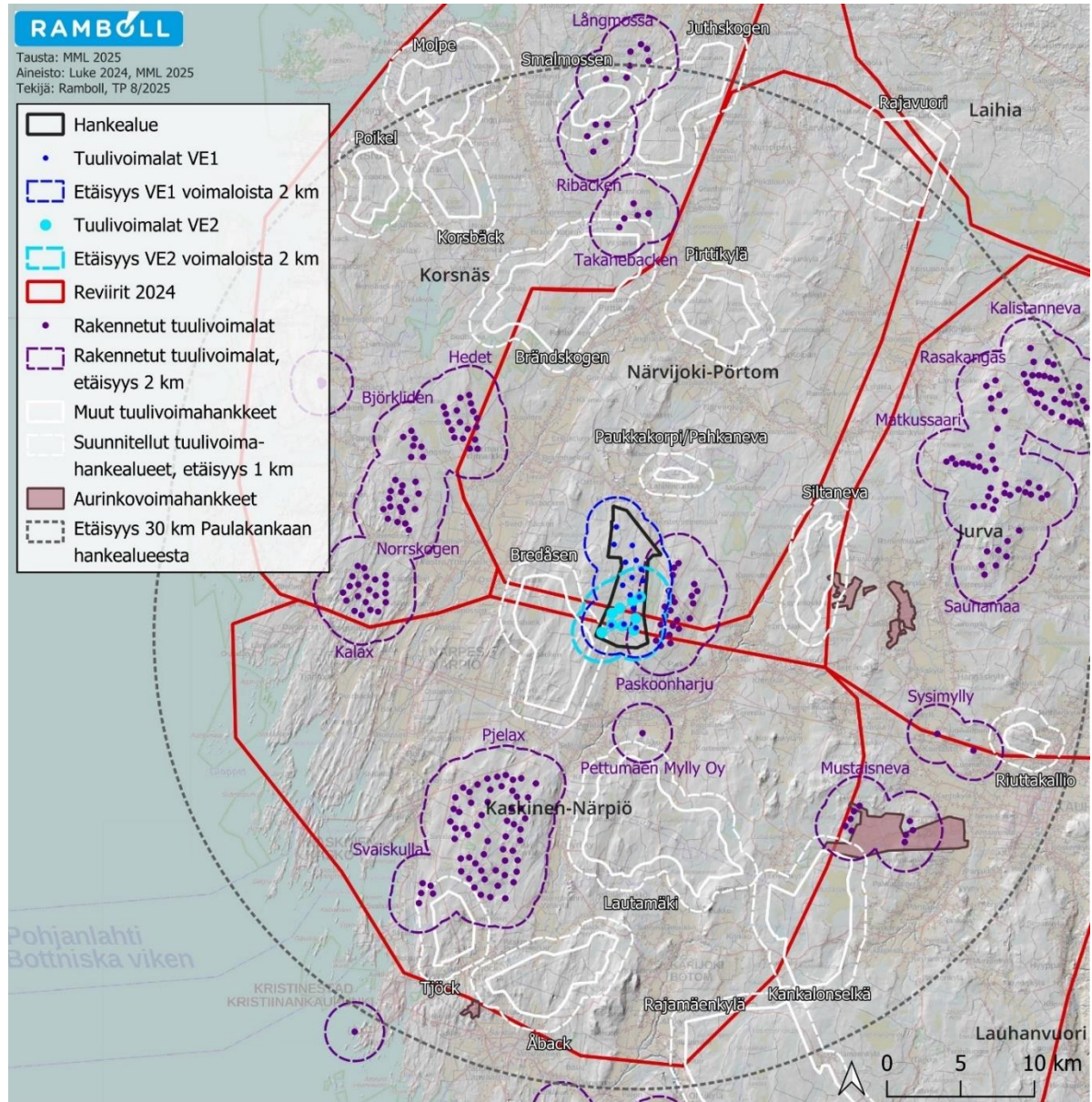
27.7.1 Suurpedot

Paulakankaan hankealueen ympäristössä (30 km hankealueesta) on useita tuulivoimapuistoja, joissa on toiminnassa 245 tuulivoimalaa, ja suunnitteilla runsaasti, 17 kpl, uusia hankkeita (Kuva 126). Lisäksi alueelle sijoittuu muutama aurinkovoimahanke. Suurpetoja esiintyy Paulakankaan hankealueella ja sen ympäristössä. Suurpetojen reviirit ovat erittäin laajoja, satoja neliökilometrejä, jolloin useampia toiminnassa olevia ja suunniteltuja tuulivoimaloita sijoittuu petojen reviireille. Suurpedoista sudesta on tunnetut reviirirajat, joiden perusteella Paulakankaan hankkeen ja useiden muiden suunniteltujen hankkeiden sekä jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden tiedetään sijoittuvat lajin reviireille.

Paulakankaan tuulivoimahanke sijoittuu Närvi-joki-Pörtom ja Kaskinen-Närpiö reviireille, jolloin hanke aiheuttaa yhteisvaikutuksia reviirien muiden jo toiminnassa olevien ja sille suunniteltavien hankkeiden kanssa. Närvi-joki-Pörtom susireviirillä on entuudestaan 18 tuulivoimalaa ja suunnitteilla Paulakankaan tuulivoimahankeen lisäksi viiden tuulivoimahankeen voimaloita (Kuva 126). Kaskinen-Närpiö reviirillä on entuudestaan 74 tuulivoimalaa ja sille on suunnitteilla kuuden tuulivoimahankeen voimaloita, joista neljän hankkeen voimat sijoittuvat kokonaisuudessaan reviirin nykyiselle alueelle (Kuva 126). Pieni määrä toiminnassa olevia tuulivoimaloita (kuusi tuulivoimalaa; Svalskulla ja Pettumäen Mylly Oy) ei ole estänyt Kaskinen-Närpiö reviirin muodostumista sen nykyiselle sijainnille eikä laajan tuulivoimahankeen, Pjelaxin, rakentamisaika ole ainakaan syksyn 2023–2024 kevättalven aikana aiheuttanut susireviirin autioitumista. Paskoonharjun ja Hedetin toiminnassa olevat tuulivoimalat eivät ole aiheuttaneet Närvi-joki-Pörtom reviirin siirtymistä pois tuulivoimaloiden alueelta.

Paulakankaan tuulivoimahankeen tavoin muut suunnitellut tuulivoimahankeet sijoittuvat molemmilla susireviireillä niiden rauhallisemmille metsäalueille, joita pidetään susiraportissa esitetyssä tarkastelussa (Liite 10) reviirin potentiaalisimpina susien pesimäpaikkojen esiintymisalueina. Vastaavasti rakennetut tuulivoimalat sijoittuvat myös metsäalueille, jotka ennen tuulivoimarakentamista ovat olleet rauhallisia. Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankeiden toteutuessa altistaisi se Närvi-joki-Pörtom reviirin pesintään potentiaalisempien alueiden pinta-alasta 28,9–34,8 % ja Kaskinen-Närpiö reviirin alueista 61,4–61,6 % tuulivoiman vaikutuksille (Liite 10). Reviireille jäisi tällöin tuulivoimahankeiden toteutuessa 124,9–136,1 km² (Närvi-joki-Pörtom) ja 69,8–70,1 km² (Kaskinen-Närpiö) suden pesintään potentiaalisempaa rauhallista metsäaluetta (vaihteluväli on seurausta Paulakankaan VE1 ja VE2 vaikutusalueiden koon erosta). Kaikkien tuulivoimahankeiden yhteisvaikutus Kaskinen-Närpiö reviirillä on näin ollen suuri ja Närvi-joki-Pörtom reviirillä laajuudeltaan kohtalainen. Useita uusia tuulivoimahankeita suunnitellaan myös läheiselle Korsnäsin susireviirille ja läheisellä Jurvan reviirillä on nykyisellään toiminnassa runsaasti tuulivoimaloita ja suunnitteilla myös hieman uusia tuulivoimaloita sekä aurinkovoimahanke. Paulakankaan hankkeen vaikutus ei kuitenkaan ulotu kyseisille susireviireille. Tuulivoimahankeiden runsas rakentaminen voi nykyisten reviirien olosuhteiden heikentämisen lisäksi myös heikentää uusien reviirien muodostumista tai reviirien siirtymistä. Paulakankaan hankealueen ympäristössä on useita vierekkäisiä susireviirejä, jolloin uusien hankkeiden vaikutus kohdistuu olemassa oleviin reviireihin, sillä uusille reviireille ei ole tilaa ilman nykyisten reviirien supistumista ja merkittävää siirtymistä. Ei ole tiedossa, mikä määrä tuulivoimarakentamista on susien siedettävissä niin, ettei reviireiden laatu heikkene siinä määrin, että tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta-aikana aiheuttama häiriö aiheuttaisi reviirien hylkäämistä. Reviirejä on muodostunut ja säilynyt toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella, mutta suunniteltu tuulivoimarakentaminen lisää tuulivoimarakennettujen määrää suuresti.

Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankeiden rakentaminen muuttaa susireviirien elinympäristöjä merkittävässä määrin tuulivoiman häiritsemiksi pitkäaikaisesti, minkä seurauksena kaikkien tarkasteltujen (Kuva 126) tuulivoimahankeiden yhteisvaikutusten merkittävyys suteen arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, sillä oletuksella, että tuulivoima heikentää elinpiirin laatua koko voimaloiden toiminta-ajan.



Kuva 126. Viimeisimmät susireviirit (Valtonen ym. 2024), Paulakankaan hanke sekä muut suunnitellut tuulivoimahankkeet sekä läheiset suunnitellut aurinkovoimahankkeet, toiminnassa olevat tuulivoimalat sekä 30 km etäisyysvyöhyke, jolta tarkasteltiin yhteisvaikutuksia suurpetoihin (suden osalta tarkasteluun on huomioitu koko reviirin alue myös 30 km ulkopuolelta).

Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset voivat vaikuttaa myös muihin suurpetoihin kuin suteen. Viimeisimmässä ilveksen kanta-arvion (Herrero ym. 2024) mukaan Paulakankaan hankealueesta 30 km etäisyydelle ulotetulta tarkastelualueelta on ilveksen pentuehavaintoja ja muutamia pentueelinpiirejä. Alueelta ei ole karhupentuehavaintoja viimeisissä kahdessa karhun kanta-arviossa (Heikkinen ym. 2024a, Mäntyniemi ym. 2025). Ahmasta ei ole viimeisimmässä kanta-arviossa (Heikkinen ym. 2024b) havaintoja tarkastelualueelta. Luonnonvaratietosivustolla on kuitenkin havaintoja kaikista suurpedoista Paulakankaan hankealueen ympäristöstä. Metsästäjähaastattelujen (2024) perusteella karhukanta on mahdollisesti kasvamassa Teuvan alueella. Näin ollen suden lisäksi muiden suurpetojen reviiirejä sijoittuu 30 km tarkastelualueelle Paulakankaan tuulivoimahankkeesta. Mustakarhun ja ahman on havaittu voivan välttää tuulivoimaa rakentamisaikana (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010). Tuulivoiman vaikutuksesta ilvekseen ei ole tutkimustietoa. Tuulivoiman arvioidaan aiheuttavan merkittävimmät vaikutukset suurpetoihin rakentamis- ja purkamisaikana, jolloin ihmisvaikutus tuulivoima-alueella on lisääntynyt. Rakentamispaikat vähentävät vähäisesti suurpetojen elinympäristöä, mutta toiminta-aika voi mahdollisesti aiheuttaa myös jossain määrin tuulivoimaloiden välttelyä esimerkiksi pesinnän osalta kuten sudella Portugalissa (da Costa ym. 2018). Suurpetojen arvioidaan kuitenkin jatkuvan tuulivoimapuistojen käyttöä. Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteuttaminen voi

heikentää suurpetojen reviirejä, jolloin reviirien käytön painopiste tai sijainti voi muuttua erityisesti häiriöille herkempien pentue-elinpiirien osalta. Tarkastelualueelle jää tuulivoimahäiriöttömiä alueita ja suurpetojen arvioidaan voivan yhä hyödyntää tuulivoimarakennettuja alueita, mutta runsaan suunnitellun rakentamisen seurauksena muutos nykytilaan on kuitenkin merkittävä ja arvioidaan varovaisuusperiaatteella **suureksi kielteiseksi**, sillä oletuksella, että tuulivoima heikentää lajien elinpiirien laatua koko voimaloiden toiminta-ajan. Suurpetoihin kohdistuvat muutokset voivat kuitenkin olla myös laajasta tuulivoimarakentamisesta huolimatta merkittävästi arvioitua vähäisempiä, sillä lajien ei arvioida olevan herkkiä ympäristön muutoksille. Koska tuulivoimaloiden vaikutuksista suurpetoihin ei vielä toistaiseksi ole kertynyt vertaisarvioitua tutkimustietoa Suomen olosuhteista, liittyy vaikutusarviointiin epävarmuutta.

27.7.2 Muu eläimistö

Useiden tuulivoima- sekä muiden maankäyttöhankkeiden toteuttaminen vähentää eläinten käytettävissä olevia elinympäristöjä, muuttaa lajien kulkureittejä ja muuta alueiden käyttöä laajalla alueella. Tuulivoimahankkeiden alueelle jää runsaasti useiden piennisäkkäiden koko reviirejä, joilla olosuhteet muuttuvat. Osalla eläimistöstä on havaittu voimaloiden välttelyä, mutta osalla tutkituista lajeista välttelyä ei ole havaittu (Tolvanen ym. 2023). Eläimet voivat myös sopeutua tuulivoimaloihin niiden toiminta-aikana. Voimalat vaikuttavat kuitenkin pitkäaikaisesti heikentävästi elinympäristöjen laatuun melun ja välkkeen vaikutuksesta. Paulakankaan hankealueen ympäristössä esiintyvät hirvieläimet, pienpedot ja muut piennisäkkäät ovat elinvoimaisia lajeja, jolloin lajien kannat sietävät muutoksia. Hankkeissa muuttuvan alueen pinta-ala on kuitenkin laaja, minkä seurauksena niiden yhteisvaikutukset muulle eläimistölle arvioidaan merkittävyydeltä **kohdalliseksi kielteiseksi**.

27.8 Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet

Tuulivoimahankkeiden rakentaminen lisää metsien pirstoutumista, kun aiemmin yhtenäiseen elinympäristöön tehdään rakennettuja alueita, voimalapaikkoja, niiden uusia huoltoteitä sekä sähkönsiirtolinjoja. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä.

Paulakankaan tuulivoimahanke sijoittuu toiminnassa olevan Paskoonharjun tuulivoimapuiston ja kaavaluonnosvaiheessa olevan Bredåsenin tuulivoimahankkeen väliin, jolloin alueelle muodostuu leveimmillään jokseenkin yhtenäinen länsi-itäsuuntaisesti 12 km pituinen tuulivoimarakennettu alue. Vastaavasti pohjois-eteläsuunnassa em. hankkeet yhdessä muodostavat liki 13 km laajuisen tuulivoima-alueen. Maankäytön muutokset ja energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa myös katkoksia rakenteellisessa kytkeytyvyydessä (mm. Jalkanen ym. 2018). Ekologisille yhteyksille ei ole olemassa tarkkoja mittoja (ts. etäisyysvaatimuksia) tai määreitä. Ekologisen yhteyden ei välttämättä tarvitse itsessään olla luonnonarvoiltaan erityisen arvokas (Väre & Krisp, 2005). Suomessa laadituissa ekologista verkostoa tarkastelevissa selvityksissä yhteyksien leveytenä käytetään monesti haja-asutusalueilla 500–1000 metriä (mm. Väre & Rekola 2007). Mitat perustuvat erilaisiin eläinten käyttäytymiseen liittyviin tutkimuksiin (Saarela & Söderman, 2008). Joillain eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveystarpeen arvellaan olevan laajempi. Paulakankaan hankealueen ympäristö ei kuitenkaan sijoitu tuulivoimalle porotutkimusten perusteella herkemman metsäpeuran levinneisyysalueelle. Mitä leveämpi ekologinen yhteys on, sitä vähemmän yhteys on altis reunavaikutuksen aiheuttamille häiriöille. Reunavaikutuksen melko vakioituneena mitoituksena pidetään 250 metriä, joka perustuu ihmisten läsnäolon vaikutuksia luonnoneläinten käyttäytymiseen tarkasteleviin tutkimuksiin (mm. Söderman ym. 2012). Em. varoetäisyys vaihtelee ihmistoiminnan tyypistä ja tarkasteltavasta lajista. Suurpedot ja hirvieläimet kulkevat kuitenkin myös ihmisvaikutuksen läheisyydessä, josta havaintoja kertyy yleisesti vuosittain. Useilla eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveyttä tuulivoimaloihin nähden ei vielä tarkalleen tiedetä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys Paulakankaan, Paskoonharjun ja Bredåsenin alueilla vaihtelee pääosin noin 500–1000 m, ollen pienin toiminnassa olevalla

Paskoonharjulla. Tällöin tuulivoimaloiden väliin jää metsäalueita, joita eläimet voivat hyödyntää elinympäristönä, kulkureitteinä ja ruokailualueina. Joidenkin voimaloiden välillä metsäalue voi kuitenkin olla kokonaan reunavaikutuksen alasta. Läpikulku tuulivoimapuistojen läpi arvioidaan hankkeiden toteutuessa yhä mahdolliseksi ja ekologisten yhteyksien säilyvän, vaikka ne heikentyvät hieman vähentyvän luonnonympäristön seurauksena. Esimerkiksi metsästäjien havaintojen (Metsästäjätapaminen 2024) perusteella hirvien kulkureitit ovat säilyneet Paskoonharjun tuulivoimapuiston alueella, vaikkakin siirtyneet hieman, eikä nisäkkäiden kantoihin arvioitu tapahtuneen muutoksia. Suurpetojen tuulivoima-alueiden käyttö jatkuu todennäköisesti rakentamisaajan välttelyn jälkeen (Alvares ym. 2011, Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010), jolloin alueet eivät estä niiden kulkureittejä. Kuten metsät ovat keskeisiä leviämisreittejä metsissä elävien eliölajien kannalta, vesistöt ovat vesieliöympäristöjen eliöstölle. Tuulivoimahankkeiden alueella on laajasti ojikkoo, mutta ei jokia, luonnontilaisia lampia tai järviä. Paulakankaan alueella kulkee Koivistonluoman puro. Rakentaminen ei sijoitu vesistölle eikä katkaise vesieliöiden kulkuyhteyttä.

Paulakankaan hankevaihtoehtojen välillä on myös eroa ekologisten yhteyksien kannalta, sillä VE1-vaihtoehdossa Varisnevan suoalue jää Paulakankaan ja Paskoonharjun tuulivoima-alueiden väliin, kun taas VE2 vaihtoehdossa Varisnevan länsipuolella rakentaminen sijoittuu Varisnevan eteläosan korkeudelle. Varisnevan ja sen länsipuolisten parin suon sekä Närpiön metsien väliin jää länsi-itäsuuntainen muutamien kilometrien levyinen voimalavapaa metsäyhteys. VE2-vaihtoehdossa Varisnevan ja Viitasaarennevan väliin jää vaihtoehdon pohjoisimmat voimalat 2-4-2-8, mutta Viitasaarennevan pohjoisosan korkeudelle ei enää sijoitu voimaloita, kun VE1-vaihtoehdossa voimaloita on noin 5 km pohjoisempana kuin VE2-vaihtoehdossa. Vaihtoehdolla VE2 arvioidaan siis olevan vähemmän kielteisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin verrattuna VE1.

Hankkeiden yhteisvaikutuksena alueen pirstoutumiseen ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan muodostuvan korkeintaan **kohtalainen kielteinen** vaikutus.

27.9 Luonnonsuojelualueet

Paulakankaan hankkeen läheisten suojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppit. Hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita toiminnassa tai suunnitteilla olevia tuulipuistohankkeita. Näistä lähin on Paskoonharjun toiminnassa oleva tuulipuisto, joka sijoittuu Paulakankaan hankealueen itäpuolelle, jolloin Varisnevan Natura- ja soidensuojelualue jää Paulakankaan hankkeen toteutuessa kahden tuulivoimapuiston väliin. Paulakankaan lähimmät suunnitellut ja Paskoonharjun lähimmät voimalat sijaitsevat noin 500 metrin päässä Natura-alueen rajasta.

Suunnitteilla olevista hankkeista lähin on Bredåsenin tuulivoimahanke. Bredåsen on kaavoituksessa oleva tuulipuisto, joka sijoittuu Paulakankaan hankealueen lounaispuolelle. Paukka-korpi/Pahkannevan kaavoitusvaiheessa oleva pieni tuulipuisto sijoittuu Paulakankaan hankealueen koillispuolelle. Muut lähiseudun tiedossa olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat selvästi yli viiden kilometrin etäisyydelle Varisnevan Natura-alueesta. Hankkeiden yhteisvaikutukset Varisnevan Natura-alueeseen on kuvattu tarkemmin Natura-arviossa (liite 12) ja alla esitetään tiivistelmä arvioinnista.

Hankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen, häiriöiden, liikkumisen rajoitteiden ja törmäyskuolleisuuden haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Varisnevan Natura-alueeseen näistä vaikutuksista kohdistuu lähinnä häiriö näkyvistä voimaloista, liikkumisen rajoittuminen (estevaikutus) ja törmäysriski Varisnevan linnustolle, kurjelle, teerelle ja kahlaajille. Estevaikutuksen osalta arvioidaan, että Paulakankaan tuulipuisto yhdessä muiden lähiseudun tuulipuistojen kanssa tulisivat jonkin verran vaikuttamaan lintujen lentoreitteihin alueen ympäristössä, mutta se ei ole merkittävää kyseisten lajien kannalta. Häiriövaikutus ja törmäysriski jää vähäiseksi, kun voimaloiden ja Natura-alueen väliin jää 500 metrin rakentamaton vyöhyke. Tämä muodostaa noin 1,7 kilometrin levyisen pohjois-eteläsuuntaisen tuulivoimaloista vapaan vyöhykkeen Paulakankaan ja Paskoonharjun tuulivoimaloiden välille, jota mm. muuttolinnut voivat hyödyntää. Lisäksi Natura-alueelle kohdistuu hankkeiden yhteisvaikutuksesta 35–45 dB melua. Alle 45 desibelin jäävän äänivaikutuksen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Varisnevan linnustoon, eikä melusta arvioida muodostuvan merkittävää yhteisvaikutusta Natura-alueen luontoarvoille. Hankkeiden yhteisvaikutusten ei arvioida muodostavan merkittävää vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Orrmosslidenin Natura-alue sijoittuu noin 1,5 km Paulakankaan hankealueen länsipuolelle. Suunniteltu Bredåsenin tuulivoimahanke sijoittuu reilun 560 m Natura-alueen länsi- ja eteläpuolelle. Natura-alue jää tällöin osin hankkeiden väliin. Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit. Bredåsenin tuulivoimapuiston ei arvioitu Natura-tarvehankinnassa (Ramboll 2022) kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia eikä Paulakankaan hankkeenkaan arvioida aiheuttavan alueeseen vaikutuksia. Molempien hankkeiden sijoittuessa etäälle Natura-alueesta ja sen suojeluperusteiden ollessa luontotyytit, hankkeista ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia Orrmosslidenin suojeluperusteisiin.

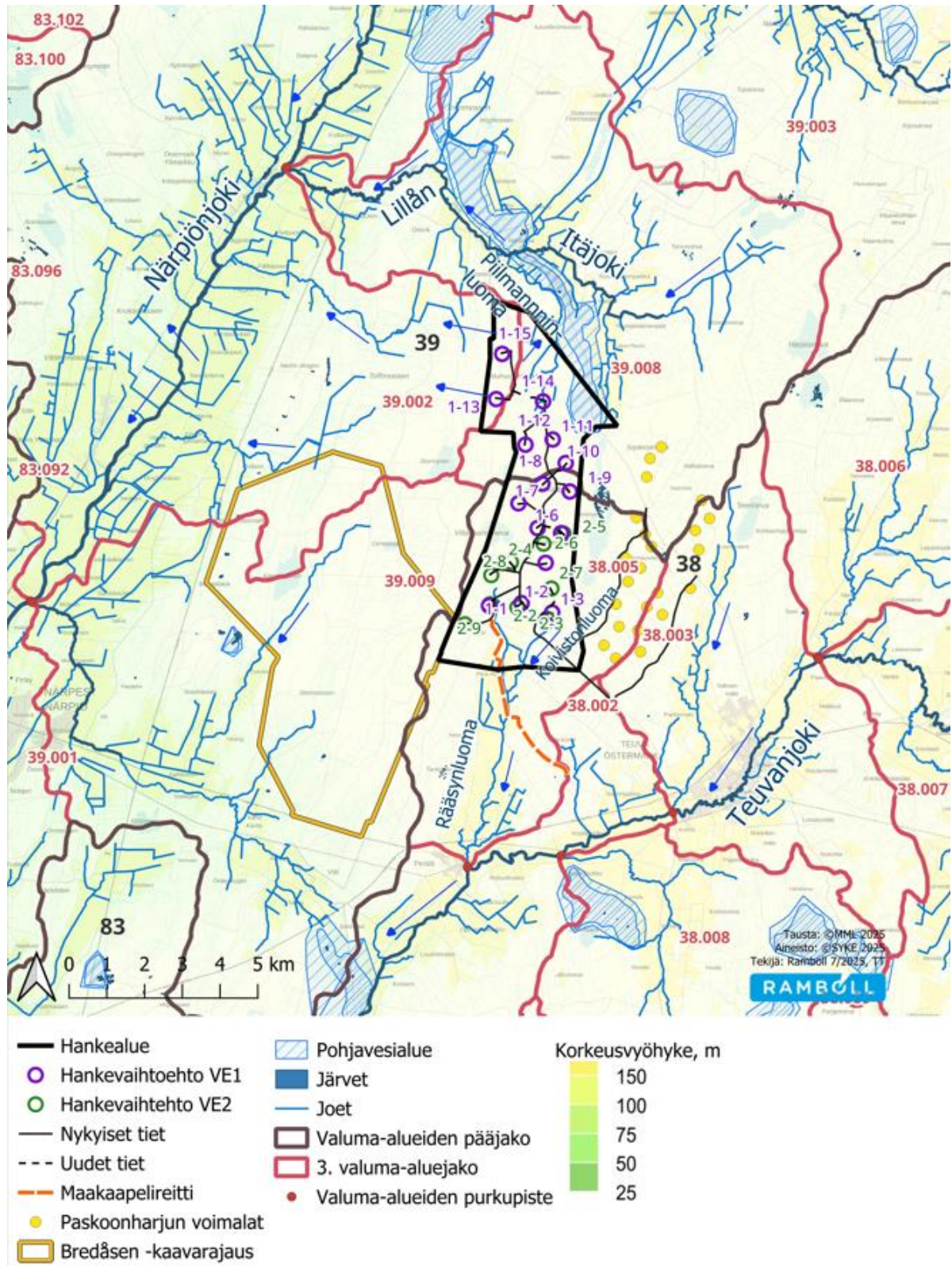
27.10 Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Yhteisvaikutukset Paskoonharjun tuulivoimaloiden kanssa

Paulakankaan hankealue sijoittuu vedenjakaja-alueelle, jossa samoille Rääsynluoman valuma-alueelle (38.005) ja Lillån valuma-alueelle (39.008) sijoittuu jo rakennetun Paskoonharjun länsiosan voimaloita. Paskoonharjun Lillån valuma-alueella olevien voimaloiden alueilta pintavedet virtaavat ojaverkoston pitkin lähinnä Ruostetuomaa pitkin Itäjokeen-Lillåniin. Paulakankaan Lillån valuma-alueella olevilta hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta pintavedet virtaavat pitkiä ojaverkostoja pitkin lähinnä Piilmanninluomaan (luvun 10 0) ja voimalanpaikko-kohtaiset vesistövaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi lukuun ottamatta voimalanpaikkaa 1-14, jonka vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. Rääsynluoman valuma-alueella pintavedet Paskoonharjun voimalapaikoilta valuvat ojaverkostoja pitkin Koivistonluomaan ja Rääsynluomaan. Paulakankaan hankevaihtoehdon VE1 eteläisimmiltä voimalapaikoilta ja hankevaihtoehdon VE2 kaikilta voimalapaikoilta pintavedet ohjautuvat ojaverkostoja kohti Rääsynluomaa. Niiden osalta vaikutukset on kokonaisuudessaan arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Koska vesistövaikutukset aiheutuvat pääosin rakentamisvaiheessa ja Paskoonharjun voimalat sekä muut rakenteet, kuten tiet ja sähköverkko on jo rakennettu, ei merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioida syntyvän pintavesiin ja pohjavesiin yhteisvaikutusten jäädessä korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi. Paulakankaan hankkeessa on suunniteltu käytettäväksi Paskoonharjun jo rakennettua tieverkkoa soveltuvilta osin, mikä osaltaan vähentää vesistövaikutuksia. Pohjavesiin yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Yhteisvaikutukset Bredåsenin hankkeen kanssa

Bredåsenin kaava-alue ulottuu pieneltä osin pohjoisosistaan samalle Närpiönjoen keskiosan (39.002) valuma-alueelle kuin Paulakankaan hankevaihtoehdon VE1 voimalat 1-13 ja 1-15. Paulakankaan hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisalueiden vedet kulkeutuvat näiltä voimaloilta pitkiä ojaverkostoja pitkin kohti Närpiönjokea. Paulakankaan vaihtoehdossa VE2 hankevaihtoehdossa pintavedet kulkeutuvat rakentamisalueilta ojaverkoston pitkin ainoastaan etelään Rääsynluomaa pitkin kohti Teuvanjokea. Bredåsenin voimaloista voi sijoittua Rääsynluoman valuma-alueelle korkeintaan yksittäinen tai muutama voimala. Yhteisvaikutukset pintavesiin Bredåsenin kaavahankkeen kanssa arvioidaan merkityksettömiksi/vähäisiksi kielteisiksi. Pohjavesiin yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.



Kuva 127. Vesistöt ja pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä. Kuvassa on esitetty Paskoonharjun voimaloiden sijainti (pisteet) ja Bredåsenin tuulivoimaosayleiskaavan kaava-alueen rajausta yhdessä Paulakankaan hankevaihtojen VE1 ja VE2 kanssa. Valumavesien kulkeutumissuunnat on merkitty sinisillä nuolilla.

27.1 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Hankealueen itäpuolella sijaitsee tuotannossa oleva Paskoonharjun tuulivoimala, jonka laajuus on 23 voimalaa. Osa hankealueen kuljetuksista käyttää Paskoonharjun tuulivoimala-alueella olevia teitä.

Bredåsenin tuulivoimapuistoa, jonka laajuus on enintään 44 voimalaa, suunnitellaan kohdealueesta lounaan suuntaan. Bredåsenin tuulivoimapuiston YVA-menettely on tehty ja rakentamisen on arvioitu alkavan vuoden 2026 aikana. On todennäköistä, että kuljetukset tapahtuvat samoja reittejä kummankin hankkeen osalta, mutta alustavien aikataulujen mukaan tuulivoimapuistojen rakentaminen tapahtuu vain osittain päällekkäisesti, jolloin esim. huippuliikennemäärät aiheuttavat betonivalut eivät toteudu samanaikaisesti. Mikäli hankkeet toteutuvat peräkkäin, jatkuu rakentamisvaihe alueella useamman vuoden ajan.

Siltanevan tuulivoimapuistoa, jonka laajuus on enintään 11 voimalaa, suunnitellaan kohdealueesta idän suuntaan. On todennäköistä, että kuljetukset tapahtuvat samoja reittejä kummankin hankkeen osalta, mutta hankkeiden alustavien aikataulujen mukaan tuulivoimapuistojen rakentaminen tapahtuu eri aikaisesti tai vain osittain päällekkäisesti, jolloin esim. huippuliikennemäärät aiheuttavat betonivalut eivät toteudu samanaikaisesti. Mikäli hankkeet toteutuvat peräkkäin, jatkuu rakentamisvaihe alueella useamman vuoden ajan.

Paukkakorven-Pahkanevan alueelle suunnitellaan kolmen voimalan tuulivoimapuistoa. Alue sijaitsee kohdealueen pohjoispuolella. Paukkakorven-Pahkanevan tuulivoimalahankkeen kuljetukset saattavat käyttää osittain samoja reittejä, kuin Paulakangaan tuulivoimalahankkeen kuljetukset, mutta hankkeiden alustavat aikataulut sijoittuvat eri ajanjaksolle ja Paukkakorven-Pahkanevan tuulivoimahankkeen vaikutus on vähäinen johtuen pienestä voimalamäärästä.

Lisäksi hankealueen eteläpuolella on Pettumäen Myllyllä tuotannossa yksi voimala, noin 6,5 kilometrin etäisyydellä Paulakankaan hankealueesta.

OSA V VAIHTOEHTOJEN VER- TAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET



28. HANKEALUEEN NYKYTILAN KEHITTYMINEN, JOS HANKETTA EI TOTEUTETA (VE 0)

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla tai muilla energiantuotantomuodoilla. Vaihtoehto hidastaa osaltaan Etelä-Pohjanmaan tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossaan.

Mikäli hanketta ei toteuteta, hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset muun muassa yhdyskunta- ja aluetalouteen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen eivät toteudu. Kunta menettää kiinteistöverotulot ja alueen maanomistajat tuulivoimayhtiön maksamat maanvuokratulot. Lisäksi metsätalouteen kohdistuvat myönteiset vaikutukset eivät toteudu, kun metsätaloutta helpottavia uusia huoltoteitä ei alueelle rakenneta eikä nykyisiä teitä paranneta.

Nollavaihtoehdossa alue pysyy todennäköisesti hyvin nykyisen kaltaisena, eli pääosin metsätalouksikäytössä. Alueella suoritettavat metsänhakkuut vaikuttavat alueen kasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, vaikka tuulivoimapuistoa ei toteutettaisi. Vaihtoehdossa VE0 pinta- ja pohjavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti.

Vaikka Paulakankaan hanke ei toteutuisi, aiheutuu hankealueelle ja laajemmin ympäristöön silti tuulivoimaloiden vaikutuksia (mm. maisema, linnusto, virkistys), koska alueelle on jo toteutettu Paskoonharjun tuulivoima-alue. Lähialueelle on suunnitteilla myös Bredåsenin tuulivoimahanke, jonka toteutuessa vaikutukset ulottuvat osin samoille alueille Paulakankaan hankkeen arvioitujen vaikutusten kanssa. Hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 27.

29. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Yhteenvedo Paulakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 56). Taulukkoon alle on koottu tiiviisti jokaisen arviointiosion vaikutusarvioinnin tulos. Vaikutuksen merkittävyys on ilmaistu seitsemänportaisella asteikolla värikoodein.

Hankkeen toteutusvaihtoehtoilla VE1 (15 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) on pääsääntöisesti vähän eroa ympäristövaikutusten osalta. Luonnollisesti kuutta voimalaa pienempi hankevaihtoehto VE2 aiheuttaa vähemmän kasvillisuus-, eläimistö- ja maaperävaikutuksia pienemmän luontoon kohdistuvan rakennustarpeen vuoksi, mutta sen voimalasijoittelu myös huomioi VE1:stä paremmin alueella olevat arvokohteet (merikotkan reviiri, Varisnevan Natura-alue, viheryhteydet Varisnevan ja sen länsipuolisten metsäalueiden välillä). Lisäksi VE2:ssa vaikutukset Horonkylän asutukseen ja ihmisten elinoloihin siellä ovat selvästi VE1:stä vähäisemmät.

Hankkeen melu- ja välkevaikutukset eivät vaihtoehdossa VE1 yllä lähimpiin asuinrakennuksiin tai loma-asutukseen. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset jäävät vielä vähäisemmiksi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Siten VE1 vaihtoehdon vaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman VE2 vaihtoehtoa suurempia suuremman voimalamäärän vuoksi. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1 myönteiset talous- ja työllisyysvaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE2 suurempia. Erot ovat kuitenkin niin vähäisiä, etteivät ne muuta vaikutusten merkittävyyden kokonaisarviota hankevaihtojen välillä.

Taulukko 56. Yhteenvedo Paulakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehtoissa. Väritystä on käytetty havainnollistamaan arvioitua vaikutusta ja sen merkittävyyttä.

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/-	+	++	+++	++++

	VE0 – Hanketta ei toteuteta	VE1 – 15 voimalaa	VE2 – 9 voimalaa
Meluvaikutukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Välkevaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Vähäinen -
Vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset alueella harjoitettaviin elinkeinoihin	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
Vaikutukset maa- ja kallioperään	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset pintavesiin	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset pintavesiin -voimala 1-14	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Ei vaikutusta
Vaikutukset pohjavesiin	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset ilmanlaatuun	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen	Vähäinen -	Vähäinen +	Vähäinen +

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luonto-tyyppeihin	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset pesimälinnustoon	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutukset merikotkaan	Ei vaikutusta	Suuri ---	Kohtalainen --
Vaikutukset kanalinnut, petolinnut	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutukset lepakoihin	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset viitasammakkoon	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutukset liito-oravaan	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset suteen	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Vähäinen -
Vaikutukset muihin suurpetoihin	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset muuhun lajistoon	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin (suojeluperusteisiin)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutukset Varisnevan luonnonsuojelu-alueella pesivään kurkeen	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Vaikutukset kaavoitukseen: Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050	Vähäinen -	Suuri ---	Vähäinen +
Vaikutukset maa- ja metsätalouteen	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Vaikutukset muuhun maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Maiseman välitön lähivaikutusalue alle 2 km – sisältäen kohteet: • Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka • Varisneva • Viitasaarenneva	Ei vaikutusta	Suuri ---	Kohtalainen --
Maiseman lähivaikutusalue 2-10 km	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta/ Vähäinen -/ kohtalainen--/	Ei vaikutusta/ Vähäinen-/ kohtalainen--
Maiseman lähivaikutusalue 2-10 km – • Horonkylä (asutusmaisema)	Ei vaikutusta	Suuri ---	Vähäinen -
Maiseman välivaikutusalue 10-20 km	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta/ Vähäinen-/ kohtalainen--	Ei vaikutusta/ Vähäinen-/ kohtalainen--
Maiseman kaukovaikutusalue 20-30 km	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja -kohteet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta/ kohtalainen--	Ei vaikutusta/ Vähäinen/ kohtalainen --
Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja -kohteet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta/ Vähäinen-/ kohtalainen--/	Ei vaikutusta/ Vähäinen-/ kohtalainen--/

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja -kohteet • Horonkylä (maakunnallinen arvoalue)		suuri---	Vähäinen-
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Enimmillään erittäin suuri ---	Enimmillään erittäin suuri---
Liikennevaikutukset, Horontie	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Liikennevaikutukset, Muut tiet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset turvallisuuteen	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutukset säätutkiin	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutukset viestintäyhteyksiin		Kohtalainen --	Vähäinen -

30. EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta

Lähtökohtaisesti tuulivoimahankkeet, kuten myös Paulakankaan hanke, toteutetaan siten, että ne eivät aiheuta naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta lähiasutukselle eikä ympäristöluvan tarvetta synny. Ympäristöluvan tarpeen määrittää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristölupa kytkeytyvät tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman.

Tässä seurantaohjelmassa esitetyt toimenpiteet ovat ehdotus hanketoimijan omaehtoisesta vaikutusten seurannasta.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan alustava suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Seurantaohjelmaa päivitetään hankkeen edetessä. Lieventämistoimenpiteiden jälkeen vähintään osa tässä esitetyistä seurannoista voi osoittautua tarpeettomaksi.

Seurantaohjelman avulla voidaan tarkkailla muun muassa sitä, kuinka hyvin tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan havainnoida, vaikuttavatko rakennustyöt aiheuttavan sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Tähän seurantaohjelman ehdotukseen on kirjattu Paulakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnin yhteydessä keskeiseksi tunnistettuja mahdollisia seurantatoimenpiteitä. Niitä ovat linnusto, riista, elinolot ja viihtyvyys.

30.1 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentaset ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti.

30.2 Linnusto

Vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Linnustoseurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä

vähintään kolmen vuoden ajan (Ympäristöministeriö 2016). Hankealueen tuntumaan sijoittuu muutama linnustollisesti arvokas kohde sekä suojellisesti arvokkaiden lajien reviirejä.

Muuttolintutarkkailut ja lintujen käyttäytymisen seuranta voimaloiden läheisyydessä

Kevätmuuton tarkkailu toteutetaan maaliskuun puolivälin ja toukokuun välisenä aikana ja syysmuuton tarkkailu elokuun ja marraskuun välisenä aikana. Muuttoa tarkkaillaan maastossa vakiintuneella menetelmällä, etsien lintuja kokoaikaisesti eri puolilta ja korkeuksilta käyttäen tähän apuna kiikareita ja kaukoputkea. Havainnointipiste valitaan siten, että sieltä saadaan paras käsitys seuranta-alueen kautta tapahtuvan muuton voimakkuudesta ja kuinka linnut suhtautuvat seurannassa oleviin tuulivoimaloihin. Tarkkailut suoritetaan vilkkaimpina muuttopäivinä sekä keväällä että syksyllä. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuttoajalle. Muuttavista linnuista kirjataan mm. laji, yksilömäärä, ohituspuoli, lentosuunta ja etäisyys ja lentokorkeus. Lisäksi havainnoidaan ja kirjataan lintujen käyttäytymistä mm. lento-reittien muuttuminen, väistäminen, ns. läheltä piti tilanteet ja mahdolliset suorat törmäykset.

Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla

Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin. Törmäysuhrien etsintä voidaan ajoittaa kevään, kesän ja syksyn ajankohtiin.

Pesimälinnustoseurannat

Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien kartoituksista, voimalapaikkojen kartoituksista. Merikotkalle laaditaan erillinen seurantaohjelma.

Kanalintujen soidinpaikat kartoitetaan seuranta-alueelta ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta yöaikaisilla kuunteluilla. Päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta soidin- ja saalistuslento-reittejä havainnoimalla hyviltä näköalapaikoilta sekä teiltä ja so-pivilta metsäalueilta poikueiden ääntelyjen perusteella. Lisäksi seurataan tarvittaessa petolintujen pesimämenetystä poikasten elonjäämisen kautta, mikäli tarkoitukseen soveltuvia pesäpaikkoja löytyy. Petolintujen ja pöllöjen reviirien asuttamista ja pesimämenetystä seurataan tiedustelemalla lajeista ylläpidettävät rekisteritiedot sekä suoraan rengastajalta.

Muiden lintulajien tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Kartoituskenttä seurattavilla voimalapaikoilla toteutetaan luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeiden mukaan. Voimalapaikkojen koko pesimälinnusto kartoitetaan kahden tai kolmen kerran laskentana noin 100-200 metrin säteelle saakka pylvästä. Lisäksi kartoitetaan vertailun mahdollistamiseksi samaa menetelmää käyttäen etäämpänä tuulivoimaloista olevia samankaltaisia elinympäristöalueita.

Pesimälinnustosta keskeistä olisi kohdistaa seurantaa mm. kanalintuihin, päiväpetolintuihin ja pöllöihin sekä Varisnevan ja Viitasaarennevan suolinnustoon. Lisäksi olisi hyödyllistä kerätä tietoa voimaloiden aiheuttamasta törmäyskuolleisuudesta, jotta Suomen olosuhteissa tapahtuvasta lintujen törmäyskuolleisuudesta tulisi enemmän yleistäkin tietoutta.

Seurannat sovitetaan hankkeen rakentamisen ajoittumisen mukaan. Seurannat aloitetaan tuulivoimapuiston rakentamisvuonna ja jatketaan toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. Tuloksia voidaan verrata YVA-vaiheeseen. Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää muun muassa yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, seuranta-kohteiden sijainnit, tulokset, vuosien välisen vertailun, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

30.3 Riista

Riistavaikutusten tarkkailua tehdään haastattelemalla paikallisia metsästysseuroja tuulipuiston ensimmäisenä ja toisena toimintavuonna, jonka perusteella päätetään jatkotarkkailun tarpeesta.

30.4 Ihmisen 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.

31. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

31.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

31.2 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Toimija on tehnyt maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa voimaloiden ja tuulivoimahankkeen kannalta tarpeellisten rakenteiden sijoittamiseksi. Mahdollisista vuokra-alueiden muutoksista neuvotellaan tarpeen mukaan.

31.3 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa, mikäli hanke voi mahdollisesti haitata Suomen ilmavalvontaa. Tuulivoimalat voivat vaikeuttaa tutkahavaintoja ja haitata näin tutkien toimintaa.

Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto hankkeen alustavan suunnitteluvaiheen hankesuunnitelmalle. Lausunto haetaan uudelleen hankkeen kaavaprosessin aikana, koska toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä ja sijoittelu poikkeaa hyväksyttävyytyslausekkeen mukaisista tiedoista lausunnossa sallittua enemmän. Pääesikunnalta tulee saada uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja selvitystarpeista ennen rakentamisen mahdollistavan kaavan hyväksymistä.

31.4 Kaavoitus

Alueidenkäyttölaki (77 a §) mahdollistaa rakentamisluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan osayleiskaavan perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakennusluvan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LsL 70 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

31.5 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain mukaista rakentamislupaa Teuvan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä ja että suunnitelma on osayleiskaavan ja rakentamismääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

31.6 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsälain (1093/1996) 14 §:n mukainen metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

31.7 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja –turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden

asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lentoestelupaa Traficomilta. Viranomaisen pyytää tarvittavat lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

31.8 Sähköverkkoon liittyminen

Sähkösiiro tuulivoimaloilta on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan Kärppiön sähköaseman viereen rakennettavalle kytkinasemalle. Sähkö syötetään kantaverkkoon Kärppiön sähköaseman kautta. Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

Maakaapelit tullaan sijoittamaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Maakaapelin sijoittaminen voimajohdon johtoauealle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa.

31.9 Fingridiltä pyydettävä risteämäläusunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämäläusunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alkukku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämäläusunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämäläusunnossa esitetään annettua kaavaläusuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

31.10 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönnottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtään vähintään yhden megavoltiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenetelmästä.

31.11 Liittymälupa maantielle

Mahdollisen uuden liittymän rakentaminen maantielle vaatii liittymäluvan (laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503), 37 §). Luvan myöntää ELY-keskus.

31.12 Työlupa tiealueella työskentelyyn

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkkein, on oltava Pirkanmaan ELY-keskuksen lupa. Lupa tarvitaan myös rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Työlupa sisältyy ELY-keskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sijoituslupapäätöksiin kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen. (<https://www.ely-keskus.fi/tyolupa-tiealueella-tyoskentelyyn>)

31.13 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat.

Erikoiskuljetuslupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetusluvan tarve selvitetään hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä laadittavassa kuljetusreittiselvityksessä.

31.14 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lähtökohtaisesti tuulivoimala ei tarvitse ympäristölupaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta räsytystä. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välkevaikutus) (YSL 28 §, NaapL 17 §). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

Mahdolliselle rakentamisvaiheen maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupa, jonka myöntää alle 50 000 tonnin määrälle kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja yli 50 000 tonnin määrälle aluehallintovirasto.

Mikäli hankkeessa tarvittavan maa-aineksen hankkimiseksi haetaan maa-aineslupia, tulee samassa yhteydessä tarpeelliseksi myös ympäristöluvan hakeminen kiviaineksen murskaukseen ja louhintaan, mikäli murskauksen ja louhinnan toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tietyissä tapauksissa ympäristölupahakemuksen ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

31.15 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 vesilaissa lueteltuja lupaa edellyttäviä muutoksia.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos muutos aiheuttaa edunmenetyksiä 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 suostumusta eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitettusta ojituksesta.

31.16 Ilmoitus vesistön alituksesta

Voimajohdon, tietoliikennekaapelin tai muun vaikutuksiltaan näihin rinnastuvan johdon asentamisesta alueella sijaitsevien vesistöjen (Rääsynluoma, Koivistonluoma ja Piilmanninluoma) alitse tulee ilmoittaa alueelliselle ELY-keskukselle. Hankkeesta vastaavalla on vesilain nojalla oikeus sijoittaa edellä mainittu johto/kaapeli toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä lupaa vesilain 3 luvun 2 §:n nojalla, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla tai sijoittamisesta ei aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle. Ilmoituksen saatuaan ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa mahdollisten haitallisten vaikutusten perusteella tai antaa reunaehdot hankkeen toteuttamiselle.

31.17 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyypeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsojelulain (9/2023, LSL) 50 §:n, 54 §:n, 66 §:n, 82 §:n, 83 §:n tai 84 §:n mukaista poikkeuslupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyyppin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyyppin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kiellosta poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

31.18 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain 39 §:n 1. momentin mukaan viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos LSL 35 §:ssä tarkoitettu Natura-arviointi- ja siihen liittyvä lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. LSL 39 §:n momenteissa 2-5 säädetään, millä erityisillä edellytyksillä ja menettelyillä lupa voidaan kuitenkin hyväksyä tai suunnitelma vahvistaa 1. momentissa säädetyn estämättä.

Hankealueeseen rajautuvalle Varisnevan Natura 2000-alueelle on laadittu LSL 35 §:n mukainen Natura-arviointi hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä.

31.19 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Rakentamislain 145 §:n mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen rakentamislain mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (RakL 55 §).

32. SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
AKL	Alueidenkäyttölaki
CR	IUCN-uhanalaisuusluokka: Äärimmäisen suuri välitön uhka hävitä luonnosta (Critically endangered)
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
KHO	Korkein Hallinto-oikeus
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LSL	Luonnonsuojelulaki
LC	IUCN-uhanalaisuusluokka: Hyvin tunnettu laji, jonka kanta on runsas tai vakaa
µg	Mikrogramma
m	Metri
m²	Neliömetri
m³	Kuutiometri
MAALI	Maakunnan alueella arvokas lintulaji
mg	Milligramma
MH	Metsähallitus
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti

Lyhenne / termi	Määritelmä
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
NT	IUCN-uhanalaisuusluokka: Miltei täyttää jonkin korkeampien uhanalaisuusluokkien kriteerin tai todennäköisesti täyttää sellaisen lähitulevaisuudessa. Aikaisemmin ryhmään laskettiin myös huonosti tunnetut lajit, joiden elinympäristöt ovat taantuneet tai uhanalaisia
OAS	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
ppm	Partikkeleita per miljoonasosa = mg/kg
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
RCP	Representative Concentration Pathways = IPCC:n hyväksyvä kasvihuonekaasujen pitoisuuksien liikeradalle
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
RT	IUCN-uhanalaisuusluokka: Lajit, jotka ovat yhdellä tai usealla alueella alueellisesti uhanalaisia
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
STM	sosiaali- ja terveysministeriö
STY	Suomen tuulivoima yhdistys
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t/a	Tonnia vuodessa
TTL	Työterveyslaitos
THL	Terveysten ja hyvinvoinnin laitos
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VHA	Vesien hoitoalue
VNA	Valtioneuvoston asetus
VTT	Teknologian tutkimuskeskus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
YKR	Yhdyskuntarakenne
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

33. LÄHTEET

- Adressit.com 2025. Luettu 19.5.2025 Saatavilla: https://www.adressit.com/ei_tuulivoimaa_teuvan_paulakankaalle
- Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.
- Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., & Laaksonen, T. (2021). Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. *European Journal of Wildlife Research*, 67(3), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6>
- Band, W, Madders, M. & Whitefield, D. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): *Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation*: 259-275.
- Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2012. Assessing collision risks.
- Berkeley National Laboratory 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.
- Berndt, C., Ericsson, G. & Neumann, W. 2021. Moose behaviour in relation to operating wind turbines in Northern Sweden. Conference: 54TH NORTH AMERICAN MOOSE CONFERENCE AND WORKSHOP
- Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F., 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2>.
- Birdlife Suomi ry (2023). Suomessa uhanalaiset lintulajit. <https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/suomi/>
- BirdLife Suomi ry 2023. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA) ja Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA).
- Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.
- Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A., 2009. Large scale risk assessment of windfarms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 142, 2954–2961
- Coppes J, Braunsch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U, 2020. *Journal of Ornithology*.161:1-15. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>.
- Crawford R.H. (2009). Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 2653–2660.
- Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. *Frontiers in Public Health* 2014; 2: 220.
- da Costa, G., Paula J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). *Biodiversity and Wind Farms in Portugal*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5
- EACI 2009. EU:n kilpailukyvyyn ja innovoinnin toimeenpanovirasto. Wind Energy –Facts, part V. 9.11.2012. <http://www.wind-energy-the-facts.org/en/environment>
- Energiatieteiden tutkimuskeskus 2024. Energiavuosi 2024.

- Energiateollisuus 2023. Energiavuosi 2022 – Sähkö. https://energia.fi/files/4428/Sahko-vuosi_2022.pdf
- Energiateollisuus 2022. Sähkön tuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt https://energia.fi/files/1414/Sahkontuotannon_kk_polttoaineet_heinakuu.pdf
- Energiateollisuus 2021. Tilasto. Sähkönkäyttö kunnittain 2007-2020.
- ELY-keskukset/tiedote. 4.2.2025. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70873236/lisaa-puhtia-pohjanmaan-ja-etela-pohjanmaan-jokivesistojen-kunnostuksiin-eduskunnan-lisamaararahaalla?publisherId=69817869&lang=fi> . Viitattu 11.9.2025
- Eolus, 2024. Maakaapeli vai ilmajohto? Toimivimman ratkaisun valinta on monen tekijän summa. Julkaistu 29.02.2024. Saatavilla: https://eolus.fi/mfn_news/maakaapeli-vai-ilmajohto-toimivimman-ratkaisun-valinta-on-monen-tekijan-summa/
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Internetsivut (www.ely-keskus.fi)
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 2025. Etelä-Pohjanmaan työllisyyskatsaus. Maaliskuu 2025. https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/59733134/EPO+ELY_tyollisyyskatsaus_03_2025.pdf/892afa45-13cf-d195-e0cd-58fdea6a3ed6?t=1745471957614 , viitattu 30.6.2025
- Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2017. Närpiönjoen tarkkailu Vuosien 2013–2016 tulokset. Raportteja 68/2017. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/149330/Raportteja%2068%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2023. Närpiönjoen tarkkailu: Tulokset vuosilta 2017–2021. Raportteja 31/2023. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/187063/Raportteja%2031%202023.pdf?sequence=1>
- Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan liitot, Sitowise 2024. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. https://epliitto.fi/tiedostot/B_116_Etela_Pohjanmaan_ja_Pohjanmaan_maakuntakaavojen_tuulivoima_alueiden_Natura_alueisiin_kohdistuvien_vaiikutusten_arviointi.pdf
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2021 Maakuntastrategia. Saatavilla: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2022/03/Maakuntastrategian_tiivistelma%CC%88n_visualisointi_saavutettava_VALMIS.pdf
- Etelä-Pohjanmaan liitto. 2021. <https://epliitto.fi/tiedotteet/etela-pohjanmaan-keski-pohjanmaan-ja-pohjanmaan-tuulivoimaselvitys-on-valmistumassa/>
- Etelä-Pohjanmaan liitto. Internetsivut (www.epliitto.fi)
- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava: Vaihekaava I – Tuulivoima, kaavaselostus. 2015. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/A_37_Etela_Pohjanmaan_maakuntakaava_Kaavaselostus_VMK_I_tuulivoima.pdf
- ETLA 2021. Suomen metsäteollisuuden näkymiä vuoteen 2025. (<https://www.etla.fi/julkaisut/suomen-metsateollisuuden-nakymia-vuoteen-2025/>)
- EUROBATS 2023. Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Pop-ulations. Doc.EUROBATS.AC27.6.Rev.1
- Eurofins Ahma Oy 2022. Seinäjoen seudun ja Etelä-Pohjanmaan bioindikaattoritutkimus 2022. https://www.seinajoki.fi/wp-content/uploads/2022/12/seinajoen_seudun_ja_etela-pohjanmaan_bioindikaattoritutkimus_2022.pdf
- Euroopan komissio 2021. Valmiina 55:een: Vuoden 2030 ilmastotavoitteista totta matkalla kohti ilmastoneutraaliutta. Komission tiedonanto 14.7.2021.
- Euroopan komissio 2018. Puhdas maapallo kaikille. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>
- Everaert J. & Stienen E.W.M 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity Conservation 16: 3345 –3359.
- Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. 2013. Fågelundersökning vid Storruns vindkraftsanläggning, Jämtland. Naturvårdsverket, Rapport 6574.

- FCG (2022). Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.
- Finder 2025 Teuva pähkinäkuoressa, suurimmat työnantajat. Luettu 14.5.2025. <https://www.finder.fi/kunta/Teuva#topEmployers>
- Fingrid Oyj 2016. Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.
- Flagstad, O. O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.
- Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.
- Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A. 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.
- Gaultier S. P., Lilley T. M., Vesterinen E. J. & Brommer J. E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning. Vol 231. 104636. ISSN 0169-2046. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>.
- Granér A., Lindberg N. ja Bernhold A., 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).
- GTK 2019. Geokatse - Suot hiilinieluina ja -lähteinä – miksi tulisi olla kiinnostunut? <http://geokatse.gtk.fi/2019/07/04/suot-hiilinieluina-ja-lahteina-miksi-tulisi-olla-kiinnostunut/>
- GTK 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. GTK:n tutki-mustyöraportti 81/2023.
- GTK 2024. Mineral deposits and exploration.
- Haahla A. & Heinonen-Guzejev M., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsin-gin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12.
- Haapanen 2014. Lapojen jäätyminen ei estä turvallista tuulivoiman tuotantoa. Tuuli-voima-lehti 02/2014.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.
- Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Report 6510. Wallin J.A. 1998. A movement study of black bears in the vicinity of a wind turbine project, Searsburg, Vermont. Rapport till Green Mountain Power Corporation, South Burlington, Vermont, USA.
- Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/554983/luke-luobio_45_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E. 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.
- Holttinen 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Publications 554.
- Holttinen, H, Tuhkanen, S, 2004. The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries, Energy Policy Vol 32/14 pp 1639-1652.
- Hongisto 2014. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset.
- Hongisto, V., Radun, J., Maala, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53 vsk.

- Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239
- Husby M, Pearson M, 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). *Animals* 2022, 12, 1089.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen E., Uddström, A. & Liukko U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja.
- Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).
- Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>
- Ilmatieteen laitos 2025. Ilmanlaatu Suomessa. Saatavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>.
- van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 9133. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/>.
- Kirkinen, J., Martikainen, A., Holttinen, H., Savolainen, I., Auvinen, O. and Syri, S. 2005. Impacts on the energy sector and adaptation of the electricity network business under a changing climate in Finland. FINADAPT Working Paper 10, Finnish Environment Institute Mimeographs 340, Helsinki.
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.
- Kontula, T. & Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018.
- Korkein hallinto-oikeus, 2013. KHO:2013:184. Maankäyttö ja rakentaminen - Tuulivoimarakentaminen - Yleiskaava - Selvitysten riittävyys - Sisältövaatimukset - Kohtuuton haitta. Saatavilla: <https://finlex.fi/fi/oikeus/kho/vuosikirjat/2013/201303731>
- Kuntaliitto 2025 Veroprosentit 2025: Etelä-Pohjanmaa. <https://www.kuntaliitto.fi/talous-ja-elinvoima/verotus/kuntien-veroprosentit/etela-pohjanmaa>
- Kuntaliitto 2025B Kuntien veroprosentit 2025. <https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntien%20veroprosentit%202025%2019112024.pdf>
- Land Economics 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.
- Langgemach, T. & Dürr, T. 2020: Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben
- Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.
- Lehtiniemi, T., ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit suomessa – Päivitys 2023. Birdlife Finland 2023.
- Lillandt, B.-G. 2000. Suupohjan kuukkelitutkimus 27 vuotta 1974–2000. *Hippiäinen* 30(1): 11-25.
- Lopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? *Environ. Monit. Assess.* 189, 343. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>.
- LUKE 2022. VMI-laskentapalvelu. Saatavissa: <https://vmilapa.luke.fi/>
- Luke. 2025a. Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto. Suurpedot. Vierailtu 6.8.2025. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>
- Luonnonvarakeskus. 2025b. Hirven kanta-arviot ja seuranta. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi/hirven-kantaarviot-ja-seuranta>

- LULUCF -sektorin kasvihuonekaasuinventaarior. www-sivu: [https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi\[1\]huonekaasuinventaarior/](https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi[1]huonekaasuinventaarior/)
- Maa- ja metsätalousministeriö, 2021. Metsät ja ilmastonmuutos. www-sivu: [https://mmm.fi/met\[1\]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos](https://mmm.fi/met[1]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos).
- Maanmittauslaitos 2021-2025. Peruskarttarasteri
- Maanmittauslaitos 2022-2025. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu.
- Maanmittauslaitos 2022-2025. Paikkatietoikkuna.
- Maanmittauslaitos 2022-2025. Maastotietokanta.
- Maanmittauslaitos 2022-2025. Kiinteistörekisterikartta.
- Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. *Noise & Health*. 16 (71).
- Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E., Sainio, M. 2021. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Valtioneuvosto. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.
- Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020. Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.
- Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223-229.
- Metsäkeskus 2022-2025. Paikkatietoaineistot.
- Metsästäjätapaaminen 2024. Konsultin, hanketoimijan ja Metsästysseura Teuvan Jahti ry, Perälän metsästysseura ry ja Kauppilan metsästysseura ry yhteinen metsästäjätapaaminen 8.8.2024 Perämäen metsästysmajalla.
- 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).
- Motiva 2025. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa. viitattu 2.7.2025
- Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (www.rky.fi)
- Museovirasto. Kulttuuriympäristön palveluikkuna (www.kyppi.fi)
- 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)
- Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojola, I. 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 24 s. <https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/8dc10f8d-343f-4e55-83cd-2ddce237e28a/content>
- Mäntyniemi, S., Valtonen, M., Helle, I., Johansson, H., Ponnikas, S., Nivala, V., Harmoinen, J., Herrero, A., Heikkinen, S., Kvist, L., Aspi, J., Kojola, I. ja Holmala, K. 2022. Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 80/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

- Möllerström, E., Ottermo, F., Hylander, J. & Bernhoff, H. 2015. Noise Emission of a 200 kW Vertical Axis Wind Turbine. *Energies* 9(1):19. DOI: 10.3390/en9010019
- Naturskyddsforening 2023. Vanliga myter om vindkraft. Saatavissa (23.9.2025): <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/>
- Naturvårdsverket 2017. Mikroplaster Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige. Saatavissa (23.9.2025): Mikroplaster- Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige ISBN 978-91-620-6772-4
- Ojanen P., Minkkinen K. & Regina K. 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonepäästöihin(<https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/>)
- Oravainen, R. 1999. Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen. KVVY.
- Palo, R. 2022. Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. <<https://www.fishpoint.net/assets/Fiskeomraden/KSFO%20KHS.pdf>>.
- Pelttonen, L., Donner-Amnell, J. ja Nokelainen, S. 2024. Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa. Itä-Suomen Yliopisto. <https://erepo.uef.fi/items/30c9dab9-8164-4242-b046-8f3a52cc4fbf>
- Pesonen, K., 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2005:14 Ympäristömelun haittojen arvioinnin perusteita. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/73960/Selv200514.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Priestley, T. 2011. An Introduction to Shadow Flicker and its Analysis. NEWEEP (The New England Wind Energy Education Project) Webinar #5. https://windexchange.energy.gov/files/pdfs/workshops/2011/webinar_shadow_flicker_priestley.pdf
- Pölönen, I. & Salonen, H. 2025. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyjen asiakirjojen laajuus ja tarkkuus: Selvitys ympäristöministeriölle. Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:18. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166333/YM_2025_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pöyry 2019. Tuulivoimahankkeen vaikutukset hevosiin ja tuotantoeläimiin. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Arviointiselostus_Liite11_Tuulipuiston_vaikutus_tuotantoeläimiin.pdf
- Ramboll Finland Oy. 2022. Närpiön Bredåsenin tuulivoimahanke – luontoselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2012. Paskoonharjun linnust selvitys – täydennykset kesä 2012.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karabandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 s. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.
- Saarela, S.-R., & Söderman, T. 2008. Ekologisesti kestävä kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2008.
- Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, M., Hanaoka, E., Kikugawa, J., Román-Leshkov, Y., ... & Rebolledo-Leiva, R. 2014. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J., Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P. ja Wiser, R., 2014: Annex III: Technology-specific cost

- and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf.
- Sipilä, M., Horsmanheimo, S., Tuomimäki, L., Stén, J., Maskey, N. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV verkkoihin. Loppuraportti. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Tutkimusraportti No. VTT-R-00332-15
 - Sivil, M. 2005. "Itäjoen alaosan koskien kunnostussuunnitelma ja kalojen ja rapujen istutussuunnitelma
 - SLTY 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. Internetsivut: https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf
 - SNH (Scottish Natural Heritage) 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.
 - Soimakallio, S, Savolainen I. (eds.), Technology and Climate Change CLIMTECH 1999-2002, Technology Programme Report 14/2002 Final Report, TEKES, Helsinki 2002
 - STY 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tiedote 30.8.2022.
 - STY 2025. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Internetsivut (www.tuulivoimayhdistys.fi)
 - Suomen Lajitietokeskus. 2022–2023. Laji.fi. Aineistopyynnöt on tehty 5.4.2022 ja 2.6.2023.
 - Suomen uusiutuvat 2025. Tietoa tuulivoimasta. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/>
 - Suomen uusiutuvat 2025. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/>
 - Suomen uusiutuvat 2025. Tiedotteet: Tuulivoima jatkaa Suomen suurimpana uusiutuvan sähkön tuotantomuotona. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima-jatkaa-suomen-suurimpana-uusiutuvan-sahkon-tuotantomuotona/>
 - Suomen uusiutuvat 2025. Tuulivoimalan kiinteistöveroprosentin määräytyminen. Luettu 27.8.2025. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimaloiden-kiinteistoveron-maaraytyminen/>
 - Suomen tuuliatlas 2009. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
 - Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2025. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys.
 - Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022b. Tuulivoimaloiden rakenne. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>.
 - SYKE 2022, 2023. Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
 - SYKE 2025. Vesien tila, vesikartta-palvelu.
 - Syke. 2018a. Tietolomake. Varisneva. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0800015.pdf>
 - Syke. 2018b. Tietolomake. Orrmossiden. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0800084.pdf>
 - Syke. 2018c. Tietolomake. Harjaisneva-Pilkoonneva. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0800013.pdf>
 - Suomen ympäristökeskus 2022-2025. KARPALO-karttapalvelu.
 - Suomen ympäristökeskus 2022-2025. LAPIO-latauspalvelu.

- Suomen ympäristökeskus 2022-2025. Maa-ainesten ottoluvat-karttapalvelu.
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosi-kirja 2018.
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2021. TIIRA-aineisto 2004–2021. <https://www.tiira.fi/>
- Svensk Vindenergi 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?
- Sääksisäätiön merikotkatyöryhmä. 2024. Suullinen tiedonanto 26.3.2024.
- Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V., Shemeikka, P. 2012. Ecosystem services criteria for sustainable development in urban regions. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 14(2): 1250008-1 - 1250008-48. doi: 10.1142/S1464333212500081.
- Tammi, J. 2015. Tuulivoimaloiden metsätalousvaikutukset. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- Taubmann J, Kämmerle J, Andrén H, Braunisch V, Storch I, Fiedler W, Suchant R, Coppes J, 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie *Tetrao urogallus*. *Wildlife Biology*, 2021(1), (25 January 2021) <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>
- TEM, 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö - Sähkötuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla: <https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019.pdf>.
- Teuvan kunta.2024. Teuvan ilmastosuunnitelma. <https://teuva.fi/images/hallinto/saannot-ohjeet-taksat/strategiat-suunnitelmat/Teuvan%20kunnan%20ilmastosuunnitelma.pdf>, viitattu 2.7.2025
- Teuvan kunta 2025 Kuntastrategia valtuustokaudelle 2021-2025. Saatavilla: <https://teuva.fi/images/hallinto/asiakirjat/Kuntastrategia%20valtuustokaudelle%202021-2025.pdf>
- THL, 2020. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet>.
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtikainen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. (2016). Suomen lintujen uhanalaisuus 2015.
- TIIRA. 2021. TIIRA-aineisto. 2004–2021. <https://www.tiira.fi/>
- Tikkanen, H. (toim.) 2022. Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 241.
- Tilastokeskus 2022, Energiatilastot. <https://tilastokeskus.fi/til/ene.html>
- Tilastokeskus, 2022-2025. Kuntien avainluvut, Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS=KU743&year=2023>
- 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 (2023)
- Traficom. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taaajuusliite.pdf
- Turkia, V. ja 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. 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveystieteiden tutkimuskeskus, 2.11.2021.
- Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. *Environmental research* (192) 110360.
- Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. *Environmental International*. 151 (2021) 106419.
- Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. *Ympäristö ja Terveys -lehti* 1, 2022, 53. vsk.
- Turunen, J., Tomppo, E., Tolonen, K. & Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland-application to boreal and subarctic regions. *The Holocene* 12(1): 69–80. Saatavissa: <https://doi.org/10.1191/0959683602hl522rp>
- Turunen, J. 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 2000. *Boreal Environment Research* 13: 319–334.
- Turunen & Lanki. 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.
- U.S. National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2013). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Electricity Generation: Update. NREL/TP-6A20-59779.
- Vaasan kaupunki 2025 Luonto ja aktiviteetit. Vierailtu 14.5.2025. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/luonto-ja-aktiviteetit/?tyyppi%5B%5D=2794&alue=kaikki&haku=>
- Valtioneuvosto 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Valtioneuvosto 2024. Valtioneuvoston periaatepäätös vedystä (TEM/2024/14). <https://tem.fi/paatos?decisionId=0900908f8080db83>
- Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:50. Liikenteen uusiutuvien polttoaineiden jakeluvaihtoehtojärjestelmän uudistaminen. RED III direktiivimuutoksen kansallinen toteutus ja vaikutusarviot. Valtioneuvoston kanslia 31.8.2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-011-0>
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.
- Vargberget 2025 Vargbergets fritidscentru. Luettu 19.5.2025. <https://www.vargberget.fi/>
- Vestas, 2006. Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines.
- Vestas, 2023. Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades. <https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818>
- VTT, 2021. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO liikenteen päästöt. Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>.
- VTT, 2017. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästöt. Tieliikenne: tavaraliikenne. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavaraliikenne/tieliikenne/ta-vara_tie.htm.
- Väisänen, R. Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto.
- Välisuo, P. toim, 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla:<https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Väre, S., & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu, Suomen ympäristö 780, Ympäristöministeriö.
- Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 87–2007.
- Väylävirasto 2025. Liikennemäärä- ja tienumerokartat.
- Wind Europe 2017. Discussion paper on managing composite blade waste. March 2017.
- YLE 2023 Entinen kriisikunta Teurva teki 2,9 miljoonan plussatuloksen. <https://yle.fi/a/74-20024382>
- Ympäristöhallinto 2025 Varisneva. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/varisneva>
- Ympäristöministeriö 2025. Maakuntakaavoitus ja Natura-arviointikynnyksen ylittyminen. Oikeudellinen selvitys. Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:15.
- Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.
- Ympäristöministeriö 2023. Maa-ainesten ottaminen: Opas ainesten kestävään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30.
- Ympäristöministeriö 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12.
- Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.
- Ympäristöministeriö 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.
- Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö 2016. Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.
- 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. and Chen M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure Vol 50, p: 99-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2017.05.018>
- WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe. 2018. 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: Tuulivoimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf