

Puolangan Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus

SOLARWIND FINLAND OY

13.5.2025

Yhteystiedot **2**

Tiivistelmä **3**

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS **7**

1. Johdanto **7**

2. Hankekuvaus **7**

2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 7

2.2. Hankkeen sijainti 8

2.3. Hankevaihtoehdot 9

2.3.1. Arvioitavat hankevaihtoehdot 9

2.3.2. Sähkönsiirron vaihtoehdot 9

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 10

2.5. Hankkeesta vastaava 10

2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 10

2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 10

3. Lähialueen muut hankkeet **11**

3.1. Lähialueen tuulivoimahankkeet 11

3.2. Lähialueen muut elinkeinohankkeet 16

4. Hankkeen tekninen kuvaus **18**

4.1. Tuulivoimalat 18

4.1.1. Perustiedot: koko, materiaali, teho, tuotanto 18

4.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat 20

4.1.3. Lentoestemerkinnät 20

4.2. Nostoalueet 21

4.3. Tieverkosto 23

4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella 24

4.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon 25

4.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta 27

4.7. Rakentaminen 28

4.7.1. Rakentamisen vaiheet 28

4.7.2. Kuljetukset ja liikenne 28

4.7.3. Maa-ainekset ja ylijäämämaat 29

4.8. Käyttö ja kunnossapito 30

4.9. Käytön aikaiset päästöt 30

4.10. Käytöstä poisto 30

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN **32**

5. Arviointimenettely ja osallistuminen **32**

5.1. Arviointimenettelyn kuvaus 32

5.2. Arviointimenettelyn osapuolet 34

5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus 34
5.3.1. Ennakkoneuvottelu 34
5.3.2. Julkiset kuulemiset 35
5.3.3. Seurantaryhmä 35
5.4. YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot 37
5.5. Arviointiselostuksen laatijat 51
6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi 55
6.1. Merkittävyyden arviointi 55
6.2. Vaikutusalueet 56
6.3. Tehdyt selvitykset 60
OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 61
7. Pohja- ja pintavedet 61
7.1. Arvioinnin päätulokset 61
7.2. Nykytila 61
7.2.1. Pohjavedet 61
7.2.2. Pintavedet 63
7.3. Vaikutusmekanismit 68
7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 69
7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 70
7.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 71
7.6.1. Pohjavedet 71
7.6.2. Pintavedet 75
7.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 79
8. Kasvillisuus ja luontotyypit 80
8.1. Arvioinnin päätulokset 80
8.2. Nykytila 80
8.3. Vaikutusmekanismit 83
8.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 84
8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 84
8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 85
8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 88
9. Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 89
9.1. Arvioinnin päätulokset 89
9.2. Nykytila 91
9.2.1. Liito-orava 92
9.2.2. Viitasammakko 93
9.2.3. Saukko 94
9.2.4. Lepakot 95
9.2.5. Suurpedot 97

9.2.6. Metsäpeura ja poro 99
9.2.7. Muut eläinlajit 102
9.3. Vaikutusmekanismit 103
9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 104
9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 106
9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 108
9.6.1. Liito-orava 108
9.6.2. Viitasammakko 110
9.6.3. Saukko 111
9.6.4. Lepakot 113
9.6.5. Suurpedot 115
9.6.6. Metsäpeura ja poro 122
9.6.7. Muut eläinlajit 123
9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 125
10. Linnusto 126
10.1. Arvioinnin päätulokset 126
10.2. Nykytila 127
10.2.1. Tärkeät lintualueet 127
10.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella 128
10.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella 131
10.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto 132
10.3. Vaikutusmekanismit 132
10.3.1. Törmäysvaikutukset 133
10.3.2. Häiriövaikutukset 134
10.3.3. Elinympäristöjen häviäminen 135
10.4. Arviointimenetelmä 135
10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 136
10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 136
10.6.1. Vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin 136
10.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella 138
10.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella 145
10.6.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto 147
10.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 151
11. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö 153
11.1. Arvioinnin päätulokset 153
11.2. Nykytila 153
11.3. Vaikutusmekanismit 160
11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 160
11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 161
11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 162
11.6.1. Maisema 162

11.6.2. Kulttuuriperintö 166
11.6.3. Arkeologinen kulttuuriperintö 168
11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 175
12. Liikenne 176
12.1. Arvioinnin päätulokset 176
12.2. Nykytila 176
12.3. Vaikutusmekanismit 179
12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 180
12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 181
12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 182
12.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 187
13. Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen, terveys) 188
13.1. Arvioinnin päätulokset 188
13.2. Nykytila 188
13.3. Vaikutusmekanismit 191
13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 192
13.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 193
13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 194
13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 201
OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET 203
14. Maa- ja kallioperä 203
14.1. Arvioinnin päätulokset 203
14.2. Nykytila 203
14.3. Vaikutusmekanismit 207
14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 208
14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 208
14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 209
14.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 213
15. Luonnonsuojelualueet 214
15.1. Arvioinnin päätulokset 214
15.2. Nykytila 214
15.3. Vaikutusmekanismit 223
15.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 224
15.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 225
15.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 225
15.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 230
16. Monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet 232

16.1. Arvioinnin päätulokset 232
16.2. Nykytila 232
16.3. Vaikutusmekanismit 234
16.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 235
16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 235
16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 236
16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 238
17. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 239
17.1. Arvioinnin päätulokset 239
17.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 239
17.3. Nykyinen kaavoitus 240
17.3.1. Maakuntakaavat 240
17.3.2. Yleiskaavat 246
17.3.3. Asemakaavat ja ranta-asemakaavat 249
17.4. Vaikutusmekanismit 252
17.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 253
17.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 253
17.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 254
17.7.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 254
17.7.2. Kaavoitus 256
17.7.3. Yhteisvaikutukset 260
17.7.4. Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet 261
17.7.5. Vaihtoehtojen vertailu 261
17.7.6. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 262
17.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 264
18. Luonnonvarojen hyödyntäminen 265
18.1. Arvioinnin päätulokset 265
18.2. Nykytila 265
18.3. Vaikutusmekanismit 266
18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 267
18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 267
18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 267
18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 270
19. Elinkeinotoiminta ja palvelut 271
19.1. Arvioinnin päätulokset 271
19.2. Nykytila 271
19.3. Vaikutusmekanismit 273
19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 274
19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 275

19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 275
19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 278
20. Ilmanlaatu 279
20.1. Arvioinnin päätulokset 279
20.2. Nykytila 279
20.3. Vaikutusmekanismit 279
20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 279
20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 280
20.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 280
21. Ilmasto 281
21.1. Arvioinnin päätulokset 281
21.2. Nykytila 281
21.3. Vaikutusmekanismit 281
21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 282
21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 283
21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 284
21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 292
22. Melu 293
22.1. Arvioinnin päätulokset 293
22.2. Nykyinen äänimaisema 293
22.3. Vaikutusmekanismit 294
22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 294
22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 296
22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 296
22.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 300
23. Välke 301
23.1. Arvioinnin päätulokset 301
23.2. Nykytila 301
23.3. Vaikutusmekanismit 301
23.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 301
23.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 302
23.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 303
23.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 304
24. Virkistyskäyttö ja metsästys 306
24.1. Arvioinnin päätulokset 306
24.2. Nykytila 306
24.3. Vaikutusmekanismit 310

24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 311
24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 311
24.6. Arvio vaikutuksista virkistykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 313
24.7. Arvio vaikutuksista metsästykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 320
24.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 322
25. Vaikutukset jätehuoltoon 324
26. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen 325
26.1. Viestintäyhteydet 325
26.2. Säätutkat 328
26.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan 329
27. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet 330
27.1. Arvioinnin päätulokset 330
27.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 330
27.3. Irtoavat kappaleet 332
27.4. Jäätyminen ja jään irtoaminen 332
27.5. Paloturvallisuus 333
27.6. Kemikaalien käyttö 335
27.7. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit 335
27.8. Voimalan kaatuminen 336
27.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt 337
28. Hanketta ohjaavat kansainväliset ja kansalliset strategiat, ohjelmat ja suunnitelmat 339
28.1. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030 339
28.2. EU:n biodiversiteettistrategia 340
28.3. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia 340
28.4. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) 341
28.5. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) 341
28.6. Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 342
28.7. Kiertotalouden strateginen ohjelma 342
28.8. SUOMI-hanke 343
28.9. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 343
28.10. Kainuu-ohjelma 344
28.11. Kainuun metsäohjelma 2021–2025 345
28.12. Puolangan kunnan strategia 2022–2025 346
OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET 347
29. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto 347
30. Ehdotus seurantaohjelmaksi 348

30.1. Pohjavedet 348
30.2. Melu, elinolot ja viihtyvyys 348
30.3. Linnusto 349
31. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset 350
31.1. Kaavoitus 350
31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset 350
32. Lähdeluettelo 356

Liiteluettelo

Liite 1. Puolanka pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2010

Liite 2. Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen raportti (vain viranomaiskäyttöön) (25.3.2025)

Liite 3. Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen raportti (julkinen versio) (25.3.2025)

Liite 4. Puolanka Ahvenvaara Arkeologinen inventointi (20.12.2024)

Liite 5. Maisemavaikutusten arviointi Puolanka (12.5.2025)

Liite 6a. Puolanka Ahvenvaara Asukaskysely

Liite 6b. Puolanka Ahvenvaara Asukaskyselyn tulokset (20.3.2025)

Liite 7. Kiiminkijoen Natura-arviointi (16.4.2025)

Liite 8. Tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys (10.3.2025)

Liite 9. Puolanka Raakun havainnointi eDNA menetelmillä (27.11.2024)

Liite 10a. Ahvenvaara kaavamerkinnät ja -määräykset

Liite 10b. Vihajärven ja Puolankajarven rantaosayleiskaava (11.11.2004)

Liite 10c. Puolangan kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus (06.5.1999)

Liite 10d. Puolangan kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus (08.5.1998)

Liite 11a. Kainuun maakuntakaavamerkinnät ja määräykset kaavamerkintöjen yhdistelmä

Liite 11b. Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta (12.12.2023)

Liite 12. Ahvenvaara - TV-vastaanottohäiriöt Raportti (22.11.2024)

Liite 13. Yhteenveto hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailusta

Yhteystiedot

Tietoja tästä YVA-hankkeesta on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Solarwind Finland Oy
Aleksanterinkatu 18-20
15140 Lahti
https://solarwindfinland.fi/

Yhteyshenkilö:
Petri Honkanen
puh. 050 5594 160
petri.honkanen@solarwind.fi

Yhteysviranomainen

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
87100 Kajaani
Käyntiosoite: Kalliokatu 4
Puh. 0295 020 900 (vaihde)
kirjaamo.kainuu@ely-keskus.fi

Yhteyshenkilö: Mari Helin, ympäristöasiantuntija
mari.helin@ely-keskus.fi, puh. 0295 023 895

YVA-konsultti

Ecobio Oy
Runeberginkatu 5, 00100 Helsinki
etunimi.sukunimi@ecobio.fi
www.ecobio.fi

Yhteyshenkilöt:
Maija Björkengren, projektipäällikkö, puh. 020 769 4369
Minttu Valjakka, projektikoordinaattori, puh. 020 765 6143

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta tulee esittää yhteysviranomaiselle kuulutus- ja nähtävillä oloaikana 20.5.-18.7.2025. Kuulutus ilmoitetaan hanketta koskevalla ympäristö.fi-sivulla (www.ymparisto.fi/ahvenvaara-tuulivoima-YVA) sekä osoitteessa https://www.ely-keskus.fi/kuulutukset/Kainuu. YVA-selostuksesta on nähtävillä myös digi-YVA ympäristö.fi -sivulla.

Tiivistelmä

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Solarwind Finland Oy suunnittelee seitsemän tuulivoimalan rakentamista Puolangan Ahvenvaaran alueelle. Osana hanketta suunnitellaan myös sähkönsiirto kantaverkkoon 110 kV:n maakaapelilla, uutta tiestöä ja hankealueelle sijoittuva sähköasema. Suunniteltu Reitti on noin 10–11 km pitkä.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hanke on tarkoitus toteuttaa niin, että sen vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet, ja siten, että hankealueen tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja sekä yhteisöverotuloja Puolangan kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

Suunniteltujen voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 261 metriä. Tuulivoima-alueen hankealue kattaa noin 1100 hehtaarin laajuisen alan. Hankealueella suunnitellaan rakennettavaksi voimaloiden ja voimalapaikkojen lisäksi uutta tieverkostoa, sähköasema sekä väliaikaisia työmaa- ja nostoalueita. Maankäyttö muuttuu noin 38 hehtaarin alueella, joka vastaa noin 4 % koko hankealueesta.

Hanke on suunnitteluvaiheessa. Sen toteuttaminen edellyttää hankealueen osayleiskaavoitusta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn loppuun saattamista. Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä. Nähtävilläoloaikana sekä tästä YVA-selostuksesta että kaavaluonnoksesta voi esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja. Tarkemmat ajat ja ohjeet ilmenevät asiakirjojen kuulutuksista.

Hankkeen suunniteltu aikataulu on seuraava:

- YVA-menettely: helmikuu 2024 – syyskuu 2025
- Osayleiskaava: helmikuu 2024 – huhtikuu 2026
- Rakentamiseen tarvittavat luvat: huhtikuu 2026 – joulukuu 2026
- Tekninen suunnittelu: 2026
- Rakentaminen: 2027
- Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö 2028

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot

0-Vaihtoehto eli VE0: Tarkastellaan tilannetta, jossa tuulivoimaloita ja niiden sähkönsiirtoa ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli hanketta ei toteuteta.

1-vaihtoehto eli VE1: Tarkastellaan hankkeen maksimivaikutuksia eli tilannetta, jossa noin 1100 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan seitsemän tuulivoimalaa. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 261 m ja yksikköteho korkeintaan 7,2 megawattia (MW).

Sähkönsiirto

Tuulivoimalat liitetään sähköverkkoon maakaapelilla. Käytettävä jännite on korkeintaan 110 kilovolttia (kV). Kaapelin liityntäpisteiksi ja reiteiksi tarkastellaan kahta vaihtoehtoa. Reittivaihtoehdot sijaitsevat kokonaan Puolangan kunnan alueella.

SVE1: Hankealueelta rakennetaan maakaapeli Kajave Oy:n verkkoon, johon liityntä Kivarinjärven alueella Puolangan muuntoasemalla. Reitin pituus on noin 10,2 km.

SVE2: Maakaapelin liityntäpiste on sama kuin vaihtoehdossa SVE1 eli Puolangan muuntoasema Kivarinjärven alueella. Kaapelireitin pituus on noin 10,9 km.

YVA-menettely ja vaikutusten arviointi

Hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä, koska hankkeen kokonaisteho on yli 45 MW.

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin ja arvioitiin suunnitellun toiminnan koko elinkaaren aikaisia mahdollisia merkittäviä vaikutuksia alueen ympäristön ja herkkien kohteiden nykytilaan. Ensin arvioitiin vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutuksen suuruus, ja näiden perusteella määritettiin vaikutuksen merkittävyys (Taulukko 1). Vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa (Jyväskylän yliopisto 2018) tunnistettuja menetelmiä ja kriteerejä.

Taulukko 1. IMPERIA-hankkeen mukainen vaikutusten arviointiasteikko.

Vaikutuksia arvioitiin seuraavalla asteikolla:								
Merkittävä kielteinen vaikutus		Ei merkittävä vaikutus					Merkittävä myönteinen vaikutus	
Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutuksia	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Merkittäviksi arvioidut vaikutukset kohdistuvat vesistöihin, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, saukkoon, linnustoon, maisemaan ja kulttuuriperintöön, liikenteeseen sekä asumiseen ja elinoloihin. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy sekä voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikana, että sähkösiirtoreiteistä. Hankkeesta aiheutuu myös myönteisiä vaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin elinkaaren eri vaiheissa. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat suurin piirtein saman verran vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat eri kohteisiin. Esimerkiksi rakentaminen ei juuri vaikuta maisemaan, mutta voimaloiden toiminnalla on siihen paikoin merkittävä vaikutus. Liikenteelle, ilmastolle ja luonnonvarojen käytölle, sekä tietyille eliölajeille rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, kun normaalitoiminnan vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. Lainsäädännön näkökulmasta VE1 ja molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot arvioidaan lieventämistoimet huomioituna toteuttamiskelpoiseksi.

Merkittävät ympäristövaikutukset

Pintavedet

Hankkeen rakentamista aiheutuu pintavesivaikutuksia, kun maanrakennustyöt lisäävät kiintoaineksen ja mahdollisesti humuksen huuhtoutumista vesistöihin. Kielteiset vaikutukset pintavesiin **arvioidaan ilman lieventämiskeinoja suuriksi**, johtuen rakentamisen aiheuttaman kiintoaineksen kulkeutumisesta herkkyydeltään suureen Kiiminkijoen vesistöön kuuluvaan Vihajärveen. Erityisesti rinteille tai mäille rakentaminen aiheuttaa eroosiota, joka nostaa Saukonpuron ja yhä Vihajärven kiintoainespitoisuutta. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta Vihajärven ekologiseen tilaan, sillä vaikutus on väliaikainen ja melko paikallinen. Vaikutusta voidaan lieventää hyvillä työkäytännöillä sekä vedenpidätysratkaisun soveltamisella eteläisten voimalapaikkojen rakentamisen yhteydessä. Tällöin **kielteinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi**.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Tiestön perusparantamisen, hankealueen sisäisen sähkönsiirron sekä SVE2:n rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset kohdistuvat arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin. Erillisselvityksessä alueella ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja. Arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset hankealueella arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja SVE2:n alueella **suuren kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan hankealueella **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden SVE2:n rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. SVE1:n varrelle ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Lintudirektiivin lajit

Hankkeen vaikutusalueella pesiviin direktiivilajeihin (EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja lintudirektiivin muuttolinnut) arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, paikallisiin lintudirektiivilajeihin kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **suuria kielteisiä vaikutuksia** paikallisiin lintudirektiivin lajeihin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** paikallisiin lintudirektiivin lajeihin. Lintudirektiivin lajeihin **ei arvioida kohdistuvan** muiden hankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia

Maisema

Ahvenvaaran tuulivoimaloiden kielteiset **maisemavaikutukset arvioidaan** vaikutusalueen suuren herkkyyden (loma-asutuksen järvimiljööt Vihajärven ja Ristijärven alueilla) ja voimaloiden korkeuden takia **suuriksi kielteisiksi**. Merkittävä vaikutus kohdistuu erityisesti voimaloiden välittömään ympäristöön (0–2 km) ja lähivaikutusalueelle (2–9 km). Muihin vaikutusalueen (30 km) maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin aiheutuu joko kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia. Voimaloiden rooli maisemassa tulee jatkumaan hallitsevana normaalitoiminnan aikana. Alueen suuren korkeusvaihtelut mahdollistavat laajojen näkymien muodostumista, minkä vuoksi tuulivoimalat näkyvät

paikoin pitkälle ympäristöön. Myös yhteisvaikutuksia muista hankkeista muodostuu, mutta ne eivät nosta vaikutusta erittäin suureksi.

Rakentaminen aiheuttaa hankealueella vain vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia. Sähkönsiirtoreitit aiheuttavat rakennusvaiheessa vähäisen maisemavaikutuksen puuston poiston takia, mutta normaalitoiminnan aikana maisemavaikutuksia ei synny maakaapeloinnin takia.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankkeesta aiheutuu **suuria kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön**, sillä hankealueella voimaloiden, tiestön ja maakaapelien läheisyydessä on runsaasti kiinteiksi muinaisjäännöksiksi luokiteltavia tervahautoja. Muutama kiinteä muinaisjäännös tuhoutuu tai vaurioituu, mikäli voimalat, tiet ja maakaapelit rakennetaan nykyisten suunnitelmien mukaan. Myös SVE1 voi vaikuttaa suuren kielteisesti yhteen tervahautaan. SVE2 ei aiheuta vaikutuksia. Normaalitoiminnassa muinaisjäännöksiin kohdistuu vain maisemavaikutuksia, jotka arvioidaan vähäisiksi.

Liikenne

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen osalta kokonaisuutena arvioituna **kohtalaisia kielteisiä**. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioidaan muodostavan korkeintaan **vähäisen kielteisen** vaikutuksen liikenteeseen. Normaalitoiminnan aikana vaikutus arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden ylläpidon ansiosta. Toiminnan lopetusvaiheessa vaikutukset ovat rakennusvaiheen tavoin **kohtalaisen kielteiset.**

Mikäli lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden rakennus- tai purkuvaihe ajoittuu samanaikaisesti Ahvenvaaran hankkeen rakennus- tai purkuvaiheen kanssa, muodostuu tietyille alueen tieosuuksille **suuri kielteinen** yhteisvaikutus.

Sosiaaliset vaikutukset

Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankkeen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maisemavaikutuksiin. Paikallisten arvioidaan kuitenkin tottuvan hankkeeseen ajan myötä, jolloin hankkeen vaikutukset lieventyvät kohtalaisen kielteisiksi. Kummankin sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen muiden alueen vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteiseksi**, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Hirvivaara-Murtiovaaran vireillä olevan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maisemavaikutuksiin. Sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia, mikäli alueen hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia.

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

1. Johdanto

Solarwind Finland Oy suunnittelee enintään seitsemän voimalan tuulivoimahanketta Puolankaan Ahvenvaaran alueelle. Hankealue on noin 1100 hehtaarin kokoinen. Hankkeen osana suunnitellaan myös sähkönsiirto maakaapelein kanta- tai paikallisverkkoyhtiön liityntäpisteelle. Sähköasema on suunniteltu hankealueen sisälle. Suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijaitsevat kokonaan Puolangan kunnan alueella.

Hankkeeseen on sovellettava ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohdan 7 e perusteella, jonka mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tuulivoimalahankkeisiin, mikäli voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW. Tässä hankkeessa suunniteltavien voimaloiden kokonaisteho on korkeintaan 51 MW.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvioitu vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostus pohjautuu 4.7.2024 valmistuneeseen arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut Ecobio Oy Solarwind Finland Oy:n toimeksiannosta.

Ahvenvaaran tuulivoimahankkeessa laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. Osayleiskaava toimii tuulivoimaloille tarvittavien rakennuslupien myöntämisen perusteena. Kaavan laatimisesta vastaa A-Insinöörit Suunnittelu Oy. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti rinnakkain, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan.

2. Hankekuvaus

2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

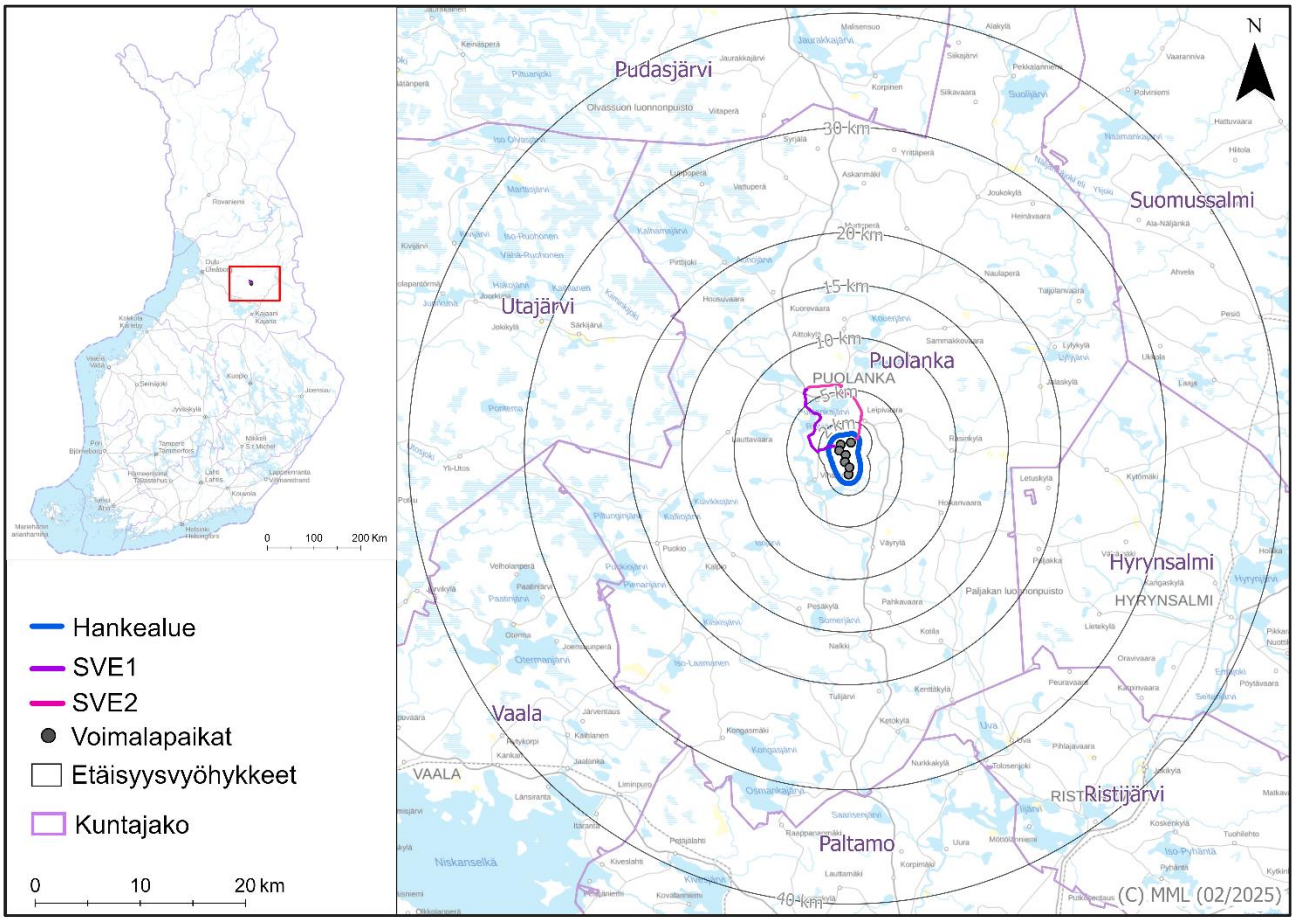
Puolangan Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimala-alue, joka toteutuessaan tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hanke on tarkoitus toteuttaa niin, että sen vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet, ja siten, että hankealueen tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja sekä yhteisöverotuloja Puolangan kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

Hankkeen tavoitteiden ja vaikutusten kytkeytymistä EU:n ilmasto- ja energiastrategioihin, valtakunnallisiin alueiden käyttötavoitteisiin, Kainuu-ohjelmaan, Kainuun metsäohjelmaan, Puolangan kunnan strategiaan sekä Suomen kiertotalouden tiekarttaan on käsitelty luvussa 28. Lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä, hanke osaltaan pyrkii vastaamaan mm. ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Tavoitteiden mukaan uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa

viimeistään 2030-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

2.2. Hankkeen sijainti

Hankealue sijaitsee Kainuussa Puolangan kunnan keskiosassa Ahvenvaaran alueella. Hankealue sijaitsee noin seitsemän kilometriä Puolangan keskustaajamasta etelään rajautuen Jalka-ahontiehen. Itäpuolella n. neljän kilometrin päässä kulkee 78-tie (Paltamontie). Hankealuetta lähin taajama on Puolangan taajama-alue noin viiden kilometrin päässä pohjoisessa. Lähin kylä Peurala on noin kolmen kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Hankealue on noin 15 km etäisyydellä Utajärven kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajasta. Vaalan kuntaan on etäisyyttä n. 20 km. (Kuva 1)



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi useiden kiinteistöjen alueelle noin 1100 hehtaarin suuruisella hankealueella. Hankealue on rajattu tuulivoimaloiden alustavien sijaintien perusteella tehtyjen melumallinnusten osoittamien 40 dB:n melurajojen, nykyisen maankäytön sekä maanomistajien kiinnostuksen perusteella. Suunnitellut sähkösiirtoreitit sijoittuvat kokonaan Puolangan kunnan alueelle.

2.3. Hankevaihtoehdot

YVA-menettelyssä verrataan erilaisten vaihtoehtoisten toteutustapojen vaikutuksia. Eri hankevaihtoehtoja vertailemalla saadaan suunnitteluvaiheessa hyödyllistä tietoa siitä, miten hankkeen ympäristövaikutuksia syntyy ja kuinka niihin voidaan vaikuttaa. Hankevaihtoehtojen voimalasijaintien valinnassa on huomioitu tuulivoimatuotannon tehokkuus sekä paikalliset, erillisselvityksissä havaitut ympäristökohteet ja -arvot.

2.3.1. Arvioitavat hankevaihtoehdot

0-Vaihtoehto eli VE0:

Tarkastellaan tilannetta, jossa tuulivoimaloita ja niiden sähkönsiirtoa ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli hanketta ei toteuteta.

1-vaihtoehto eli VE1:

Vaihtoehdossa 1 tarkastellaan hankkeen maksimivaikutuksia eli tilannetta, jossa noin 1100 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan 7 tuulivoimalaa. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 261 m ja yksikköteho korkeintaan 7,2 megawattia (MW).

2.3.2. Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron vaihtoehdossa tarkastellaan maakaapeleita, eli hankkeessa ei suunnitella ilmajohtoja. Käytettävä jännite on korkeintaan 110 kilovolttia (kV). Sähköasema on suunniteltu rakennetavaksi hankealueelle.

SVE1:

Hankealueelta rakennetaan maakaapeli Kajave Oy:n verkkoon, johon liityntä Kivarinjärven alueella Puolangan muuntoasemalla. Reitin pituus on noin 10,2 km.

Maakaapeli lähtee hankealueelta länteen metsäautotien vartta ja kääntyy pohjoiseen Vihajärventien risteyksessä. Kaapelireitti mukailee Vihajärventietä ja ylittää Puolankajärven sekä Ristijärven erottavan salmen Salmelassa Vihajärventien reunustaa pitkin. Puolangan taajamassa kaapelireitti kiertää liityntäpisteelle lännestä Utajärventien ja Pudasjärventien varsia pitkin.

SVE1 maakaapelista noin 9,2 kilometriä sijoittuu Vihajärventien varteen, yhteensä noin 500 metriä Utajärventien ja Pudasjärventien varsiin ja 500 metriä uuteen maastokäytävään hankealueella.

SVE2:

Hankealueelta rakennetaan maakaapeli Kajave Oy:n verkkoon, liityntäpiste on sama kuin vaihtoehdossa SVE1 eli Puolangan muuntoasema Kivarinjärven alueella. Kaapelireitin pituus on noin 10,9 kilometriä. Lisäksi SVE2 yhteydessä selvitetään mahdollisuutta johdonvarsiliitäntään Seitenoikea-Puolanka.

Maakaapeli lähtee hankealueelta koilliseen kohti Leipivaaraa sekä Paltamontietä ja kiertää Puolankajärven itäpuolelta Paltamontien varressa. Paltamontien ja Taivalkoskentien risteyksestä

kaapelireitti kääntyy pohjoiseen Taivalkoskentien vartta pitkin ja Kajave Oy:n voimajohdon kohdalta länteen kohti muuntoasemaa.

SVE2 maakaapelista noin 3,8 kilometriä sijoitetaan Kajave Oy:n ilmajohdon rinnalle, noin 3,9 kilometriä Paltamontien ja Taivalkoskentien varteen ja 3,2 kilometriä uuteen maastokäytävään hankealueella sekä Leipivaaran alueella.

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmassa esitetty hankevaihtoehto VE2 on jätetty pois hankesuunnitelmasta. Ratkaisun perusteena on kahden vaihtoehdon keinotekoisuus, sillä esim. voimalavaihtoehtojen melu- ja välkevaikutuksissa ei ole merkittäviä eroja niin, että kahta eri voimalavaihtoehtoa olisi järkevää tarkastella erikseen.

YVA-ohjelman jälkeen hankesuunnitelmiin on lisätty uusi sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2. Toinen sähkönsiirtoreitti lisättiin tarkasteluun, sillä Kainuun ELY-keskus esitti lausunnossaan, että sähkönsiirron osalta olisi myös hyvä tarkastella muita vaihtoehtoja ja niiden ympäristövaikutuksia vaikutusten minimoimiseksi.

YVA-ohjelmavaiheessa esitetyn sähkönvarastointimahdollisuuden (BESS, battery energy storage system, suomeksi akkuvarasto) toteuttamisesta tämän hankkeen puitteissa on YVA-ohjelmavaiheen jälkeen luovuttu. Sähkönvarastointi voidaan mahdollisesti toteuttaa tulevaisuudessa omana erillisenä hankkeenaan, jota varten tehdään omat selvitykset ja suunnitelmat.

2.5. Hankkeesta vastaava

Solarwind Finland Oy on tuulivoiman hankekehitykseen erikoistunut yhtiö, joka suunnittelee ja toteuttaa tuulipuistoja Suomessa. Yhtiö jatkaa NWE Sales Oy:n ja Solarwind by Janneniska Oy:n tuulipuistohankkeita, joita on toteutettu jo vuodesta 2011 alkaen. Yhtiöllä on toteutussopimuksia niin kotimaisten kuin ulkomaistenkin rahoittajien kanssa kaikille hankkeille. Yhtiöllä on tuulivoimahankkeita eri kehitysvaiheissa noin 1000 MW.

Lisätietoa yhtiöstä löytyy internetsivuilta osoitteesta https://www.solarwindfinland.fi/.

2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankealue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankevastaava Solarwind Finland Oy vastaa maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaisesti, mutta ne tehdään erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. YVA-menettelyn, kaavoituksen ja hankkeen tavoitteellinen aikataulu on seuraava:

- Ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen lausunto valmistuivat syksyn 2024 aikana.
- Kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma OAS oli nähtävillä samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointiohjelman kanssa

- Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä kaavaluonnos asetetaan nähtäville keväällä 2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.
- Osayleiskaava etenee ehdotusvaiheeseen syksyllä 2025 ja sen hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan vuodelle 2026.
- Tarvittavien lupien myöntämisen ja teknisen suunnittelun jälkeen rakentaminen voi alkaa arviolta vuonna 2027.
- Sähköntuotanto voi alkaa vuonna 2028.

3. Lähialueen muut hankkeet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tiedossa olevat lähialueen tuulivoimahankkeet otetaan mukaan yhteisvaikutusten tarkasteluun vaikutusarviointeja laadittaessa. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutusten osalta huomioon otetaan tuotannossa ja YVA-menettelyssä olevien hankkeiden lisäksi muut mahdolliset teolliset hankkeet Ahvenvaaran hankkeen vaikutusalueelta. Maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 30 kilometrin säteellä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Erityisesti yhteisvaikutuksia arvioidaan asutukseen ja virkistykseen, luontoarvoihin ja suojelualueisiin sekä maisemaan ihmiskokemuksen kautta. Arvioinneissa hyödynnetään käytettävissä olevia tietoja muista tuulivoimahankkeista ja niiden sähkönsiirtoreiteistä sekä niiden pohjalta tehtäviä yhteismallinnuksia ja muita tarkasteluja sekä suunniteltuja voimajohtoreittejä. Arvioinnissa huomioidaan myös alueen väestön mielipiteet.

YVA-selostuksessa kuvataan lähimmät jo tuotannossa olevat hankkeet ja muut lähialueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutuksia arvioidaan jokaisen vaikutusluokan kohdalla ja niiden merkittävyys esitetään, mikäli yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän.

3.1. Lähialueen tuulivoimahankkeet

Ahvenvaaraa lähimmät toiminnassa olevat tuulivoiman tuotantoalueet ovat noin 30 km päässä kaakossa sijaitseva Lumivaaran tuulivoima-alue ja noin 47 km päässä kaakossa sijaitseva Illevaaran tuulivoima-alue Hyrynsalmella sekä Kivivaara-Peuravaara I tuulivoima-alue Suomussalmella. Lähin rakenteilla oleva tuulivoimahanke on noin 30 km päässä kaakossa sijaitseva Lumivaara II tuulivoima-alue Hyrynsalmella (Kuva 2).

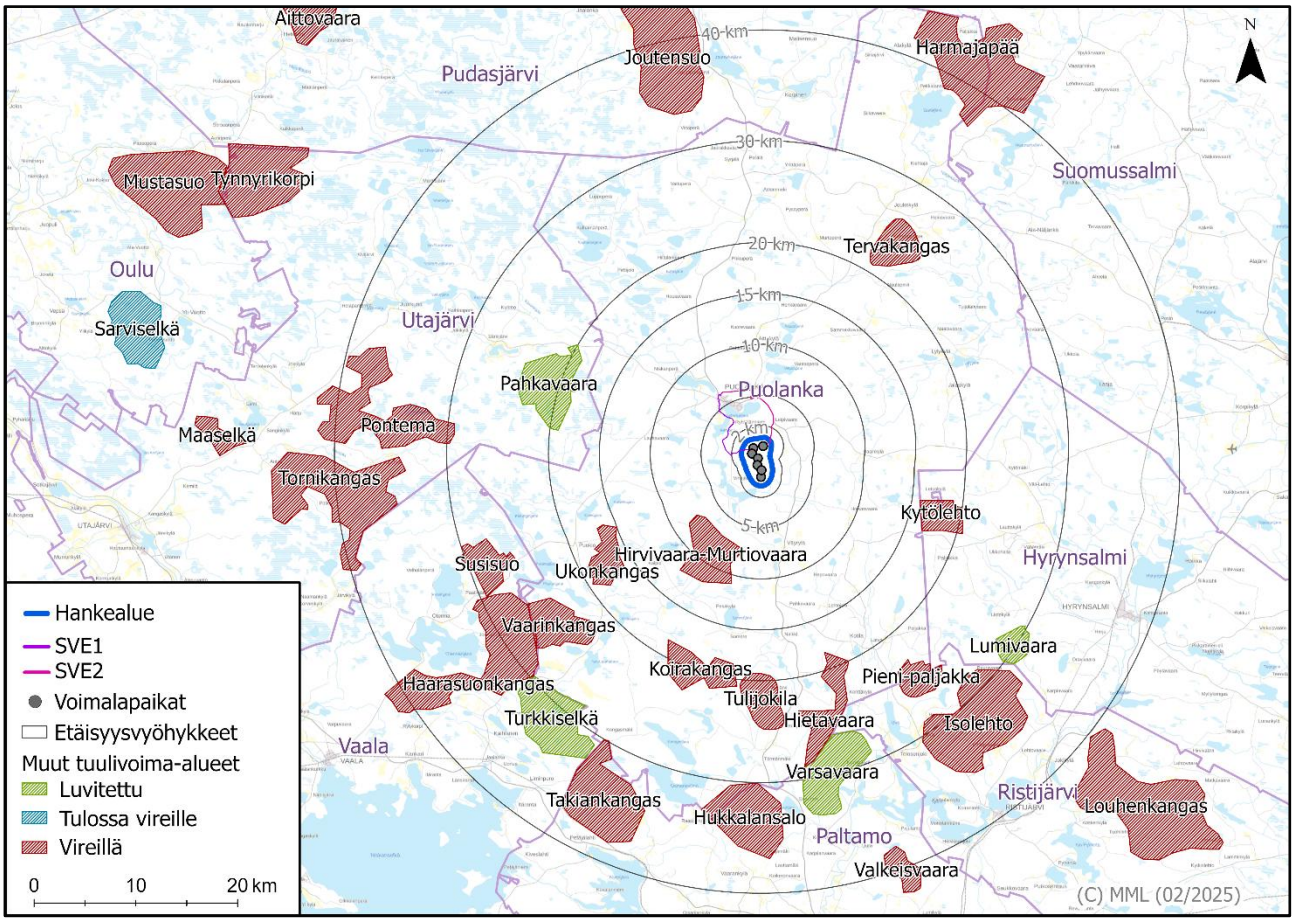
Seudulle on myös suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita. Lähin luvitettu tuulivoimahanke, Pahkavaara sijaitsee Ahvenvaaran hankealueesta noin 22 km länsiluoteeseen Utajärvellä. Noin 30 km päässä hankealueelta lounaaseen Vaalan kunnan alueella sijaitsee Turkkiselän tuulivoimahanke, joka on myös luvitettu.

Lähimmät YVA-menettelyn läpäisseet hankkeet ovat Haarasuokangas, joka on noin 25 km päässä hankealueesta lounaaseen Vaalan kunnan alueella, Pieni-Paljakan tuulivoimahanke, joka sijaitsee noin 26 km päässä kaakkoon Puolangan, Ristijärven ja Hyrynsalmen kuntien rajalla, Varsavaaran tuulivoimahanke, joka sijaitsee noin 30 km päässä etelään Ahvenvaarasta Paltamossa sekä

Takiankangas-Hukkasalon tuulivoimahanke, joka on noin 35 km Ahvenvaarasta etelään Paltamon kunnan puolella.

YVA-menettely on käynnissä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeelle, joka sijaitsee noin 10 km etelään hankealueesta, ja Ukonkankaan tuulivoimahankkeelle, joka sijaitsee noin 16 km päässä lounaaseen hankealueesta. Noin 17 km päässä hankealueesta itään on suunnitteilla Kytölehdon tuulivoimahanke, joka on uudelleenarvioitavana. YVA-menettelyssä ovat myös Hietavaaran tuulivoimahanke, joka sijaitsee noin 25 km hankealueesta kaakkoon, Vaarinkankaan tuulivoimahanke, joka sijaitsee noin 26 km päässä hankealueesta lounaaseen, Susisuon tuulivoimahanke, jonka etäisyys on noin 30 km länteen Vaalan kunnan alueelle, Ponteman tuulivoimahanke, joka on myös noin 30 km etäisyydellä Ahvenvaarasta länteen Utajärvellä, Isolehdon tuulivoimahanke, joka sijaitsee noin 35 km päässä hankealueesta kaakkoon Ristijärven kunnan alueella, sekä Tornikankaan tuulivoimahanke, joka sijaitsee noin 40 km päässä hankealueesta länteen Utajärven kunnan alueella.

Noin 20 km etelään hankealueesta Puolangalla sijaitseva Tulikankaan tuulivoimahanke on esisuunnitteluvaiheessa. (Kuva 2). Edellä mainittujen tuulivoima-alueiden ja tuulivoimalahankkeiden sijaintikunta, etäisyys Ahvenvaaran hankealueesta, voimaloiden määrä, yksikköteho ja korkeus, sekä suunnitteluvaihe ja tuotannon aloitusvuosi on listattu Taulukko 2. Näitä kauempana 30–40 km:n etäisyydellä on tiedossa muitakin tuulivoimahankkeita suunnittelun eri vaiheissa.



Kuva 2. Ahvenvaaran vaikutusalueelle sijoittuvat muut tuulivoima-alueet. Kartalla esitettyjen muiden tuulivoimahankkeiden aluerajaukset ovat suuntaa antavia.

Taulukko 2. Ahvenvaaran hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muut toiminnassa tai suunnittelussa olevat tuulivoimahankkeet.

Hanke	Sijainti	Etäisyys Ahvenvaarasta [km]	Voimaloiden määrä	Yksikkö-teho [MW]	Korkeus [m]	Vaihe	Tuotannon aloitus-vuosi
Tuotannossa							
Lumivaara	Hyrynsalmi	30	8	5,7	209	Tuotannossa	2023
Kivivaari-Peuravaara I	Hyrynsalmi, Suomus-salmi	42	13	3	144	Tuotannossa	2016
Illevaara	Hyrynsalmi	47	5	6	250	Tuotannossa	2023
Kivivaari-Peuravaara III	Hyrynsalmi, Suomus-salmi	47	30	3	210	Tuotannossa	2017
Rakenteilla							
Lumivaara II	Hyrynsalmi	30	9	6	215	Rakenteilla	2025
Luvitettu							
Pahkavaara	Utajärvi	22	27–33	4,5	255	Luvitettu, kaavoitus tehty, YVA-menettely valmis	2027
Turkkiselkä	Vaala	30	34–39	3,45–8	Max. 280	Luvitettu, kaavoitus tehty, YVA-menettely valmis	2027
Vireillä: YVA-menettely valmis							
Haarasuon-kangas	Vaala	25	29–39	10	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, Kaavoitus aloitettu, YVA-menettely valmis	2026
Pieni-Paljakka	Puolanka, Ristijärvi, Hyrynsalmi	26	9	8	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, kaavoitus aloitettu, YVA-menettely valmis	-
Varsavaara	Paltamo	31	21	6–10	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä,	-

						Kaavoitus aloitettu, YVA-menettely valmis	
Takian kangas-Hukkalan-salo	Paltamo	35	47–50	6–10	Max 350	Luvitus/ selvitykset käynnissä, Kaavoitus aloitettu, YVA-menettely valmis	2027
Vireillä: YVA-menettely käynnissä							
Hirvivaara-Murtiovaara ja Koirakangas	Puolanka	7	22–32	6–10	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, Kaavoitu aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2029
Ukonkangas	Puolanka	16	12–15	8,3	Max. 320	Luvitus/ selvitykset käynnissä, YVA-menettely käynnissä	2028
Kytölehto	Hyrynsalmi	17	12–15	-	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä (uudelleen arvioitavana), Kaavoitu aloi-tettu	2028
Tulijokila	Puolanka	20	9	7	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, Kaavoitu aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2028
Tervakangas	Puolanka	20	10	7	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, Kaavoitu aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2027

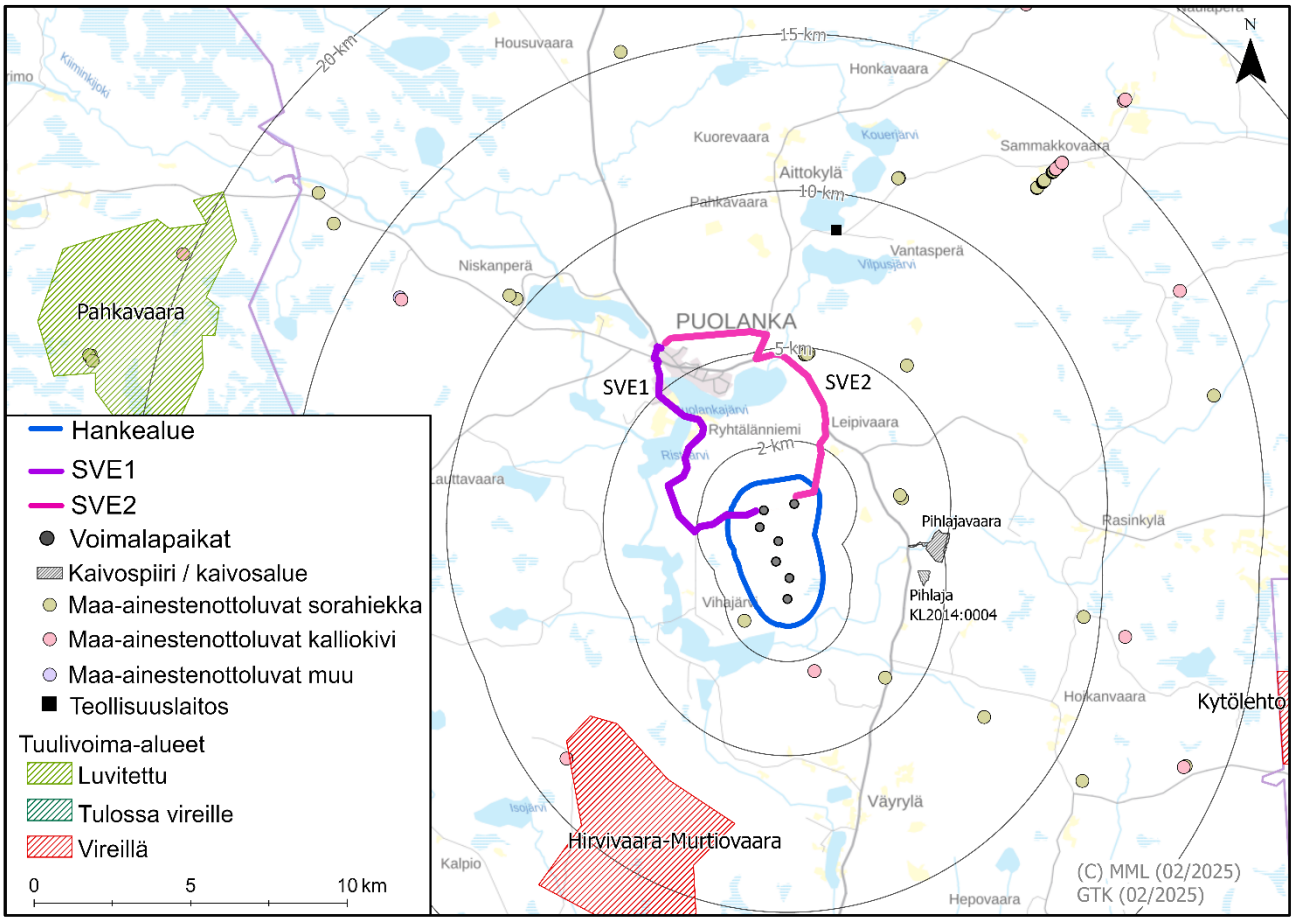
Hietavaara	Puolanka	25	18	6–10	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, Kaavoitu aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2028
Vaarin-kangas	Puolanka	26	9–12	6–14	Max 350	Luvitus/ selvitykset käynnissä, YVA-menettely käynnissä	2027
Susisuo	Vaala	30	10–15	6–10	Max. 320	Luvitus/ selvitykset käynnissä, kaavoitus aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2027
Pontema	Utajärvi	31	33	8–10	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, kaavoitus aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2027
Isolehto	Ristijärvi	35	27	7–10	Max. 320	Luvitus/ selvitykset käynnissä, kaavoitus aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2030
Tornikangas	Utajärvi	40	24–44	6–10	Max. 300	Luvitus/ selvitykset käynnissä, kaavoitus aloitettu, YVA-menettely käynnissä	2028

3.2. Lähialueen muut elinkeinohankkeet

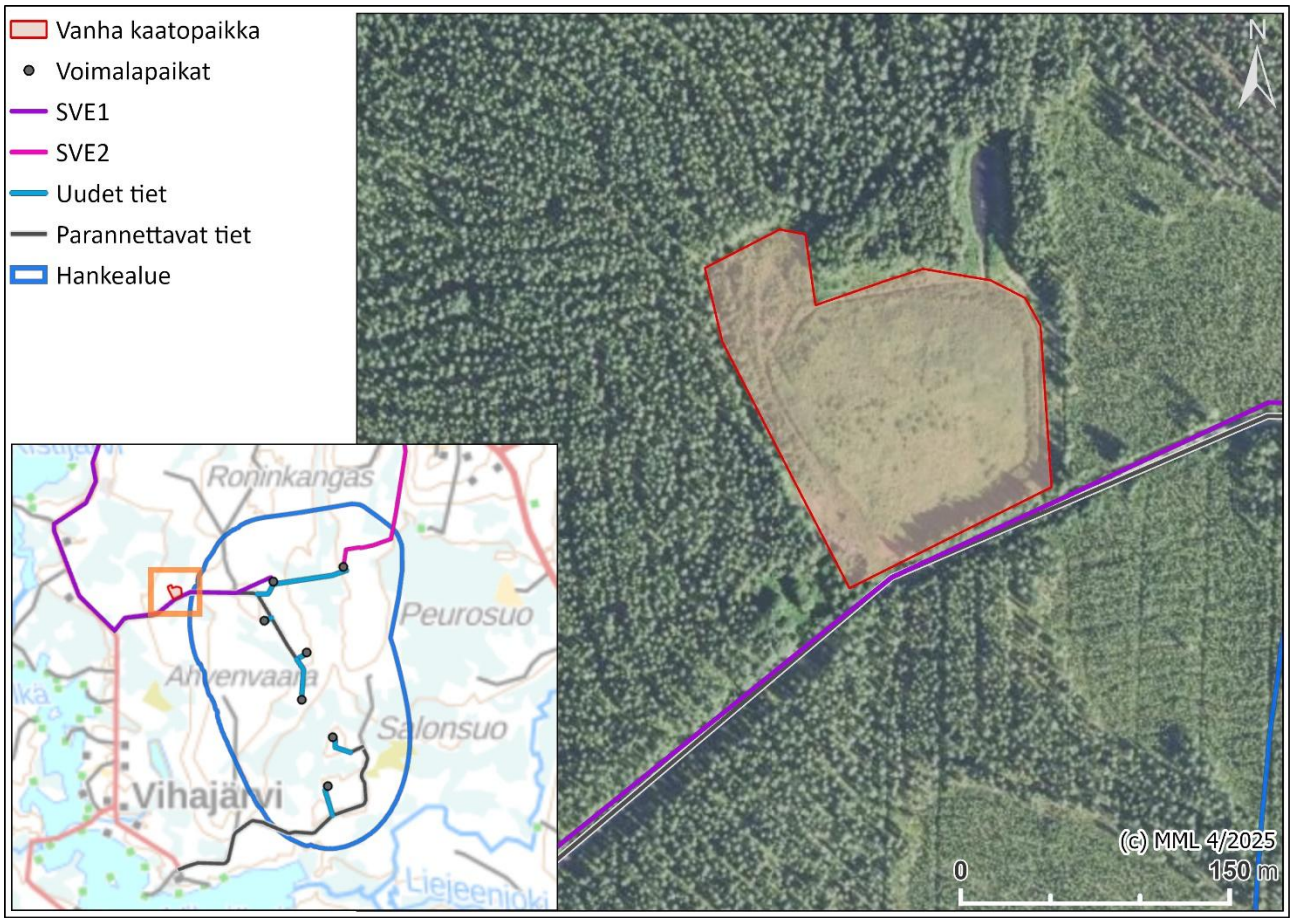
Lähialueen toimintaan lukeutuu muun muassa turvetuotantoa ja maataloustoimintaa. Yhteisvaikutuksia liikenteelle ja elinkeinoille voi syntyä esimerkiksi tilanteessa, jossa muita lähialueiden hankkeita rakennetaan samanaikaisesti. Tämä voi aiheuttaa tieverkoston ruuhkautumista, josta voi koitua haittaa elinkeinotoiminnalle. Useammat vastaavat hankkeet voivat myös lisätä saman alan osaajien kysyntää, joka voi lisätä alueen työvoimapulaa näillä aloilla.

Mahdolliset muiden hankkeiden ja toimintojen yhteisvaikutukset tutkitaan selvittämällä kaikkien julkisesti tiedossa olevien hankkeiden vaikutus hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin jokaiseen vaikutusluokkaan erikseen. Selvitys toteutetaan samoilla menetelmillä, joita käytetään hankkeen hankealueen ja sähkönsiirtoreitin aiheuttamien vaikutusten selvittämiseen omissa vaikutusluokissaan (Kuva 3).

Luvussa 18-0 esitettyjen toimintojen ja hankkeiden arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella.



Kuva 3. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat maa-ainestenottoluvat, kaivosalueet ja -piirit sekä teollisuuslaitokset. Kartalla esitettynä alustava hankealue vaihtoehdon VE1 mukaan.



Kuva 4. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitti SVE1:n läheisyydessä sijaitseva vanha kaatopaikka.

4. Hankkeen tekninen kuvaus

Ahvenvaaran tuulivoimahanke koostuu yhteensä seitsemästä (7) tuulivoimalasta perustuksineen, voimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Hankealueelta rakennetaan jännitteeltään korkeintaan 110 kV maakaapeli, jota pitkin sähkö johdetaan ja liitetään sähkönsiirron kanta- tai jakeluverkkoon.

4.1. Tuulivoimalat

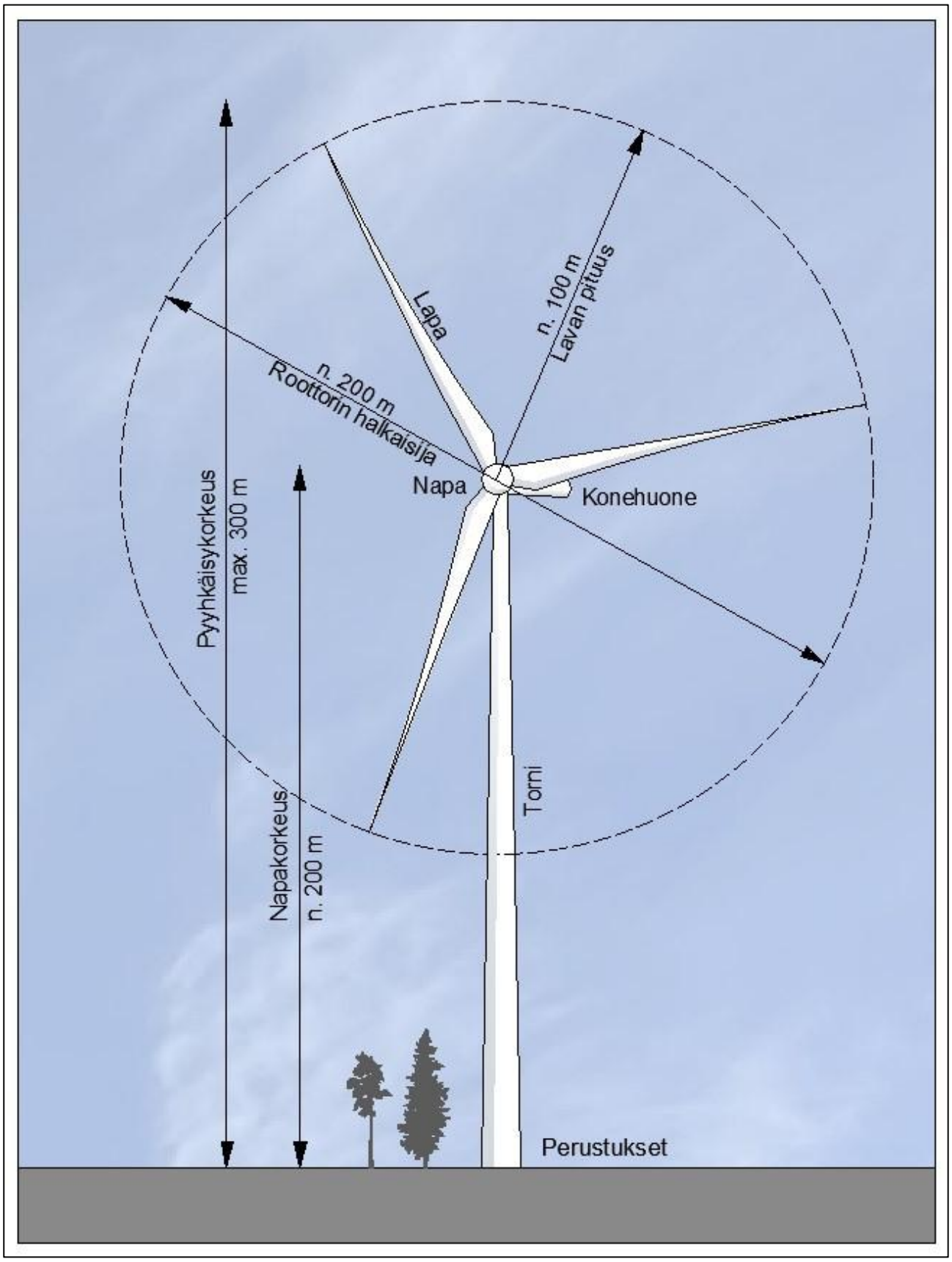
4.1.1. Perustiedot: koko, materiaali, teho, tuotanto

Tuulivoimalat koostuvat voimalan päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen sekä konehuoneesta. Tuulivoimalan torni voi olla teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. On myös mahdollista yhdistää näitä tekniikoita. Tuulivoimalan perusrakenne ja sen osat on esitetty alla olevassa Kuva 5.

Suunnitelmien voimalaitostyyppinä mallinnuksissa käytetään Vestaksen v172 voimalaitostyyppiä. Voimaloiden yksikköteho on 7,2 MW. Voimalaitostyypin roottorin halkaisija on 172 m ja pyyhkäisypinta-ala 23 m2. Kokonaiskorkeutta on 261 m maanpinnasta. Kaikkien tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla.

Tuulivoimala alkaa tuottaa energiaa tuulennopeudella 3–4 m/s, ja voimala pysäytetään, jos tuulennopeus ylittää noin 25 m/s. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana. Yhden voimalan tuottaman energian suuruusluokka on noin 26 000 MWh vuodessa. Vaihtoehdosta ja valittavasta voimalakoosta riippuen hankkeen keskimääräinen energiantuotanto voi olla noin 150 000–315 000 MWh vuodessa.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan tuulivoimalan lapa on lujitemuovia eli siinä on monta eri ainetta yhdistelmänä, kuten muovikomposiiteissa yleensäkin. Tuulivoimalan lapa koostuu pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista. Tuulivoimalan lavat altistuvat koville olosuhteille monen vuosikymmenen ajan, joten lavat on suunniteltu kestämään niihin kohdistuvat olosuhteet, kuten sateen, eroosion, UV-säteilyn, jäätävät olosuhteet ja ilman epäpuhtaudet. Lapavalmistajien tuotekehitys pyrkii yhä kestävämpiin, lujempiin ja siten myös huoltovapaampiin pintamateriaaleihin.



Kuva 5. Tuulivoimalan perusrakenne ja sen osat (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024).

4.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista sekä hankkeen suunnittelun edetessä valittavasta voimalatoimittajasta. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Todennäköisimmät perustustavat ovat maanvarainen (gravity based foundation) tai kallioankkuriperustus (rock anchor foundation).

Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Perustuksiin tarvitaan runsaasti maa-ainesta, joka pyritään ottamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Massojen ja tarvittavien materiaalien määrä on esitetty myöhemmin luvussa 18.

4.1.3. Lentoestemerkinnät

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnöin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Lentoestevaloja on pieni-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppejä (A-, B- ja C-tyypin valot). Tuulivoimaloiden lentoestevalojen värinä käytetään punaista ja/tai valkoista.

Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom on 7.9.2020 on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen (Taulukko 3). Ohjeen mukaan päivällä ja hämärässä on käytettävä B-tyypin suuritehoisia vilkkuvia valkoisia valoja konehuoneen päällä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

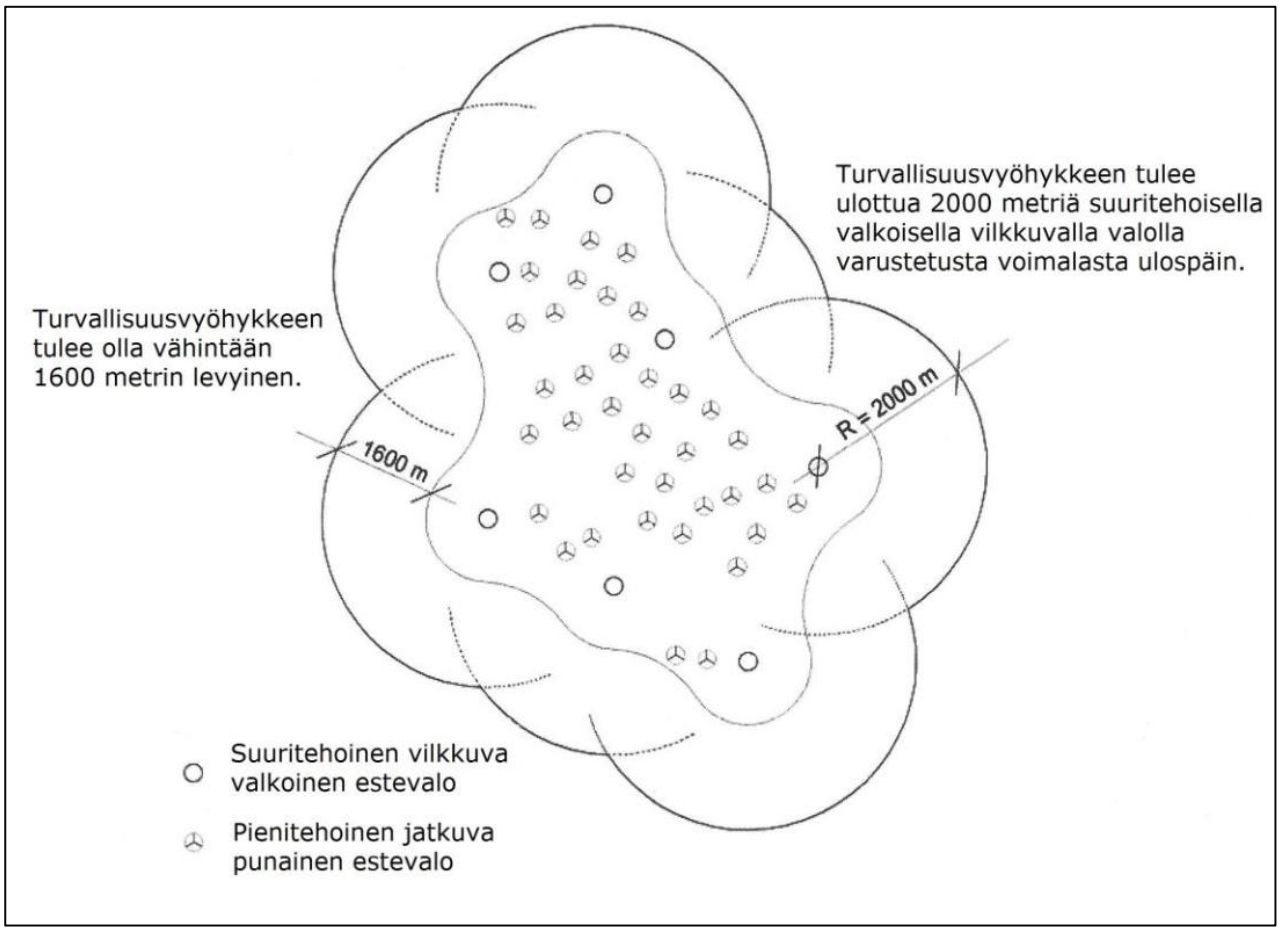
Taulukko 3. Traficomin ohjeistus valoille ja merkinnöille, kun voimalan korkeus ylittää 150 m.

	Vaatimus
Päivällä	B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Lapojen ja moottorisuojan päivämerkinnän värin tulee olla valkoinen. Ristikkorakenteinen kannatinmasto, jonka ylimmän 2/3 päivämerkinnän tulee olla valkoinen. Ristikkorakenteisen kannatinmaston valkoinen päivämerkintä voidaan korvata maston huipusta lukien 2/3 korkeudelle asennettavilla pienitehoisilla B- tyypin lentoestevaloilla sekä punaisella 6 m korkealla maalauksella valoista alaspäin.
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4).
Yöllä	B-tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle. Maston välikorkeuksiin tulee sijoittaa B- tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Koko tuulivoimala-alueen lentoestevalot välähtävät samanaikaisesti.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoima-alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että -alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan

määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (Kuva 6). Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja.



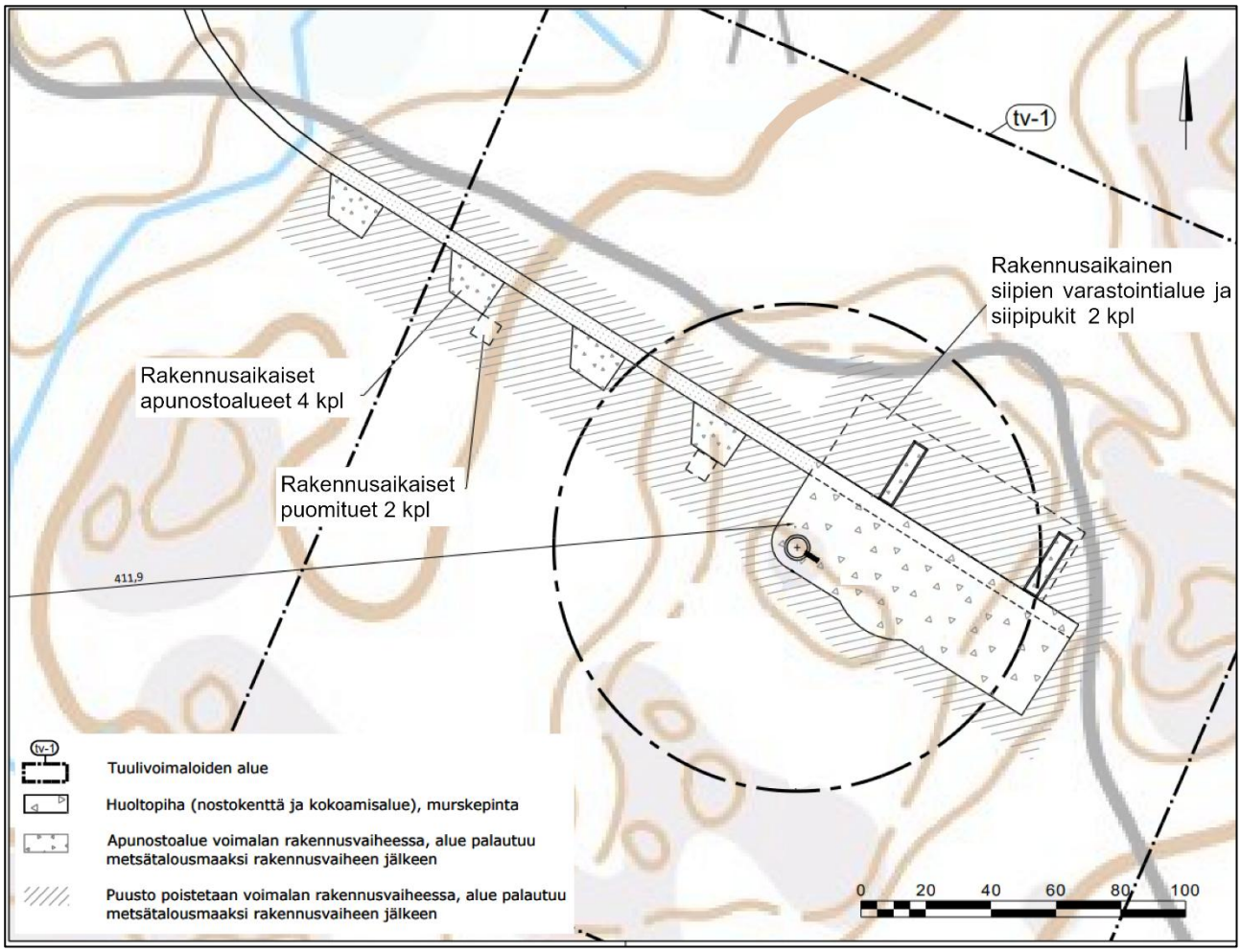
Kuva 6. Tuulivoima-alueiden lentoestevalojen ryhmittäminen (Traficom), kun voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

4.2. Nostoalueet

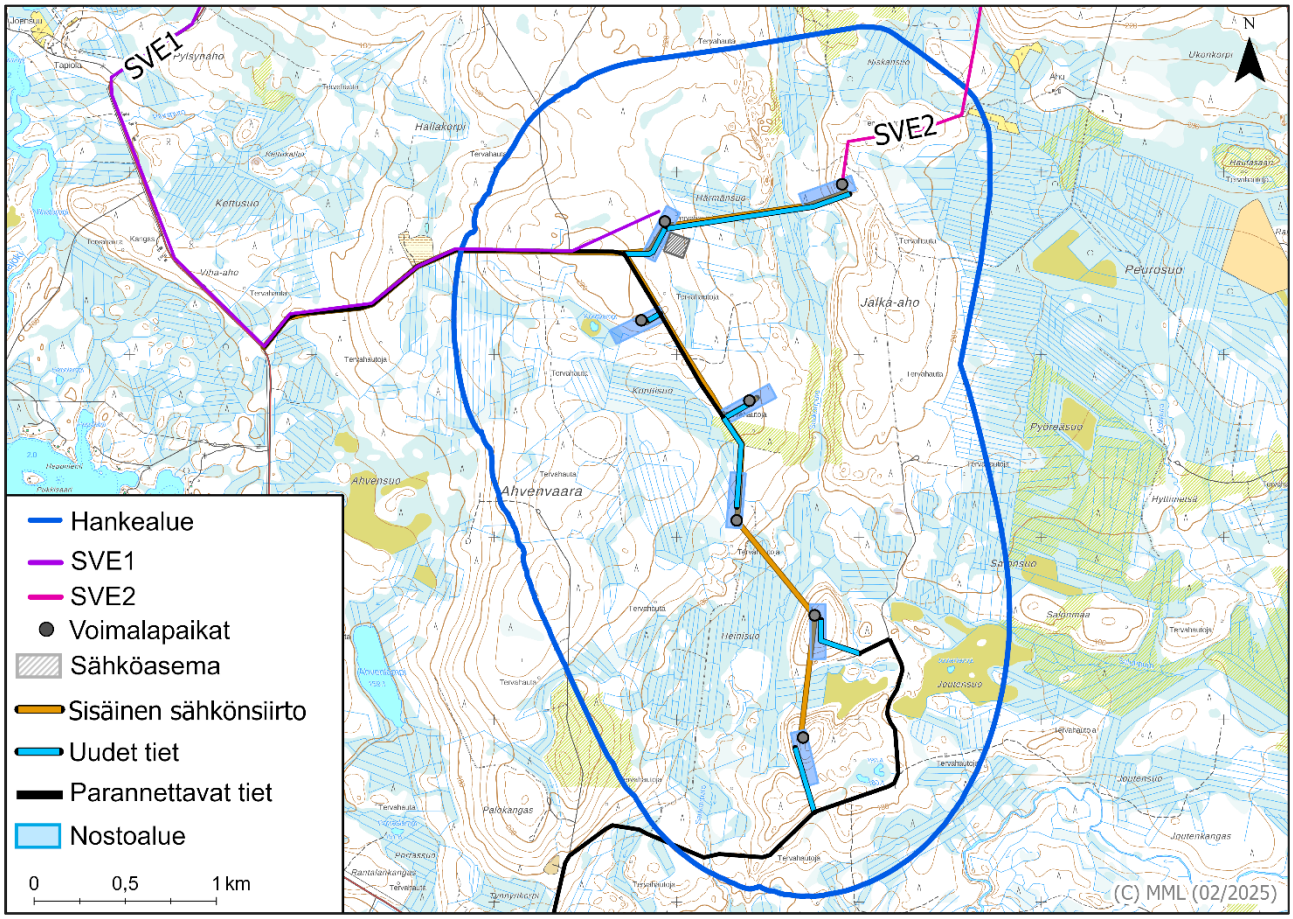
Rakentamisen vaatima pinta-ala hankealueella muodostuu uusien teiden ja sähköasemapaikan ohella voimalapaikoista, joka on noin 0,78 hehtaaria/voimala (kokonaismaankäyttö esitetty (Taulukko 4). Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 65 x 100 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 5 x 280 metriä. Nostoalueen lisäksi maankäyttöä kohdistuu rakentamisalueelle, joka on n. 0,88 hehtaaria/voimala. Rakentamisalueen puusto poistetaan rakentamisen ajaksi, ja normaalitoiminnassa puusto saa palautua. Kuva 7 on esitetty tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue ja Kuva 8 niiden sijainti hankealueella.

Taulukko 4. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja rakentamisalueiden koot ja voimalapaikkojen maankäyttö rakennusvaiheessa yhteensä hankevaihtoehdoittain.

	Tuulivoimaloiden nostoalueet (ha)	Tuulivoimaloiden rakentamisalueet (ha)	Voimalapaikkojen maankäyttö rakennusvaiheessa yhteensä (ha)
VE1	5,5	6,2	11,7



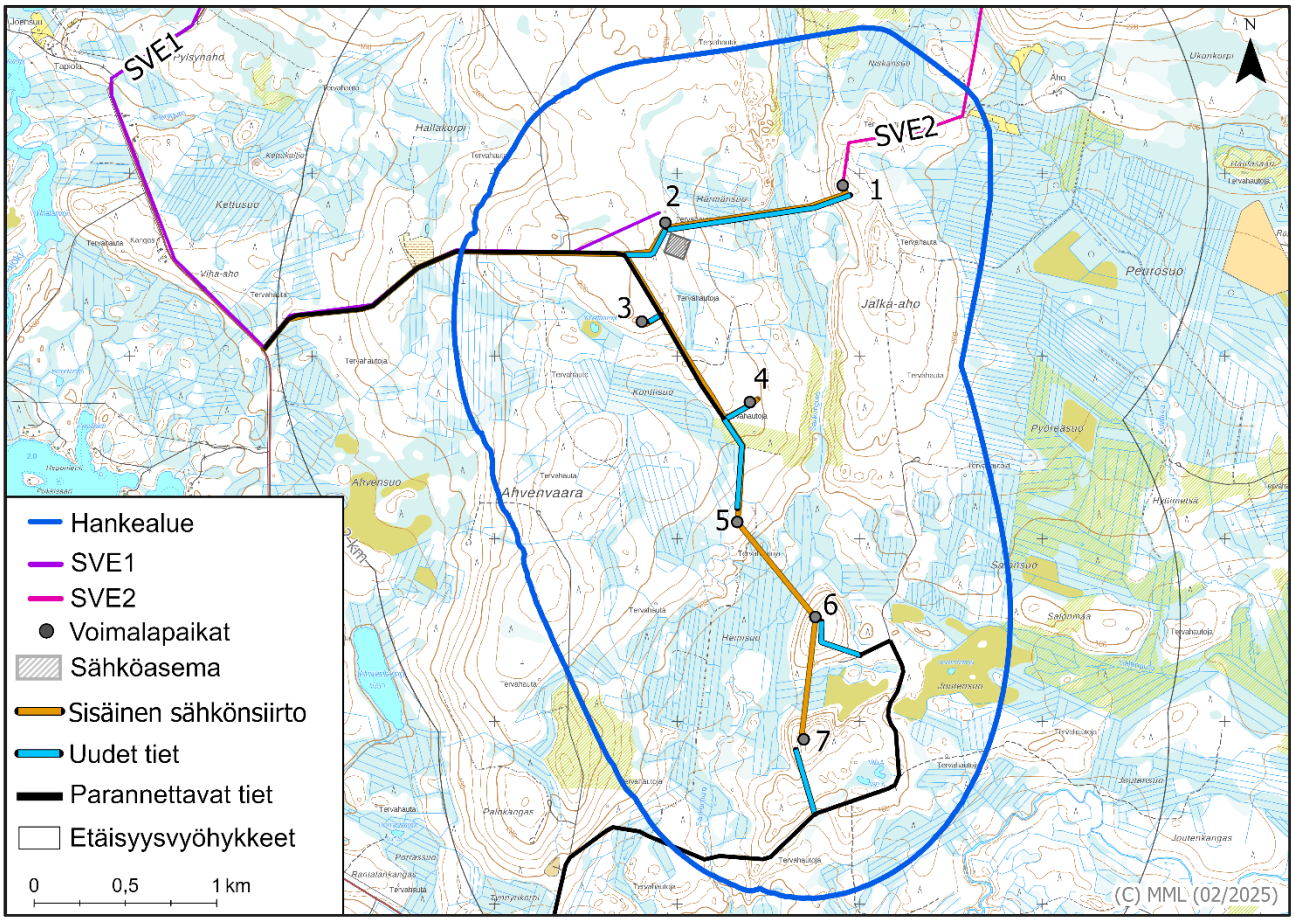
Kuva 7. Tyypillinen tuulivoimalan nosto- ja rakentamisalue.



Kuva 8. Tuulivoimaloiden nostoalueiden sijoittuminen hankealueella

4.3. Tieverkosto

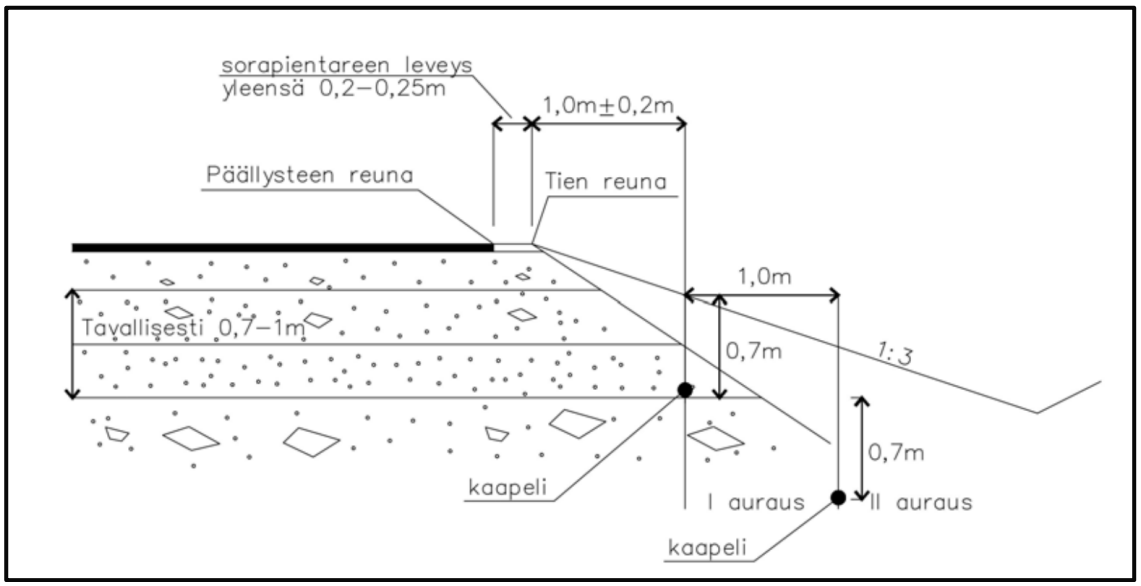
Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tuulivoimaloille kuljetaan olemassa olevia metsäteitä pitkin Vihajärventieltä, joita parannetaan hankealueella ja hankealueen itä- ja koillispuolella yhteensä noin 7,3 km. Lisäksi hankealueelle rakennetaan uutta tiestöä 2,8 km (Kuva 9). Tiestön vaatima maankäyttö on esitetty taulukossa 5.



Kuva 9. Hankealueen parannettava ja uusi tieverkosto.

4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan suurijännitteisillä maakaapeleilla. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 10).

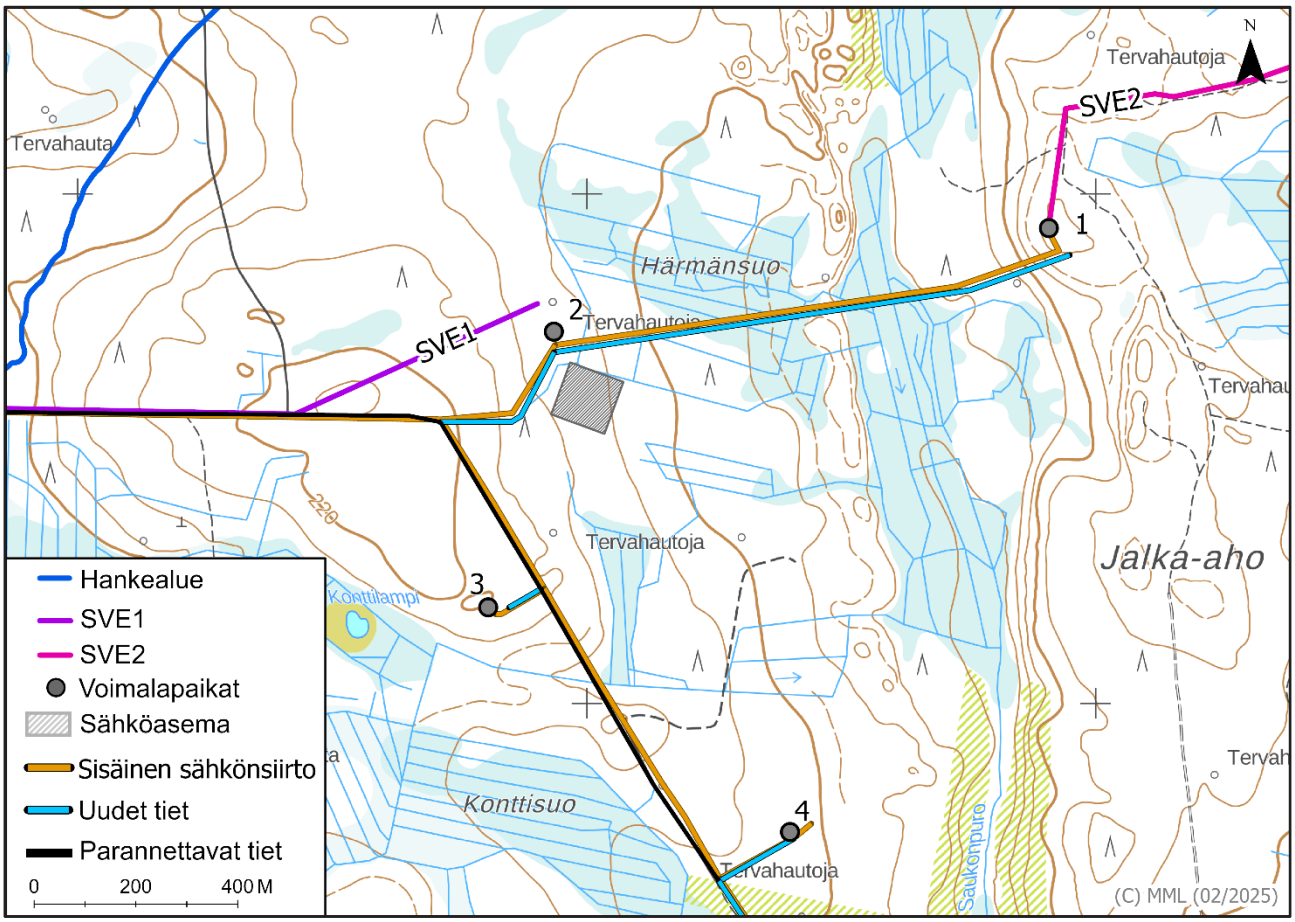


Kuva 10. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tien sisäluiskaan (Liikennevirasto 2018).

Sisäinen sähkönsiirto liittyy hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle. Sähköasema sijoittuu hankealueen pohjoisosaan Härmänsuon alueelle ja voimalapaikan 2 läheisyyteen. Sähköaseman sijainti on esitetty alla (Kuva 11).

Sähköaseman vaatima pinta-ala on tyypillisesti alle hehtaari. Hankkeen suunnittelussa sähköaseman aluevaraus on noin 1,2 ha ja YVA-menettelyssä vaikutukset arvioidaan tältä alueelta. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.

Hankkeen sähköaseman paikka on pyritty sijoittamaan käytännölliseen sijaintiin tuulivoima-alueelle tuulivoimaloiden sijoittelu ja suojaetäisyydet huomioiden. Suunnittelussa on huomioitu, että paikka on sähkönsiirtoreittien kannalta edullinen, ja että paikka on lähellä olemassa olevaa tieyhteyttä. Suunnittelussa on otettu huomioon myös sähköaseman maadoittaminen pyrkimällä valitsemaan paikka, jossa on edulliset maadoitusolosuhteet.

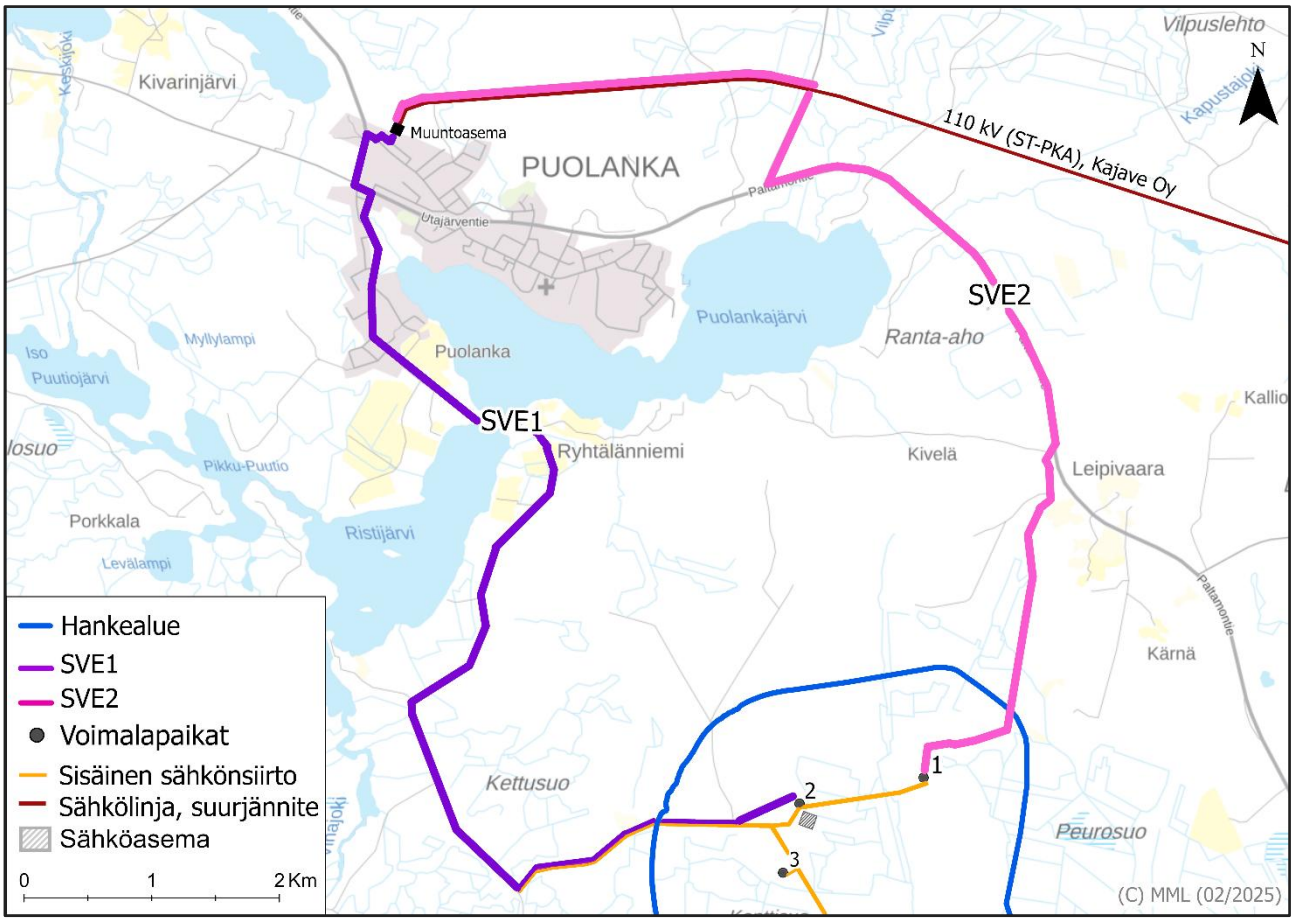


Kuva 11. Sähköaseman sijainti hankealueella.

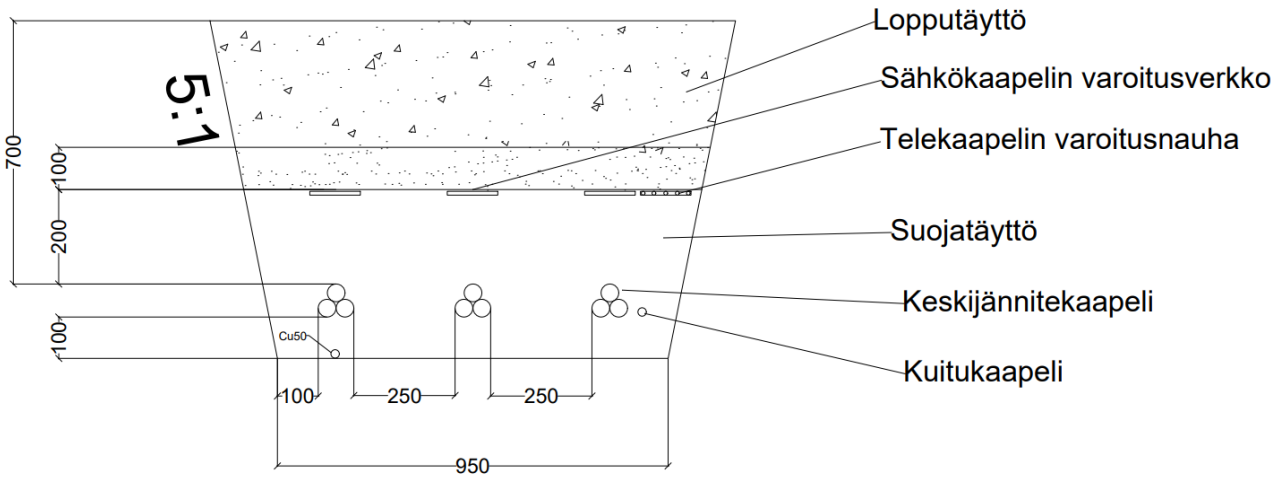
4.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon

Hankkeelle on suunniteltu kaksi potentiaalista vaihtoehtoa sähkönsiirtoyhteydelle vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ollessa 110 kV maakaapeliyhteys (Kuva 12). Kummankin reittivaihtoehtojen lähtöpiste on sähköaseman suunniteltu sijaintipaikka hankealueella, ja kumpikin sähkösiirtovaihtoehto yhdistyy Kajave Oy:n verkkoon, liityntäpiste on Puolangan muuntoasema Kivarinjärven alueella. Pituudeltaan suunniteltu reitti on 10,2 km (VE1) tai 10,9 km (VE2). Maakaapeliojien rakenne on esitetty poikkileikkauskuvissa (Kuva 13 ja Kuva 14).

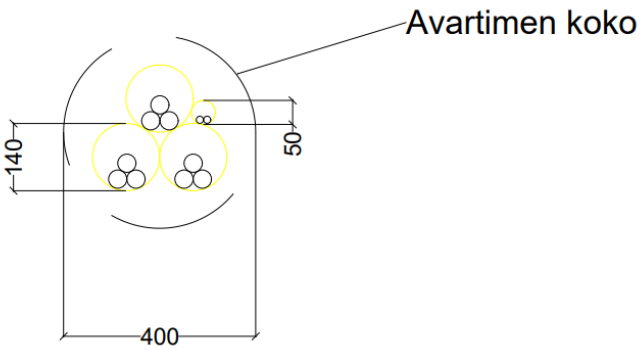
Voimajohtovaihtoehdot on suunniteltu karttatarkastelun perusteella, huomioiden olemassa oleva tieverkosto. Myös maa- ja metsätalousalueet, olemassa oleva asutus, luonnonsuojelu ja arkeologia on otettu suunnittelussa huomioon saatavilla olleiden sähköisten aineistojen perusteella. Lisäksi yksityiskohtia on tarkasteltu ilmakuvien ja Google Maps -katunäkymän perusteella.



Kuva 12. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) sijainti kartalla.



Kuva 13. Keskijännitemaakaapelin rakennetyyppi: Kaapelioja luiskassa (Suvic Oy).



Kuva 14. Keskijännitemaakaapelin rakennetyyppi: Tien alitus poraamalla (Suvic Oy).

4.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta

Hankealueen pinta-ala on noin 1100 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat tästä vain pienelle osalle hankealuetta, jolloin nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan suurimmalta osin hankealueen muilla alueilla. Voimaloiden ja mahdollisen sähköaseman tilantarve on korkeintaan noin 20 hehtaaria, eli noin 2 % hankealueen pinta-alasta. Rakentamiseen tarvittava pinta-ala koostuu tuulivoimaloiden lisäksi huoltoteistä, joiden yhteyteen sisäinen sähkönsiirto sijoitetaan sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (Taulukko 5). Lisäksi tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun käyttöön hankkeen valmistuttua.

Vain sähköaseman alue aidataan. Muilta osin liikkumista ei rajoiteta ja aluetta voi siten edelleen käyttää myös muuhun, esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, retkeilyyn tai metsästykseen.

Hankealueelta lähtevien maakaapeleiden maankäyttötarve on vaihtoehdossa SVE1 noin 7,1 ha ja vaihtoehdossa SVE2 noin 7,6 ha. Kaapelit sijoitetaan valtaosin olemassa olevien teiden luiskiin, joten niiden sijoittaminen ei muuta merkittävästi maankäyttöä hankealueen ulkopuolella.

Taulukko 5. Voimaloiden, sähköasemien ja tiestön vaatima maankäyttö. * = vain rakentamisvaiheen maankäyttömuutos, jonka jälkeen alue saa puustoutua ja palautuu aiempaan käyttöön.

Hanke-vaihtoehto	Tuuli-voimalat (ha)	Voimaloiden rakentamis-alueet (ha)*	Sähkö-asema (ha)	Sisäinen sähkön-siirto (ha)	Uusi tiestö (km/ha)	Parannettava tiestö (km/ha)	Yhteensä (ha)
VE1	5,5	6,2	1,2	9,5	2,8 km / 4,3 ha	7,3 km / 11 ha	37,7

Taulukko 6. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaatima maankäyttö.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto	Pituus (km)	Lunastettava alue/työaikainen haltuunottoalue (ha)
SVE1	10,2	7,1 / 15,3
SVE2	10,9	7,6 / 16,4

4.7. Rakentaminen

4.7.1. Rakentamisen vaiheet

Rakentaminen alkaa teiden ja voimalapaikkojen rakentamisesta. Ensin raivataan kasvillisuus rakennettavilta alueilta. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Voimaloiden perustukset valetaan tiestön valmistuttua. Voimalakomponentit kuljetetaan rakentamispaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakentamispaikalla. Ensin pystytetään voimalatornit. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen: perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.

Maakaapelit asennetaan kaivantoon, joka mahdollisuuksien mukaan sijoitetaan tieluiskaan. Kaivannon leveys on 1 m ja syvyys noin 1 m. Maakaapelia varten tarvittava käyttöoikeus maa-alueeseen voidaan hankkia lunastamalla. Lunastusluvassa määritetään rakentamisrajat, joiden väliselle rakentamisrajoitusalueelle ei saa käyttö- ja henkilöturvallisuuden vuoksi rakentaa rakennuksia. Maa-alueet ja muu omaisuus pysyy maanomistajan omistuksessa. Lunastettavan alueen leveys on tyypillisesti noin 6–7 metriä. Kaapelikaivannon teon ja kaapeliasennuksen aikaiseen koneilla liikkumiseen tarvitaan noin 15 metrin levyinen työskentelyalue. Kaapelointi kantaverkkoon voidaan tehdä tuulivoima-alueen sisäisen kaapeloinnin yhteydessä tai sen jälkeen.

4.7.2. Kuljetukset ja liikenne

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 1–3 tavanomaista kuljetusta. Yhteensä tämä siis tarkoittaa 84–112 erikoiskuljetusta ja 7–21 tavanomaista kuljetusta (VE1). Tämän lisäksi sähköaseman osien ja muiden välineiden kuljetukset aiheuttavat vähäistä liikennettä.

4.7.3. Maa-ainekset ja ylijäämämaat

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan yhteensä 124 750 m^3rtr (VE1). Mikäli sopivaa kallioaluetta louheen hankkimiselle ei löydy hankealueelta tai sen läheisyydestä, massoja tuodaan kauempaa. Taulukko 7 on esitetty tarkempi erittely maa- ja kiviaineksen määrästä.

Taulukko 7. Hanketta varten tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä hankevaihtoehdoittain. Teoreettinen rakennetilavuus (m^3rtr) kuvaa suunnitellun rakenteen tilavuutta tiivistettynä suunnitelmien mukaiseen tiiviyteen. Tämä tarkoittaa, että tilavuus lasketaan sen perusteella, että materiaali on tiivistetty haluttuun tiheyteen.

Tarvittava maa- ja kiviaines, teoreettinen rakennetilavuus (m^3rtr)	VE1
Uudet tiet	18 250
Kunnostettavat tiet	21 000
Nostoalueet	58 500
Perustusten runkoaineeksi	7 000
Sähköasemat	20 000
Yhteensä	124 750

Kivi- ja maa-aineksen lisäksi rakentamisessa tarvitaan betonia ja harjaterästä. Niiden määrä riippuu valittavasta perustamistavasta, joista maanvarainen ja kallioankkuriperustus ovat todennäköisimmät. Maanvaraisessa perustuksessa voimalakohtainen betonin määrä on kesimäärin 800–1100 m^3 ja harjateräksen 100–140 tonnia. Kallioankkuriperustuksessa voimalakohtainen betonin määrä keskimäärin 250–350 m^3 ja harjateräksen 30–40 tonnia.

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja maisemoidaan rakenteiden valmistuttua. Syntyvät ylijäämämaat pyritään hyödyntämään maisemoinnissa kokonaan. Mikäli pilaantuneita maita havaitaan, ne toimitetaan luvalliselle toimijalle. Mikäli alueella havaitaan happamia sulfaattimaita, tehdään erillinen läjitysaluesuunnitelma. Rakennettavat alueet ja rakentamista varten tehdyt väliaikaiset työmaatiet tullaan maisemoimaan. Osa alueista metsittyy luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin.

Rakentamisen aikana syntyy tavanomaisia rakennusjätteitä. Ne kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä lavoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Paikallisia jätehuollon toimijoita käytetään, jos mahdollista. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jätehierarkiaa.

Asennustöistä, pakkauksista ja asentajahenkilökunnan oleskelusta syntyvä jäte on vähäistä. Sepeli ja betonin sekä perustusten rakentamisesta syntyvä jäte on määrältään pientä, olettaen ettei synny rakennusvirheitä tai korjaustoimenpiteitä. Asennustöiden aikana arvioidaan syntyvän muutamia satoja kiloja kierrätyskelpoista yhdyskuntajätettä, metallia ja puuta

4.8. Käyttö ja kunnossapito

Tuulivoimaloiden huolto toteutetaan valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Voimaloiden tarkastus tehdään vuosittain sekä tarpeen tullen, ja perusteellisempi huolto toteutetaan noin viiden vuoden välien. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Tuotantotappioiden minimoimiseksi huollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin huollon ja ylläpidon turvaamiseksi.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet lukeutuvat näihin aineisiin. Käytön aikana voimaloista vaihdetaan vuosittain voiteluöljyt, jotka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Kaikkiaan vaarallisia kemikaaleja varastoidaan voimaloissa vain vähäisiä määriä, arviolta alle 1500 litraa. Normaalitoiminnassa syntyvä jäte on vähäistä ja huoltojätteet kuljetetaan pois huoltoautoilla.

4.9. Käytön aikaiset päästöt

Voimaloiden, sähköaseman tai voimajohtojen toiminnasta ei aiheutu suoria ilmapäästöjä. Tuulivoimaloiden alueella ei myöskään synny jätevesiä koko elinkaaren aikana. Sadevedet valuvat tuulivoimaloiden päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Mahdolliset kuivatustoimenpiteet suunnitellaan olosuhteiden mukaan.

Voimaloista syntyy melua, jonka lähtömelutaso vaihtelee valittavan voimalatyypin mukaan. Tässä hankkeessa meluvaikutukset arvioidaan Vestasin 172-7,2 MW -voimalatyypin mukaisella lähtömelutasolla, joka on 107,8 + 2 dB(A). Melun lähtöpiste on roottori, joka sijaitsee enintään 200 m korkeudella. Voimalat aiheuttavat myös matalataajuista, kuuloalueen alapuolella olevaa infraääntä.

Voimalat aiheuttavat pimeällä valopäästöä lentoestevalojen takia.

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamista mikromuovipäästöistä ympäristöönsä on tehty erilaisia arvioita. Voimaloiden lavat koostuvat pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista, ja ne käsitellään suojaavalla maalikerroksella. Vaikka lavat suunnitellaan kestämään kaikkia sääolosuhteita koko voimalan käyttöiän, suojakerroksen pinnasta irtoaa ajan kuluessa pölymäistä materiaalia. Irtoavan materiaalin määrään vaikuttavat sääolot, voimaloiden lapojen kunnossapito ja mm. eroosiota kestävien pintamateriaalien tekninen kehitys.

4.10. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Yleisesti ottaen perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan kuitenkin nostaa 50 vuoteen asti, jolloin samoja kaapeleita voidaan käyttää koneistojen uusimisen ansiosta. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella.

Tuulivoima-alueen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävät menetelmät ovat vastaavanlaiset kuin rakentamisvaiheessa. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoimalan osissa on muun muassa terästä, valurautaa, alumiinia ja kuparia sekä lasi- ja hiilikuituja.

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään. Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisesta kertyy paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Turbiinista on mahdollista kierrättää 85 % (Green Power Denmark 2023). Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä. Olemassa oleva infrastruktuuri saattaa houkutella uusia toimijoita, jolloin tuulivoimalle rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat vuonna 2023 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Hankkeessa Muoviteollisuus ry:n komposiittijaosto selvitti kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa tarkoituksena varmistaa, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen raaka-aineina. Näin menettelemällä komposiittijätemurska pystytään hyödyntämään sataprosenttisesti. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. (Muoviteollisuus ry 2024)

Tuulivoima-alueen jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten jättämistä paikoilleen voidaan harkita, mikäli niiden poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi. Perustusten poistamisessa tai paikalleen jättämisessä noudatetaan kuitenkin aina senhetkistä lainsäädäntöä sekä huomioidaan mahdolliset rakennusluvan tai muiden lupien tai sopimusten määräykset.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta, maakaapelin tyypillisesti tätä lyhyempi. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perus-parantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohto puretaan sen käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän. Purkaminen toteutetaan voimajohtoalueella ja se edellyttää vastaavaa pinta-alaa ja kasvillisuuden raivaamista kuin rakentamisvaihe. Kun voimajohdon elinkaari päättyy, materiaaleja uudelleen käytetään, raaka-aineet kierrätetään tai hyödynnetään energiaksi. Kaatopaikkajätteen tai muun loppusijoitukseen päätyvän jätteen määrä pyritään minimoimaan. Suurin osa kierrätettävästä materiaalista on pylväissä ja johtimissa käytettyä metallia, jota pystytään kierrättämään.

Hanketoimijalla on kokemusta tuulivoimaloiden purkamisesta ja purkumateriaalin kierrätyksestä, hanketoimija on toteuttanut voimaloiden purkamista useissa kohteissa.

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden poistamisesta sekä hankealueen voimalapaikkojen maisemoinneista vastaa Solarwind Finland Oy tai sen hetkinen hankkeen omistaja.

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5. Arviointimenettely ja osallistuminen

5.1. Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointimenettely käsittää seuraavat kohdat:

1) arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen;

2) arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen;

3) yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen;

4) yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta;

5) yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista; ja

6) arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemista koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottamisen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan. (252/2017 14 §)

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on varmistaa, että ympäristövaikutukset selvitetään riittävällä tarkkuudella silloin, kun hanke voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on myös toimia kanavana, jonka kautta kansalaiset voivat saada tietoa, osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.



Kuva 15. YVA-menettelyn eteneminen.

YVA-menettely ei ole lupamenettely, mutta se toimii kaavoituksen sekä myöhemmässä vaiheessa haettavien lupien taustatietona. Viranomainen

ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen, ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman perustellun päätelmän.

YVA-menettelyn päävaiheet ovat arviointiohjelman laatiminen sekä sen perusteella tehtävä varsinainen arviointityö, jonka tulokset julkaistaan YVA-selostuksen muodossa. Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus kuulutetaan nähtäville ja niistä pyydetään lausuntoja ja mielipiteitä (Kuva 15).

YVA-ohjelman sisältövaatimukset esitetään Valtioneuvoston asetuksessa (227/2017). Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;

2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;

3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;

4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;

5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;

6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;

7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä

8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta. (277/2017 3 §)

YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään myös Valtioneuvoston asetuksessa (277/2017).

Arviointiselostus ja viranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä huomioidaan tuulivoimaosayleiskaavaehdotusta laadittaessa.

Tuulivoimahankkeisiin sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä (YVA), mikäli voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW (YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohta 7 e).

Aiemman suunnitelman mukaan hankkeessa oli tarkoitus toteuttaa viiden tuulivoimalan rakentaminen Puolangan Ahvenvaaran alueelle. Suunnitelman mukaan tuulivoimalat ovat yksikköteholtaan maksimissaan 7,2 MW, jolloin tuulipuiston kokonaisteho on 36 MW. Koska tämä ei täyttänyt YVA-lain lain (252/2017) vaatimusta YVA-menettelystä, hankevastaava on 5.6.2023 päivätyssä yhteydenotossaan Kainuun ELY-keskukselle pyytänyt YVA-lain (252/2017) 13 §:n mukaista päätöstä

ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta Puolangan Ahvenvaaran tuulivoimahankkeessa. 13 § koskee päätöstä arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa. Kainuun ELY-keskus on lausunut päätöksessään 15.9.2023, että Puolangan Ahvenvaaran tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) mukaista menettelyä. Perustelut ovat luettavissa päätöksestä (Kainuun ELY-keskus, 2023).

Hankesuunnitelma on päivittynyt Kainuun ELY-keskuksen päätöksen jälkeen, ja hankkeessa suunniteltavien voimaloiden kokonaisteho on korkeintaan 51 MW (7 voimalaa), jolloin YVA-menettelyä sovelletaan hankkeeseen ilman YVA-lain 13 § mukaista päätöstä. Hankevaihtoehdot on esitetty luvussa 2.3.

5.2. Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen, kansalaiset, yhteisöt, yritykset, muut viranomaiset sekä YVA-konsultti alihankkijoineen. Hankkeesta vastaa Solarwind Finland Oy. Ecobio Oy toimii hankevastaavan toimeksiannosta YVA-konsulttina, ja vastaa YVA-menettelyn kulusta, laatii arviointiohjelman ja organisoi sekä raportoi varsinaisen arviointityön. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimii yhteysviranomaisena, joka hoitaa tarvittavan tiedotuksen ja kuulutukset, pyytää lausunnot ja järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet yhdessä hankevastaavan ja konsultin kanssa. Kainuun ELY-keskus antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa, jonka perusteella arviointiohjelmassa esitettyjä arviointeja on täydennetty. YVA-selostuksen nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä arviointiselostuksesta ja sen riittävyydestä. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen ottaa kantaa myös hankkeen merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

YVA-menettelyyn voivat osallistua yksityishenkilöt, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

Ahvenvaaran hankkeen lähialueen asukkaiden (sekä vakituiset että kausiasukkaat) osallistuminen ja vuorovaikutus toteutettiin ennakkoneuvottelun, julkisten kuulemisten ja seurantaryhmän sekä asukaskyselyn keinoin. Asukaskyselyn toteutus on tarkemmin käsitelty luvussa 13.4.

5.3.1. Ennakkoneuvottelu

Hankkeen YVA-menettelyä käynnistettäessä järjestettiin YVA-lain mukainen ennakkoneuvottelu 8.5.2024. Siihen osallistuivat edustajat Kainuun ELY-keskuksesta, Puolangan ja Vaalan kunnista, Kainuun liitosta ja Oulunkaaren ympäristöpalveluista (Puolangan kunnan terveydensuojeluviranomainen). Lisäksi paikalla olivat edustajat hanketoimijalta (Solarwind Finland Oy) ja konsulteilta (Ecobio Oy ja A-insinöörit Suunnittelu Oy). Ennakkoneuvotteluun oli kutsuttu myös Utajärven kunta, Metsähallitus, Suomen Metsäkeskus, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue Pohde, Sotkamon kunnan terveystarkastaja ja Kainuun Museo. Sotkamon terveystarkastajalta ja Kainuun Museolta vastaanotettiin erilliset kommentit, koska he olivat estyneitä osallistumaan ennakkoneuvotteluun.

Puheenvuoroissa nousivat esille hankealuetta lähinnä sijaitsevat vapaa-ajan ja vakituisten asuinrakennusten muutokset, alueet, jotka kaavoitettu asuinrakennuspaikoiksi, sekä melutasojen ohjearvojen huomioiminen näihin liittyen. Esiin tuotiin myös alueen kulttuuriympäristön ja suojeltujen

kohteiden säilyttäminen ja kulttuuriympäristöohjelma, yleisesti yhteisvaikutusten huomioonottamisen tärkeys, alueen virkistysarvo, kanalintujen soidinalueiden kartoitustarve, maakuntakaavojen huomiointi, alueen tervahaudat ja maisemavaikutukset, hankkeen vaatimat kuljetusreitit ja lisääntyvän liikenteen vaikutukset, asukaskyselyn laajuus, luonnonsuojelualueet ja luontokäytävät, ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset. Lisäksi keskusteltiin hankeaikataulusta.

5.3.2. Julkiset kuulemiset

Vuorovaikutusta ja osallistumista palvelevat julkiset kuulemiset. Yhteysviranomaisen järjestämä kuuleminen on YVA:n virallinen kanava kansalaisten ja muiden sidosryhmien suuntaan. Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 21.8.-22.9.2024. Arviointiohjelma oli nähtävillä hankkeen ympäristöhallinnon verkkosivuilla sekä Kainuun ELY-keskuksella, Puolangan kunnantalolla, Puolangan kirjastolla, Paltamon kunnantalolla, Vaalan kunnantalolla, Utajärven kunnantalolla ja Hyrynsalmen kunnantalolla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 5.9.2024 klo 17–19 Puolankajärven koululla sekä etäyhteyksin (Microsoft Teams -sovelluksella). Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyä ja osayleiskaavahanketta, ja puheenvuoron pitivät myös hankkeesta vastaava ja Puolangan kunnan edustaja. Tilaisuuden lopuksi käytiin keskustelua hankkeesta ja vastattiin yleisön kysymyksiin.

YVA-selostusvaiheen asettaminen järjestetään hankkeen vaikutusalueella samoin periaattein. Kuulutus ja tarkemmat tiedot julkaistaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/ahvenvaara-tuulivoima-YVA.

Virallisten yleisötilaisuuksien lisäksi järjesti Solarwind Finland Oy ennen YVA-ohjelmavaiheen alkua vapaamuotoisen tilaisuuden osallistamisen vahvistamiseksi. Vapaamuotoinen yleisötilaisuus pidettiin 9.4.2024 Puolankajärven koululla. Yleisötilaisuuden kutsu julkaistiin Puolanka-Lehdessä, kunnan tiedotuskanavissa sekä hanketoimijan www-sivuilla. Tilaisuuteen osallistui noin 35 henkilöä. Tilaisuudessa esiteltiin hankkeen laajuus, tavoitteet, vaikutusarviot sekä alustava toteutusaikataulu. Tilaisuudessa keskusteltiin erityisesti hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ihmisiin ja kuntatalouteen. Keskustelussa nousi esille myös seikkoja, joita on otettu huomioon osayleiskaavan ja YVA:n jatkoselvityksissä. Näitä olivat paikallisen vedensaannin turvaaminen sekä hankkeessa kuultavien tahojen lisääminen.

5.3.3. Seurantaryhmä

Hankkeelle on perustettu erillinen seurantaryhmä. Sen tehtävänä on jakaa tietoa hankkeesta, sen suunnittelun etenemisestä ja YVA:ssa ja sen selvityksissä esiin nousevista ja käsiteltävistä asioista. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Seurantaryhmään osallistuminen on vapaaehtoista.

Seurantaryhmän etäkokous järjestettiin 16.5.2024 klo 15–15.52. Seurantaryhmän kokouksessa käytiin läpi hankkeen tarkoitus. Lisäksi hankevastaava Solarwind Finland Oy esittäytyi, Ecobio Oy esitteli YVA-ohjelman, ja A-Insinöörit Suunnittelu Oy kävi läpi kaavoitusmenettelyn. Kokouksessa kuultiin sidosryhmän kommentteja ja käytiin keskustelua niiden pohjalta. Seurantaryhmässä käydyn keskustelun pohjalta saadaan paikallistietoa hankealueesta vaikutusarviointien tehostamiseksi.

YVA-selostusvaiheessa seurantaryhmälle lähetettiin YVA-selostus nähtäväksi sähköpostitse, jotta seurantaryhmällä oli mahdollisuus antaa selostuksesta kommentteja ennen sen julkista YVA-menettelyn mukaista nähtävilläoloaikaa. Seurantaryhmältä nousi YVA-selostuksesta kommentteja liittyen hankealueen sijaintiin ja kaavoitukseen, hankealueen pohjoispuolen porotalouteen sekä hankealueella metsästykseen. Kommentit ovat mahdollisuuksien mukaan huomioitu YVA-selostuksessa.

Seurantaryhmään kutsutut, kokouksessa paikalla olleet ja kommentointimahdollisuuden saaneet tahot on esitetty alla (Taulukko 8). YVA-ohjelmavaiheen jälkeen seurantaryhmään lisättiin myös muita hankealueella toimivia metsästysseuroja, joille YVA-selostus toimitettiin nähtäväksi Puolangan riistanhoitoyhdistyksen kautta, sillä yhteystietoja ei ollut saatavilla julkisesti eikä niitä tietosuojasyistä voitu luovuttaa riistanhoitoyhdistykseltä hanketoimijalle.

Taulukko 8. Hankkeen seurantaryhmä.

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla etäkokouksessa ohjelmavaiheessa	YVA-selostusluonnos toimitettu nähtäville
Puolangan kunta	Kyllä	Kyllä
Hyrynsalmen kunta	Ei	Kyllä
Paltamon kunta	Ei	Kyllä
Vaalan kunta	Ei	Kyllä
Ristijärven kunta	Ei	Kyllä
Utajärven kunta	Ei	Kyllä
Pudasjärven kaupunki	Ei	Kyllä
Suomussalmen kunta	Ei	Kyllä
Pohjois-Suomen AVI	Ei	Kyllä
Kainuun liitto	Ei	Kyllä
Kainuun museo	Ei	Kyllä
Kainuun museo- ja kotiseutuyhdistys ry	Ei	Kyllä
Kainuun pelastuslaitos	Ei	Kyllä
Oulunkaaren ympäristöterveyspalvelut / Pudasjärven kaupunki	Ei	Kyllä
Metsähallitus, luontopalvelut	Ei	Kyllä
Suomen Metsäkeskus	Ei	Kyllä
Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry	Ei	Kyllä
Luonnonvarakeskus Luke	Ei	Kyllä
Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK	Ei	Kyllä
Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Ylä-Kainuun paikallisyhdistys	Ei	Kyllä
Liikenne- ja turvallisuusvirasto Trafi	Ei	Kyllä
Fingrid	Ei	Kyllä
Väylävirasto	Ei	Kyllä
Ilmatieteenlaitos	Ei	Kyllä
Puolustusvoimat	Ei	Kyllä

Suomen Erillisverkot Oy	Ei	Kyllä
Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri ry	Ei	Kyllä
Kainuun Lintutieteellinen yhdistys ry	Ei	Kyllä
Ylä-Kainuun luonto ry	Ei	Kyllä
Väyrylän kyläyhdistys ry	Ei	Kyllä
Askan Ahertajat ry	Ei	Kyllä
Joukokylän Kyläyhdistys ry	Ei	Kyllä
Leipivaaran Kyläyhdistys ry	Ei	Kyllä
Lylykylän Kyläyhdistys	Ei	Kyllä
Puokion Kyläyhdistys ry	Ei	Kyllä
Törmämäen kyläyhdistys ry	Kyllä	Kyllä
Suomen Riistakeskus	Ei	Kyllä
Puolangan riistanhoitoyhdistys	Ei	Kyllä
Hallan paliskunta	Kyllä	Kyllä
Näljänkän paliskunta	Ei	Kyllä
Puokion Metsästäjät ry	Ei	Kyllä
Kotilan Metsästysseura ry	Ei	Kyllä
Cinia Group Oy	Ei	Kyllä
Kontinkankaan metsätien tiekunta, K41950 ja K41895	Ei	Kyllä
Jalka-ahon metsätie, tieisäntä	Kyllä	Kyllä
S-Pankki Oy (maanomistaja)	Ei	Kyllä
Silvestica Green Forest Oy (maanomistaja)	Kyllä	Kyllä
Mikkonen kp. (kulkuyhteys hankealueelle)	Ei	Kyllä
Pororajan Majoitus	Ei	Kyllä
Puolanka Camping	Ei	Kyllä

5.4. YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteensä 12 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 22.10.2024. Kooste saaduista lausunnoista ja mielipiteistä on esitetty mm. hankkeen YVA-menettelyn verkkosivulla www.ymparisto.fi/ahvenvaara-tuulivoima-YVA.

Yhteysviranomainen otti lausunnossaan huomioon YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja esitti täydennystarpeet, jotka tulee huomioida YVA-selostuksessa (Taulukko 9).

Taulukko 9. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat ja -vaatimukset sekä niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Tausta, tekninen kuvaus ja tavoitteet	
Sähkövaraston tekninen kuvaus tulee suunnitelmien täsmentyessä esittää yksityiskohtaisemmalla tasolla YVA-selostuksessa.	Sähkövarastoinnin suunnitelmista luovuttu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Huomioitu YVA-selostuksen luvussa 2.4.
Liittyminen muihin hankkeisiin	
Tarkastelun piiristä puuttuu osa erityisesti naapurikuntiin sijoittuvista hankkeista. Esimerkiksi Paltamon kunnan pohjoisosassa aivan Puolangan etelärajalla sijaitsevia Takiankankaan, Hukkalansalon tai Varsavaaran tuulivoimahankkeita ei ole esitetty YVA-ohjelman kuvassa 56 tai taulukossa 17. Ristijärvelle kartan tarkastelualueella sijoittuu myös Isolehdon YVA-vaiheessa oleva tuulivoimahanke, ja Hyrynsalmelle Lumivaaran tuotannossa ja Lumivaara II:n rakenteilla olevat tuulivoima-alueet. Näitäkään ei ole esitetty YVA-ohjelman kartalla, joskin Lumivaara ja Lumivaara II on mainittu taulukossa.	Sekä tuotannossa että suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet Ahvenvaaran hankkeen vaikutusalueella esitetään YVA-selostuksen Taulukko 2ja kartalla Kuva 2, kappaleessa 3.
Arviointiselostuksessa tulee käsitellä kaikki arvioidulle vaikutusalueelle sijoittuvat hankkeet, vaikkei niiden aluerajaus ulottuisi Puolangan kunnan puolelle.	Sekä tuotannossa että suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet Ahvenvaaran hankkeen vaikutusalueella esitetään YVA-selostuksen Taulukko 2ja kartalla Kuva 2, kappaleessa 3. Lisäksi Ahvenvaaran hankkeen vaikutusalueella olevat muut elinkeinohankkeet on käsitelty YVA-selostuksessa kKuva 3 luvussa 0.
Hanketilanteen esittämistapaa voisi yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan yhtenäistää esittämällä kaikki taulukossa luetellut hankkeet myös kartalla. Tällä hetkellä taulukkoon on listattu sellaisiakin hankkeita, joiden aluerajaus ei kartalta ilmene, kuten aiemmin mainitut Lumivaara ja Lumivaara II. Myös Kivivaara-Peuravaaran tuulivoima-alue on mainittu taulukossa, muttei esitetty kartalla.	Sekä tuotannossa että suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet Ahvenvaaran hankkeen vaikutusalueella esitetään YVA-selostuksen Taulukko 2 ja kartalla Kuva 2, luvussa 3.
Koska lähes kaikkiin tuulivoimahankkeisiin liittyy myös sähkönsiirto voimajohdolla, yhteisvaikutukset sen osalta tulevat myös tarkasteluun. Arviointiselostukseen on hyvä sisällyttää havainnollinen karttakuva myös muiden hankkeiden sähkönsiirron toteuttamisesta suhteessa Ahvenvaaran tuulivoimahankkeeseen.	Sekä tuotannossa että suunnitteilla olevien muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit Ahvenvaaran hankkeen vaikutusalueella esitetään YVA-selostuksen Kuva 2, luvussa 3.1. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu vaikutusluokkakohtaisesti. Muiden hankkeiden mahdollisia sähkönsiirron suunnitelmia ei ole huomioitu, sillä tiedossa ei ole niiden sijoittumista hankealueelle, tai sen lähiympäristöön. Suurin osa vaikutusalueista rajautuu alle 2 km säteelle hankealueen rajasta, joten yhteisvaikutukset muiden hankkeiden sähkönsiirron kanssa jäävät joka tapauksessa vähäisiksi.
Yhteisvaikutuksia arvioitaessa tulee tarkastella, voiko tuulivoimahanke lisätä maa-ainesten ottotarvetta lähialueilla, ja mitä suoria ja välillisiä ympäristövaikutuksia tästä voi seurata.	Hankkeen maankäyttötarve maa-aineisten käyttö on esitetty YVA-selostuksen luvuissa 4.1-4.6 ja 0. Maankäytön vaikutukset ja yhteisvaikutukset on esitetty luvussa 17.7.

Hankkeen vaihtoehtojen tarkastelu ja aluerajaus	
Yhteisvaikutusten osalta vaikutukset voivat vaihdella merkittävästi siirryttäessä alueelta kauemmas. Tämä tulee huomioida selostusvaiheessa ja kuvata selkeästi mahdollisesti karttakuvia hyödyntäen. Yhteisvaikutusten rajaukset tulee määritellä erikseen vaikutustyypeittäin.	YVA-selostuksessa yhteisvaikutukset käsitelty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä osassa III.
Teknisenä huomiona, että arviointiohjelman taulukossa 8 sivulla 41 toiminnan yhteisvaikutusten vaikutusalueen rajausta on käsitelty jätehuolto-otsikoinnin alla, vaikka asiasisällön perusteella kohdassa käsitellään kaikkien vaikutustyyppien yhteisvaikutuksia. Sen sijaan jätehuollon vaikutusalueelle ei ole taulukossa esitetty rajausta, mikä tulee korjata. Vaikutukset tulee arvioida tarvittavassa laajuudessa koko sille alueelle, johon kohdistuu jätekuljetuksia tai jätteiden käsittelytoimintaa.	YVA-selostuksessa yhteisvaikutukset käsitelty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä osassa III. Vaikutukset jätehuoltoon koko alueella, johon kohdistuu jätekuljetuksia ja jätteiden käsittelytoimintaa on esitetty luvussa 25 Vaikutukset jätehuoltoon.
Teknisenä huomiona, YVA-ohjelman taulukossa 8 on virhe myös maankäyttöä ja kaavoitusta koskevassa osiossa, jossa viitataan Huittisten, Punkalaitumen ja Loimaan alueille kohdistuviin vaikutuksiin. Tämä tulee korjata YVA-selostukseen.	YVA-selostuksen maankäyttöä- ja kaavoitusta koskevissa luvuissa ei ole enää mukana virheellistä viittausta.
YVA-ohjelmassa sähkönsiirrolle on käsitelty vain yhtä toteutustapaa. Myös sähkönsiirron on hyvä tarkastella vaihtoehtoisia sijainteja tai toteuttamistapoja ympäristöhaittojen minimoimiseksi. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös muiden hankkeiden sähkönsiirtoratkaisut ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset	Hankkeeseen on lisätty toinen sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2, joka on esitetty luvussa 2.3.2.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueen ja ympäristöterveydenhuollon lausunnoissa esille tuodut virheet toimivaltaisista lupaviranomaisista tulee korjata YVA-selostukseen.	Toimivaltaiset lupaviranomaiset hankkeeseen liittyen on esitetty luvussa 31.2, johon esille tuodut virheet on korjattu.
YVA-ohjelman kappaleessa 8.9. käsiteltyjä vesilain mukaisia lupia haetaan Puolangalla toimittaessa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta Etelä-Suomen aluehallintoviraston sijasta. Yhteysviranomainen kehottaa tutustumaan mainittuihin lausuntoihin huolellisesti YVA-selostusta laadittaessa.	Toimivaltaiset lupaviranomaiset hankkeeseen liittyen on esitetty luvussa 31.2, johon esille tuodut virheet on korjattu.
Huomioitava mahdolliset tieverkon parantamiseen maanteiden osalta tarvittavat suunnittelu- ja työluvat ja maantien suoja-alueelle rakentamiseen vaadittu poikkeamislupa. Lisäksi tulee laatia Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunnossa kuvattu saavutettavuusselvitys.	Tieverkon parantamiseen tarvittavat suunnittelu- ja työluvat sekä maantiensuoja-alueelle rakentamiseen vaadittava poikkeuslupa on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 31. Hyvissä ajoin ennen voimaloiden rakentamisen aloittamista toimitetaan Kainuun ELY-keskukselle hyväksyttäväksi voimaloiden kuljetussuunnitelma, jossa kuvataan voimaloiden kuljetusreitti investorin valitsemasta satamasta hankealueelle.
Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden käytöstä poistoa ei käsitellä arviointiohjelmassa, vaikka sähkönsiirron vaikutuksia kerrotaan arvioitavan koko elinkaaren ajalta. Tämä nähdään puutteena, joka tulee täydentää YVA-selostukseen. Kehotetaan huomioimaan kulloisenakin purkamisajankohtana voimassa olevan lainsäädännön ja sen edellyttämät luvat liittyen mm. purkamislupahakemukseen, kiertotalouteen ja jätteiden käsittelyyn.	Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen käytöstä poisto on esitetty YVA-selostuksen luvussa 4.10. Lisäksi sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset kuhunkin ympäristövaikutustyyppiin on esitetty osassa III. Sähkönsiirtoreitin käytöstä poistoon liittyvät luvat on huomioitu luvussa 31.

YVA-ohjelman kappaleessa 8.3 käsitellään rakennuslupaa ja toimenpidelupaa. Yhteysviranomainen toteaa, että uusi rakentamislaki astuu voimaan 1.1.2025 ja tämän jälkeen vireille tuleviin lupa-asioihin sovelletaan uutta lakia. Tämä on syytä päivittää YVA-selostukseen.	Uusi voimaanastuva rakennuslaki huomioitu YVA-selostuksen luvussa 31.
Mikäli hankkeeseen liittyy muita kuin vähäisiksi katsottavia ojituksia, Kainuun ELY-keskukselle tulee tehdä vesilain (587/2011) 5. luvun 6 §:n mukainen ojitusilmoitus. Yhteysviranomainen toteaa, että käytännössä ilmoitusvelvollisuuden kynnys helposti ylittyy, mikäli hanke vaatii uuden tiestön rakentamista ja siihen liittyviä ojituksia.	Ojitusilmoituksen teko huomioitu YVA-selostuksen luvussa 31. Hankkeen vaikutukset pohja- ja pintavesiin on lisäksi esitetty luvussa 7.
Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin, ohjelmiin ja menettelyihin	
YVA-ohjelman kappaleessa 7 on käsitelty suunnitelmia ja ohjelmia, joihin hanke kytkeytyy. Käsiteltyjen suunnitelmien ja ohjelmien lisäksi hankkeeseen liittyy hyvin oleellisesti hankealueella vireillä olevan osayleiskaavan laatiminen, ja vaikka kaavaan ja YVA:n sovelletaan erillismenettelyä, eri kaavavaiheiden kuulemiset tapahtuvat osin yhtaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakentamisen ohjaamiseen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) 77 a §:n ja 44 §:n mukaisesti.	Osayleiskaavan laatiminen on huomioitu YVA-selostuksen luvuissa 17 ja 28.
Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelmaa vuosille 2022–2027 ei ole mainittu YVA-ohjelman kappaleen 7 listauksessa. Kulloinkin lainvoimainen Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelma tulee huomioida hankkeen suunnittelussa ja sen vaikutuksia arvioitaessa, ja se on syytä sisällyttää myös arviointiselostuksen listaukseen niistä suunnitelmista, joihin hanke kytkeytyy.	Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelma huomioitu YVA-selostuksen luvussa 28.9.
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty karttakuvia kaikkien vaikutustyyppien vaikutusalueista, mitä yhteysviranomainen pitää puutteena. Vaikutuksia tulee selvittää riittävän laajasti rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston ajalta.	Vaikutustyyppien vaikutusalueet sekä vaikutukset eri elinkaareen vaiheissa pyritty avaaman mahdollisimman selkeästi tekstikappaleissa sekä karttakuvina kunkin vaikutustyypin yhteydessä YVA-selostuksen osassa III.
YVA-selostuksessa tulee esittää selkeästi kunkin vaikutustyypin osalta, miten ja miksi on päädytty käytettävään vaikutuskohteen herkkyyden tasoon sekä samoin, miten arvioinnissa käytetty muutoksen suuruus on määritelty. Myös vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa tulee ilmetä, millaisen kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden pohjalta merkittävyys on arvioitu. Mikäli lopullinen vaikutustyypille arvioitu merkittävyys poikkeaa suoraan ristiintaulukoimalla saatavasta merkittävyydestä, tulee arviointitulos perustella huolellisesti.	Arvioinnissa käytettyjen vaikutuskohteiden herkkyystasojen ja muutoksen suuruuden määrittely, vaikutusten merkittävyyden perusteet sekä arvioidun merkittävyyden mahdolliset poikkeamat verrattuna ristiintaulukoinnin saatavaan merkittävyyteen on avattu YVA-selostuksen osassa III kunkin vaikutustyypin kohdalla.
Alueidenkäyttö ja kaavoitus	
Kainuun liiton lausunnon mukaisesti maakuntakaavoitusta koskevien tietojen ajantasaisuus, ja nykytilakuvaus on päivitettävä vastaamaan YVA-selostuksen jättöhetkellä vallitsevaa kaavoitustilannetta.	Maakuntakaavan ohjaava vaikutus sekä maakunta- ja tuulivoimamaakuntakaavojen yleismääräykset on huomioitu YVA-selostuksen vaikutusarviointiluvuissa, joihin se olennaisesti liittyy.
Maakuntakaavan ohjaava vaikutus tulee huomioida ympäristövaikutuksia arvioitaessa, samoin kuin tuulivoimaan ja	Maakuntakaavan ohjaava vaikutus sekä maakunta- ja tuulivoimamaakuntakaavojen

energiansiirtoon liittyvät maakunta- ja tuulivoimamaakuntakaavojen yleismääräykset.	yleismääräykset on huomioitu YVA-selostuksen vaikutusarviointiluvuissa, joihin se olennaisesti liittyy.
Hankealue sijoittuu Kainuun maakuntakaavassa osoitetun Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueelle (kj). Suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota muun muassa kulttuuriympäristöön, maisemaan ja matkailun palvelujen kehittämiseen. Arviointiselostuksessa on tarkennettava hankkeen suhdetta maakuntakaavamerkintään nähden.	Hankealueen ja sen vaikutusten suhde Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueeseen on esitetty luvussa 17.7.2.
Arviointiselostuksessa on esitettävä kartalla kaavoitetut alueet, niiden välimatka hankealueeseen ja suunniteltuihin voimaloihin. Tarkastelu tulee tehdä kaikille hankkeen vaikutusalueelle sijoittuville yleis- ja asemakaavoille.	Karttakuva hankealueesta ja sen voimaloista suhteessa hankkeen vaikutusalueella voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin on esitetty YVA-selostuksen luvussa 17.3.
Kaavassa osoitettu rakennuspaikka tulee käsitellä samalla painoarvolla riippumatta siitä, onko rakennuspaikka rakennettu vai ei.	Kaavassa osoitetut rakennuspaikat (jo rakennut ja rakentamattomat) on käsitelty YVA-selostuksen luvuissa 17.3.3 ja 17.7.2.
Talouselämä ja elinkeinot	
YVA-ohjelman kappaleessa 6.9.1. esitettyihin tietoihin täsmennetään, ettei Morenia Oy:n kaoliinisaven ottoalueella ole aloitettu ympäristöluvan mukaista toimintaa, kun taas Elementis Minerals B. V.:n hakemus Pihlajavaaran kaivospiirin lakkauttamiseksi on vireillä Tukesissa.	Hankkeen vaikutusalueen elinkeinotoiminta ja -palvelut on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0, jossa myös tiedot korjattu täsmennysten mukaisesti.
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	
YVA-ohjelmassa todetaan, että maisema- ja kulttuuriympäristöselvitykseen kootaan ja kuvataan muun muassa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan (ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29) mukaan yksityiskohtaisessa suunnittelussa sekä YVA-menettelyssä selvityksiä tarkennetaan ja huomioidaan paikallisesti arvokkaat kohteet. Hankkeen vaikutukset tulee arvioida erityisesti maisematekijöiden kannalta hyödyntäen paikallisia kulttuuriympäristöohjelmia. Hankkeen lähivaikutusalueen paikallisesti arvokkaat kohteet on syytä esittää myös kartalla.	Paikalliset maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on käsitelty YVA-selostuksen kappaleessa 11. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö.
Hankealueella on useita tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, minkä lisäksi peruskartalla ja maastotietokannassa on merkintöjä tervahaudoista. Mm. Lidar-kuvissa havaittuja potentiaalisia kohteita ei kuitenkaan ole todennettu maastossa, ja niistä tarvitaan lisätietoa YVA-selostuksessa. Arviointiohjelmassa esitetty arkeologinen inventointi on ulotettava varsinaisen hankealueen lisäksi sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle.	Kiinteät muinaisjäännökset ja tervahaudat sekä havaitut potentiaaliset kohteet on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 11. Sähkönsiirtoreittejä ei ole inventoitu.
Luonnonsuojelu	
Selvityksiä tulee kohdentaa erityisesti sinne, missä ympäristö muuttuu voimakkaimmin ja alueisiin, joihin kohdistuu vaikutuksia. Sähkönsiirtovaihtoehtoja tulee käsitellä samalla painoarvolla kuin tuulivoimaloiden aluetta.	Kaikille alueille, joilla ympäristö muuttuu ja joihin kohdistuu vaikutuksia hankkeesta ja sen sähkönsiirtoreitistä on käsitelty YVA-selostuksessa ja niille tehdyt selvitykset on esitetty asiaankuuluvissa luvuissa.
Julkisuuslain 24 §:n mukaan salassa pidettävän uhanalaistiedon osalta yhteysviranomainen haluaa tarkentaa, että kaikki tieto	Salassa pidettävät havainnot on esitetty vain erillisessä luontoselvitysraportissa. YVA-

uhanalaisista lajeista ei ole salassa pidettävää, vaan kuten YVA-ohjelmassakin oli mainittu, tieto on salassa pidettävää ainoastaan, mikäli tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun. Kainuun ELY-keskuksen näkemyksen mukaan ympäristövaikutuksen arvioinnissa on olennaista tuoda julkisesti esille alueelle mahdollisesti sijoittuvien muiden kuin salassa pidettävien uhanalaisten lajien sekä muiden huomionarvoisten lajien esiintymien sijainti suhteessa alueisiin, joihin toimenpiteet kohdistuvat. Salassa pidettävien lajien osalta esiintymäkartat tehdään vain viranomaiskäyttöön.	selostuksessa on esitetty muiden huomionarvoisten lajien havaintotietoja vaikutusarviointien vaatimusten mukaisesti.
Natura-arvio on todettu YVA-ohjelmassa tarpeelliseksi, jotta hankkeen vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueeseen voidaan selvittää. Myös yhteysviranomainen on sitä mieltä, että hankkeen vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueeseen on perusteltua arvioida	Hankkeen vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueeseen on esitetty YVA-selostuksen luvussa 15.
Yhteysviranomainen muistuttaa, että eri havaintotietokantojen ja -lähteiden aineistot linnustosta koostuvat pääosin satunnaisista havainnoista eivätkä siten anna luotettavaa tietoa eri lajien esiintymisestä alueella.	Hankkeen vaikutukset linnuston muuttoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 10.2.3. Havaintotietokantojen ja -lähteiden epävarmuudet on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 10.7.
Yhteysviranomainen katsoo, että linnuston muutonseurantaan varattu maastopäivien määrä syksyn osalta on vähäinen ja keskittyy syysmuuton lopulle. Koska syysmuuton aktiivinen vaihe ajoittuu lajiryhmästä riippuen heinäkuulta lokakuulle kestävälle ajanjaksolle, jää syysmuutto joidenkin lajien osalta osin havaitsematta.	Hankkeen vaikutukset linnuston muuttoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 10.2.3.
Yhteysviranomainen katsoo, että linnuston pesimäaikaisten selvitysten merkitys on Ylä-Kainuun alueella suurempi kuin muutonaikaisten selvitysten, koska kansallisesti merkittäviä muuttolinjoja ei alueella kulje. Tärkeää on selvittää soidin- tai pesäpaikkauskollisten lintulajien, kuten esimerkiksi monien petolintujen, kanalintujen, metsähanhen, kuikan ja kaakkurin esiintyminen alueella, sekä niiden soidin- ja pesäpaikat.	Hankkeen vaikutukset linnuston muuttoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 10.2.3.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että useiden lintulajien pesimäkanta vaihtelee vuosittain tai jaksoittain. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi kanalinnut ja myyräkannan vaihtelun mukaan esiintyvät petolinnut. Kyseisten lajiryhmien osalta voi yhtenä vuotena tehty maastoselvitys antaa lajien esiintymisestä tai runsaudesta alueella väärän kuvan.	Hankkeen vaikutukset linnuston muuttoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 10.2.3.
Yhteisviranomainen yhtyy Luonnonvarakeskuksen näkemykseen, että kattavimman linnustotiedon rajatulta alueelta saa, kun inventoinnit tehdään koko alueen kattavana kartoituslaskentana. Pistelaskentamenetelmää käytettäessä osa lajireviireistä jää havaitsematta, millä voi olla merkitystä harvalukuisten lajien kohdalla.	Hankkeen vaikutukset linnuston muuttoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 10.2.3.
Jotta yhteysviranomainen pystyy ottamaan kantaa linnustoselvitysten riittävyyteen, on selostuksesta käytävä ilmi inventointialueet, -ajankohdat ja käytetyt inventointimenetelmät, sekä inventointien epävarmuustekijät. Linnustollisesti merkittävät alueet sekä hankkeen kannalta merkitykselliset pesimäreviirit ja muut lintuhavainnot tulee esittää kartoilla.	Linnuston inventointialueet, -ajankohdat, käytetyt menetelmät ja epävarmuustekijät, sekä kartat linnuston kannalta merkittävät alueista ja hankkeen kannalta merkityksellistä pesimäreviireistä on esitetty YVA-selostuksen luvussa 10.

Arvioinnissa aiotaan käyttää olemassa olevaa lajitietoa mm. Laji.fi -portaalista. Yhteysviranomainen muistuttaa, että lajitietojärjestelmissä kuten Lajitietokeskuksen Laji.fi -portaalissa oleva lajitieto ei ole täydellistä, joten tietojen puuttuminen ei tarkoita, ettei alueella esiintyisi mitään huomionarvoista. Lisäksi on hyvä huomioida, että Lajitietokeskuksen julkisesti avoin lajitieto ei sisällä tarkkoja tietoja salassa pidettävistä lajeista. Tarkat lajitiedot hankealueen kaikista uhanalaisista lajeista saa Lajitietokeskukseen osoitettavalla aineistopyynnöllä. Yhteysviranomainen korostaakin maastossa tehtävien lajistoselvitysten olevan olennaisen tärkeitä.	Lajitietokantoihin liittyvät epävarmuudet on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 8.7, 9.7 ja 10.7. Lajitietokeskukselle on osoitettu erillinen aineistopyyntö.
YVA-ohjelmassa ei ole mainintaa siitä, onko selvityksiin sisällytetty hankealueen vesiluontotyyppejä ja niiden lajistoa, joihin hankkeella saattaisi olla haitallisia vaikutuksia. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että arviointiselostuksessa niitä tarkastellaan.	Hankkeen vaikutus pohja- ja pintavesiin on käsitelty luvussa 7 ja kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin luvussa 8.
Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mitkä luontotyyppien ja muun lajiston inventoinnit on tehty maastossa, ja mitä lajeja koskevat arvioinnit on puolestaan tehty asiantuntija-arviona muuhun aineistoon perustuen. Jotta yhteysviranomainen pystyy ottamaan kantaa selvitysten riittävyyteen, on inventointimenetelmät ja -ajankohdat tuotava selostuksessa ilmi ja inventoidut alueet esitettävä kartoin. Arviointiselostuksessa kaikki merkittävät luontokohteet tulee esittää kartoilla, joihin on merkitty kaikki suunnitellut tuulivoimalat eri hankevaihtoehdoilla, alueen tiestö ja sähkönsiirron vaihtoehdot.	Ympäristövaikutustyyppien arviointien lähtötiedot ja arviointimenetelmät on esitetty erikseen kunkin tyypin kohdalla YVA-selostuksen osassa III.
Arviointiohjelmassa ei ole mainittu miten pirstoutuneisuuden vaikutusta luonnon monimuotoisuudelle arvioidaan. Yhteysviranomainen pitää myös tärkeänä, että hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueverkoston toimivuuden kannalta arvioidaan kattavasti.	Hankkeen infrastruktuurin ja maakäytön aiheuttaman pirstoutumisen vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle ja luonnonsuojelualueverkoston toimivuudelle on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 16.
Hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutukset ekologiseen verkostoon on perusteltua arvioida huolella. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten ekologiset yhteydet on selvitetty ja vaikutukset arvioitu.	Ahvenvaaran hankkeen ja muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset ekologiseen verkostoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 16. Kainuun Liiton julkaisema raportti Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa (2023) on huomioitu ekologista verkostoa arvioitaessa.
Arviointiselostuksessa on lisäksi tarpeen tehdä tarkastelu hankkeen vaikutuksista luonnon monimuotoisuudelle kokonaisuutena.	Hankkeen ja sen sähkönsiirtoreitin vaikutukset sekä lähialueen hankkeiden yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuudelle on esitetty YVA-selostuksen luvussa 16.
Luonnonvarojen käyttö	
YVA-ohjelmassa ole tunnistettu jätelakia, valtakunnallisen jätesuunnitelman toimeenpanoa tai Valtioneuvoston periaatepäätöstä kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Hanketta on syytä tarkastella myös valtakunnallisen jätesuunnitelman ja valtakunnallisen kiertotalouden strategisen ohjelman kautta. Lisäksi yhteysviranomainen huomauttaa vuoden 2025 alusta voimaan tulevasta rakentamislaista (751/2023), jossa vaaditaan purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys (16 §) luvanvaraiselle	Hankkeen vaikutukset jätehuoltoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 25 ja suhteessa valtakunnalliseen jätesuunnitelmaan sekä valtakunnalliseen kiertotalouden strategiseen ohjelmaan luvussa 28.7. Vuoden 2025 alustava voimaan astuneen rakentamislain vaatima purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 31.2.

rakentamiselle. Yhteysviranomainen pitää kannatettavana, että purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitysvelvollisuutta hyödynnetään mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja määriä esitettäisiin arviona jo arviointiselostuksessa.	
YVA-selostuksessa on yleisellä tasolla arvioituna kuvattava hankkeen käyttämät raaka-ainemäärät sisältäen niin neitseellisten luonnonvarojen käytön kuin uusioraaka-aineetkin. Myös sähkönvarastoinnin toteuttamiseksi tarvittavat raaka-aineet ja niiden laatu tulee tunnistaa ja kuvata arviointiselostuksessa. Erityistä huomiota on tarpeen kiinnittää mahdollisesti tarvittaviin kriittisiin raaka-aineisiin, niiden saatavuuteen, ja toisaalta myös siihen, millainen vaikutus hankkeella voi olla niiden riittävyyteen.	Hankkeen käyttämät raaka-ainemäärät (sekä neitseelliset että uusiokäytetyt) kiinnittäen huomiota kriittisiin raaka-aineisiin ja niiden saatavuuteen on esitetty YVA-selostuksen luvussa 18. Sähkönvarastointi ei ole enää suunnitteilla hankkeessa, joten sen vaatimia raaka-aineita ei ole käsitelty.
Hankkeessa tulee noudattaa jätelain etusijajärjestystä. Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se.	Hankkeen vaikutuksen jätehuoltoon on esitetty YVA-selostuksen luvussa 25.
Arviointiselostuksessa on esitettävä arviot syntyvästä jätteestä ja sen kierrätysmahdollisuuksista. Lisäksi arviointiselostuksessa on esitettävä toimenpiteitä vaikutusten lieventämiseksi	Hankkeen vaikutuksen jätehuoltoon on esitetty YVA-selostuksen luvussa 25.
Tarvittavien maa-aineisten osalta on syytä huomioida vieraslajikasvien siementen leviämisriski. Mikäli hankkeessa joudutaan hankkimaan maa-aineksia hankealueen ulkopuolelta, on maa-ainesten sijoittelu suunniteltava siten, että leviämisriskien mahdollisuus minimoidaan.	Vieraslajikasvien siementen leviämisriski hankealueen ulkopuolelta tuotavien maa-aineisten mukana on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 8.
Maa- ja kallioperä	
Edellytetään selvittämään, sijoittuuko alueen rakentaminen mustaliuskealueille, ja kuinka tämä otetaan huomioon vaikutusarvioinneissa ja hankkeen riskienhallinnassa.	Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään on esitetty YVA-selostuksen luvussa 14.
Hankealueelta saatavissa olevien maa-ainesten ja murskeiden käyttökelpoisuudesta ja riittävyydestä rakentamisen tarpeisiin riippuu, joudutaanko niitä tuomaan myös hankealueen ulkopuolelta. Sen lisäksi, että maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueella, sähkönsiirtoreitillä ja rakennettavien teiden ympäristössä, tulee YVA-selostuksessa käsitellä myös esitetyn tarkastelualueen ulkopuolella mahdollisesti esiintyviä, lisääntyvään maa-ainestenottoon ja kivenlouhintaan kytkeytyviä vaikutuksia	Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään on esitetty YVA-selostuksen luvussa 14 ja yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön luvussa 17.
Mikäli maanmuokkaus on suurta rinteisillä alueilla, on niissä huomioitava eroosion mahdollisuus vielä pitkään rakentamisen jälkeenkin.	Maaperän muokkauksen vaikutukset on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 14.
Vesistövaikutukset	
YVA-ohjelmassa ei ole juurikaan esitelty menetelmiä, joilla aineistoa on tarkoitus käsitellä vaikutusarvion tekemiseksi, eikä myöskään lähtötietojen kattavuudesta muodostu selkeää käsitystä. YVA-selostuksessa lähtötiedot ja käytetyt menetelmät tulee kuvata selkeästi, jotta selvitysten riittävyyttä voidaan arvioida.	Hankkeen vaikutukset pohja- ja pintavesiin, vaikutusarviointimenetelmät ja lähtötiedot on esitetty luvussa 7.

YVA-selostuksessa tulee esittää valuma-aluekohtainen tarkastelu hankealueelta huuhtoutuvien valumavesien vaikutuksista erityisesti huomioiden ne alueet, joihin kohdistuu runsasta maanmuokkausta ja tieojituksia.	Hankealueen valuma-aluekohtainen valumavesien vaikutusten tarkastelu on esitetty YVA-selostuksen luvussa 7.
Maaperän eroosioherkkyys hankealueen ja sähkönsiirtolinjan eri osissa on huomioitava sekä rakenteiden sijoittamisessa että hankkeen kuivatusratkaisuja ja valumavesien hallintaa suunniteltaessa. Sitä tulee tarkastella myös vaikutusarvioinneissa. Valumavesien laatutekijöiden arvioinnissa on huomioitava myös lausunnossa todetut mustaliuskeet ja mahdollisesti rikkipitoinen moreeni. Mikäli käytössä olevaan maaperäaineistoon liittyy epävarmuuksia, joiden vuoksi valumavesien vaikutuksia ei voida luotettavasti arvioida, on rakentamiseen suunnitelluilla alueilla syytä suorittaa lisätutkimuksia, kuten maaperänäytteenottoa.	Hankealueen ja sähkösiirtoreitin maaperän eroosioherkkyys ja valumavesien laatu on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 14 ja 7. Mustaliuske ja mahdollinen rikkipitoinen moreeni on huomioitu vaikutusarviossa.
Vaikutusarvioinneissa on lisäksi aiheellista tarkastella ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja poikkeuksellisia sääoloja, joiden myötä hankealueella liikkuvat vesimäärät voivat olla historiallista keskiarvoa suurempia.	Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on tarkasteltu pintavesien vaikutusarvioinnissa luvussa 7.
Pohjavesivaikutukset	
YVA-ohjelman kappaleesta 6.3. ei kuitenkaan yksiselitteisesti ilmene, millaiselle etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä pohjavesivaikutusten tarkastelu ulottuisi.	Hankealueen ja sen sähkönsiirtoreitin pohjavesivaikutusten tarkastelualue on esitetty YVA-selostuksen luvussa 7.
Pohjaveden virtaussuunnat ja -nopeudet voivat vaihdella huomattavastikin maaperän ominaisuuksista ja maastonmuodoista riippuen, jolloin vaikutukset voivat kulkeutua myös hankealueen ulkopuolelle. Myös kallioperän rakoilun määrällä ja suunnilla on vaikutusta pohjaveden virtausoloihin. Nämä tekijät tulee huomioida sekä vaikutusalueen riittävyyttä arvioitaessa että vaikutusarviointeja tehtäessä.	Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset on tarkasteltu YVA-selostuksen luvussa 7.
Karttaesitysten perusteella sähkönsiirtoreitti halkoo Kirkonkylän pohjavesialueen pohjoisosaa ennen liittymistä sähköasemaan siten, että se sijoittuu poikittain harjun pääselänteen kulkusuuntaan nähden. Hiekkavaltainen muodostuman ydin on harjun parhaiten vettä johtava osa, jolloin mahdollisten öljy- ja kemikaalivuotojen vaikutukset voisivat levitä laajemmalle ja nopeammin, kuin tiiviissä maaperässä. Tämä on huomioitava niin suunnitelluissa suojaustoimenpiteissä kuin pohjavesiriskien merkittävyyttäkin arvioitaessa	Sähkönsiirtoreitin vaikutukset pohjavesiin on tarkasteltu YVA-selostuksen luvussa 7. Lähtökohtaisesti sähkönsiirtoreitillä ei ole käytönaikaista riskiä öljy- tai kemikaalivuodoille. Riski on olemassa lähinnä reitin rakennus- tai huoltotöiden aikaan.
Yhteysviranomainen näkee tarpeellisena, että myös välillisesti pohjaveteen kohdistuvat riskitekijät tunnistetaan ja niiden vaikutusten merkittävyys arvioidaan. Erityisesti on syytä tarkastella sitä, voiko hanke toteutuessaan lisätä painetta maa-ainesten ottoon lähiseudun maa-ainestenottopaikoilla, joista moni sijaitsee pohjavesialueella.	Hankealueen ja sen sähkönsiirtoreitin välilliset vaikutukset pohjavesiin on tarkasteltu YVA-selostuksen luvussa 7. Tarkastelussa on huomioitu myös lähiseudun maa-ainestenottopaikat ja vaikutukset niihin.
Hankevastaavan tulee selvittää esimerkiksi asukaskyselyä hyödyntäen mahdolliset vaikutusalueelle sijoittuvat yksityiskaivot ja pienet vedenottamot. Vaikutukset niihin tulee selvittää samoilla menetelmillä kuin muutkin pohjavesivaikutukset.	Hankealueen yksityiskaivoja ja pieniä vedenottamoita selvitetty YVA-ohjelman yleisötilaisuuden yhteydessä ja sen jälkeen käymällä hankealueella. Kohteet sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutus niihin on esitetty YVA-selostuksen luvussa 7.
Ilmastovaikutukset ja sopeutuminen ilmastonmuutokseen	

Hankkeen liittyminen keskeisiin ilmastotavoitteisiin ja -ohjelmiin on tunnistettu osittain. Lausunnossa tarkennettu, että Puolangan kunta on Hinku-kunta, jolloin se on sitoutunut sopimuksen mukaisiin ilmastotavoitteisiin.	Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen on käsitelty luvussa 0. Hankkeen liittyminen ja vaikutukset ilmastotavoitteisiin ja -ohjelmiin, huomioiden Puolangan osallisuuden Hinku-hankkeeseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 21.
Muistutettu ilmastolain kokonaisvaltaisesta ohjausvaikutuksen huomioinnista. Ilmastopolitiikan ohjausjärjestelmään kuuluvat maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma ja kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma tulee niin ikään huomioida osana ilmastovaikutusten arviointia.	Hankkeen liittyminen ja vaikutukset ilmastolakiin, ilmastosuunnitelmaan ja ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelmaan on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 28.
Vaikutukset ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatu on käsiteltävä eri kappaleissa. Lisäksi yhteysviranomainen näkee, että vaikutukset paikallisilmastoon on harhaanjohtava käsite.	Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 20 ja vaikutukset ilmastonmuutokseen luvussa 0.
Kun tarkastellaan hankkeen koko elinkaarin aikaisia päästöjä, syntyy niitä myös hankealueen ulkopuolella. Nämä on tuotava arvioinnissa esille. Hankkeesta koko sen elinkaaren aikana syntyvät päästöt on syytä kuvata myös alueellisesti, ja hankkeen vaikutusten merkittävyys alueellisiin päästöihin on arvioitava.	Hankkeen elinkaaren aikana syntyvät päästöt hankealueen ulkopuolella sekä paikallisesti on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 0.
Ilmaston nykytilaa on arviointiohjelmassa kuvattu osittain. Arviointiselostukseen on syytä täydentää alueellinen sadanta ja ilmastonmuutoksen skenaariot, ja arvioida näitä muutoksia ilmastonmuutoksen sopeutumisen näkökulmista.	Alueellinen sadanta ja ilmastonmuutosskenaarioiden vaikutukset siihen on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen sopeutuminen skenaarioihin.
Alue kuuluu Suomen lumisimpiin seutuihin, mikä on syytä ottaa huomioon vaikutuksia arvioidessa. Arvioinneista on aiheellista ilmetä, millaisiin riskeihin ja huoltotoimiin tulee varautua hankkeen elinkaaren aikana.	Lumen vaikutukset hankkeeseen ja sen eri vaiheisiin on huomioitu erikseen olennaisten ympäristövaikutustyyppien (vesistöt, tiet jne.) kohdalla YVA-selostuksen osassa III.
Päästövaikutusten arvioinnissa tehdä tarkastelu koko tuulivoimahankkeen elinkaaren ajalle, ja arvioida myös välillisiä vaikutuksia.	Hankkeen vaikutukset ilmastoon on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0.
Maankäytön osalta yhteysviranomainen näkee, että arviointiselostuksessa on syytä kuvata laskennassa käytettyjä maanpeiteluokkia ja niiden hehtaarimääriä, sekä hiilidioksidivaikutusten laskemisessa käytettyjä kertoimia. Ilmastovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena sähkönsiirto mukaan lukien.	Hankkeen vaikutukset ilmastoon on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0.
Hankkeen suunnittelussa on varauduttava tarpeeseen sopeutua ilmastonmuutoksen tuomiin muutoksiin ja riskeihin. Näistä tehtävän arvioinnin tulee perustua skenaarioihin. Selostusvaiheessa kuuluu esittää ne skenaariot, joiden pohjalta sopeutumista ja riskejä arvioidaan. Lisäksi selostuksessa on hyvä tuoda esiin keskeisiä sopeutumisen toimenpiteitä.	Ilmastonmuutoksen aiheuttamat olennaiset muutokset ja riskit hankkeen kannalta sekä arvioinnin perusteena käytetyt skenaariot on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0. Huomioon on otettu myös keskeiset sopeutumistoimenpiteet olennaisiin muutoksiin ja riskeihin nähden.
Vaikutukset ilmanlaatuun	
Arviointiselostuksessa on kuvattava hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun siinä määrin kuin se on mahdollista, kuten rakentamisen ja purkamisen osalta. Yhteysviranomainen näkee merkityksellisenä kuvata hankkeen suorat alueelliset vaikutukset ilmanlaatuun, niiden ajallinen kesto ja toimet haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.	Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun sen alikaaren eri vaiheissa on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 20. Myös tunnistettuja välillisiä vaikutuksia on otettu huomioon.
Melu-, välke- ja varjostusvaikutukset	

Melu- ja välkemallinnukset tulee tehdä ja raportoida ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. YVA-selostuksessa tulee esittää melu- ja välkemallinnuksen tulokset havainnollisesti karttapohjalla. Sekä vakituisen että loma-asutuksen tulee olla merkitty selkeästi näkyviin. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää riittävän yksityiskohtaisella karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Karttakuvista olisi hyvä käydä ilmi melun leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten maaston muodot ja vesistöjen vaikutus.	Melun ja välkkeen vaikutukset on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0 ja 23. Karttoja on esitetty liitteessä 8 ja osana YVA-selostuksen lukuja 22 ja 23. Karttoja on tarkennettu ELY-keskuksen kommentin mukaisesti YVA-ohjelman jälkeen.
YVA-selostuksessa ja jatkosuunnittelussa tulee huomioida, että esimerkiksi vakituiseen tai vapaa-ajan asumiseen tarkoitetulla kiinteistöllä valtioneuvoston asetuksella (1107/2015) annetut ulkomelutason ohjearvot eivät saa ylittyä. Melumallinnuksissa tulee sisämelun osalta huomioida STM:n asetus 545/2015. Sovellettavasta lainsäädännöstä on huomioitava terveydensuojeluviranomaisen lausunnon mukaisesti, ettei YVA-ohjelmassa mainittua Valtioneuvoston päätöstä 993/1992 sovelleta tuulivoimameluun.	Melun vaikutukset on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0.
Suositeltavaa käyttää muissa maissa annettuja ohjearvoja välkkeen rajoittamiseksi, koska Suomessa raja-arvoja ei ole määritelty.	Voimaloiden aiheuttaman välkkeen vaikutukset on esitetty YVA-selostuksen luvussa 23.
Välkemallinnukset tulee tehdä voimalatyypeillä, joiden lavan pituudet ja kokonaiskorkeudet vastaavat tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. Koska muut maankäyttömuodot, kuten metsätalous, voivat vaikuttaa lähiympäristön olosuhteisiin, mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta.	Voimaloiden aiheuttaman välkkeen vaikutukset on esitetty YVA-selostuksen luvussa 23. Välkemallinnukset on toteutettu huomioiden suunniteltujen voimaloiden enimmäismitat.
Mallinnuksissa tulee arvioida vaikutusten suuruus eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina ja erilaisissa sääolosuhteissa, sillä näillä tekijöillä on merkittävää vaikutusta siihen, kuinka häiritsevänä ihmiset kokevat esiintyvät haitat. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös esimerkiksi melun ja välkkeen yhteisvaikutus.	Melun ja välkkeen vaikutukset on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0 ja 23. Yhteisvaikutukset on käsitelty luvussa 22.6 ja 23.6.
Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja turvallisuuteen	
Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan kokonaisuudessaan erityisesti Digita Oy:n lausunnon YVA-selostuksessa ja hankkeen jatkosuunnittelussa.	Voimaloiden vaikutukset alueen viestintäyhteyksiin on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 26.1
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että tuulivoimaloiden sijoittelussa huomioidaan tuulivoimaloiden vaikutus antenni-tv:n signaaleihin, tutkiin ja viestintäyhteyksiin. YVA-menettelyssä nämä vaikutukset tulee arvioida. Arviointiselostuksessa on lisäksi esitettävä toimenpiteet häiriövaikutusten estämiseksi ja korjaamiseksi.	Voimaloiden vaikutukset ja toimenpiteet häiriövaikutusten estämiseksi ja korjaamiseksi on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0.
Asutus, elinolot, viihtyvyys ja terveys	
Mielipiteissä ja lausunnoissa esitettiin huoli hankkeen vaikutuksista lähialueen asutukseen ja virkistyskäyttöön muun muassa melu- ja maisemavaikutusten kautta. Myös yleisötilaisuudessa nousi keskusteluun Ahvenvaaran hankkeen mahdolliset asutukseen ja virkistyskäyttöön kohdistamat vaikutukset, kuten myös hankkeen vaikutukset kiinteistöjen arvoon. Hankkeella koetaan olevan negatiivinen vaikutus alueen viihtyisyyteen, luontoon ja virkistyskäyttöön. Kainuun sote nosti esille lausunnossaan	Hankkeen vaikutukset lähialueen asutukseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 13 sekä melu- ja maisemavaikutusten osalta luvuissa 0 ja 11. Hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön on huomioitu luvussa 0. Vaikutukset kiinteistöjen arvoon on käsitelty luvussa 13.

hankkeen mahdolliset vaikutukset hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeesta vastaavan tulee tutustua kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin ja lausuntoihin ja varmistaa, että niissä esitettyihin huolenaiheisiin kiinnitetään riittävästi huomiota arviointiselostuksen laatimisessa.	
YVA-selostuksessa tulee selkeästi tuoda ilmi mahdolliset vaikutukset virkistyskäyttöön rakentamisen ja käytön ajalta ja vaikutusten lieventämistoimet.	Hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön ja vaikutusten lieventämistoimet hankkeen rakennusvaiheessa ja voimaloisen käytön aikana on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 0.
Liikennevaikutukset	
Todettu, että Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausuntoon viitaten, että liikennevaikutusten osalta arviointimenetelmät on kuvattu YVA-ohjelmassa suppeasti. Liikennemäärät, suunnitellut rakentamisen aikaiset muut kuljetusreitit sekä uudet ja parannettavat tieosuudet on syytä esittää YVA-selostuksessa selkeinä karttaesityksinä ja taulukoina. Myös karttaselitteiden selkeyteen ja täsmällisyyteen on kiinnitettävä huomiota ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunnossa esiin nostetut puutteet teiden esittämistavassa on korjattava.	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 12. Verrattuna YVA-ohjelman esitystapaan, vaikutusten esittämistä on korjattu ELY-keskuksen vaatimusten mukaisesti ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen esittämät puutteet on korjattu.
YVA-selostuksen liikenneosioon tulee lisätä kartta, jossa näkyvät arvioidut kuljetusreitit hankealueelle erikoiskuljetusten lisäksi myös maa-aines- ja betonikuljetusten osalta, mikäli niitä joudutaan kuljettamaan hankealueen ulkopuolelta. Kartalta tulisi ilmetä myös lähistölle sijoittuvat maa-ainestenottopaikat.	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 12. Erikoiskuljetusten, maa-aines- ja betonikuljetusten arvioidut kuljetusreitit hankealueen ulkopuolelta ovat esitetty kartalla Kuva 53. Kartassa näkyvät myös maa-ainestenottopaikat.
Yhteysviranomainen toteaa, että vaikutusalue tulee laajentaa myös maakuntarajat ylittäen koko sille alueelle, jolta materiaaleja tiestöä pitkin kuljetetaan.	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 12.
Reittien suunnittelussa ja vaikutusarvioinneissa on huomioitava erikoiskuljetusten tiestölle ja siltarakenteille asettamat vaatimukset. YVA-selostukseen on aiheellista selvittää hankkeen edellyttämien kuljetusten vaikutukset alueelle johtavaan tiestöön ja siltoihin, sekä mahdolliset vahvistamis- ja parantamistarpeet.	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 12.
Liikennevaikutusten arviointi on tehtävä erityisen huolella kuljetusreittien varrelle sijoittuvaan asutukseen kohdistuvista häiriötekijöistä, ja haittojen vähentämiseksi on esitettävä toimenpiteitä. Muiden hankkeiden kanssa aiheutuvat yhteisvaikutukset tulee myös huomioida vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa. Liikenneturvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden kannalta mahdollisesti ongelmalliset paikat on tärkeää tunnistaa.	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 12.
Yhteisvaikutukset	
Ahvenvaaran lähialueella on useita toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, ja ajantasainen hanketilanne muuttuu nopeasti. … Yhteysviranomainen pitää erittäin tärkeänä, että hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan riittävällä tarkkuudella ja mahdollisimman kattavasti.	Hankealueen lähialueella olevat muut tuulivoimahankkeet on esitetty YVA-selostuksen luvussa 3.1 ja muut elinkeinohankkeet luvussa 0. Hankkeiden yhteisvaikutukset käsitelty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä osassa III.
Kaikkien ympäristövaikutustyyppien osalta ei niitä käsittelevissä YVA-ohjelman kappaleissa tai taulukossa 8 ole selkeästi kerrottu,	Ympäristövaikutustyyppien lähtötiedot, menetelmät ja maantieteelliset vaikutusalueet on

kuinka vaikutusalue on tarkoitus rajata. Tämä ei ilmene myöskään yhteisvaikutuksia käsittelevästä kappaleesta 6.16. muiden vaikutustyyppien kuin maisemavaikutusten osalta. Yhteysviranomainen katsoo, että yhteisvaikutukset ovat luonteeltaan tyypillisesti sellaisia, että tarkastelualueen oikeellisen rajauksen merkitys on korostunut. … Yhteisvaikutusten arvioinnin selkeyttämiseksi yhteysviranomainen kehottaa lisäämään arviointiselostuksessa esitettävään taulukkoon kunkin vaikutustyypin kohdalle vaikutusalueet myös yhteisvaikutuksille.	esitetty vaikutusluokkakohtaisesti kussakin luvussa YVA-selostuksen osassa III ja IV.
Kuten Luke:n lausunnossa todetaan, tuulivoimarakentamisen ollessa lähialueilla tässä mittakaavassa, tulee yhteisvaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityistä huomiota erämaisten ympäristöjen pirstoutumisen tarkasteluun, ja tehdä vaikutusarviot kaikkiin sellaisiin lajeihin, joille nämä elinympäristöt ovat kriittisiä.	Hankkeen ja lähialueen muiden tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset erämaisten ympäristöjen pirstoutumiseen ja lajeihin, joihin tällaiset elinympäristöt ovat kriittisiä on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 8-18 (kasvillisuus ja luontotyypit, luonnonsuojelualueet, luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö, linnusto, monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, maisema, kulttuuriperintä ja arkeologinen kulttuuriperintö, ja luonnonvarojen hyödyntäminen) ja 24 (virkistys ja metsästys).
Luontoarvojen ohella kuulemispalautteessa korostui viestintäyhteyksiin, kuten tutka- ja radiojärjestelmiin, kohdistuvien yhteisvaikutusten merkitys. Yhteysviranomainen niin ikään katsoo, että tämä tulee huomioida tehtävissä selvityksissä, ja erityistä painoarvoa on annettava myös häiriöiden lieventämiskeinojen tunnistamiselle.	Hankkeen ja lähialueen tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset viestintäyhteyksiin ja häiriöiden lieventämiskeinot on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 0.
Yhteisvaikutuksissa tulee huomioida myös mahdolliset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvat yhteisvaikutukset.	Hankkeen ja lähialueen tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 13.
Maisemallisten yhteisvaikutusten selvittämiseksi näkymäalueanalyysiin tulee ottaa mukaan lähialueen tuulivoimahankkeet. Ne tulee kuvata tarkasti ja esittää mallinnustulokset selkeästi kuvasovitteilla.	Hankkeen ja lähialueen tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset maisemaan on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 11. Ahvenvaaran hankealueen näkymäalueet on esitetty Kuva 44, mutta analyysissä ei ole huomioitu muita hankkeita. Tarkemmat perustelut näkymäalueanalyysin rajauksesta on esitetty maisemaselvityksen kohdassa 4.1, liitteessä 5.
Useampi yhtaikainen rakenteilla tai käytössä oleva tuulivoimahanke voi lisätä myös melun ja välkkeen häiritsevyyttä. Niitä koskevissa mallinnuksissa tuleekin ottaa huomioon kaikki hankkeet, jotka ovat kantaman etäisyydellä Ahvenvaaran alueesta. Erityisesti melun osalta on aiheellista tarkastella myös muita melua tuottavia hanketyyppejä, kuten maa-ainesten ottoa ja kallionlouhintaa.	Hankkeen ja lähialueen tuulivoimaloiden sekä muiden elinkeinohankkeiden yhteisvaikutukset meluun ja välkkeen osalta on esitetty YVA-selostuksen luvussa 0-23. Maa-ainesten ottoon ja kallionlouhintaan liittyvät yhteisvaikutukset on esitetty luvussa 14 ja 18.
Yhteisvaikutusten kuvaamisessa olisi hyvä huomioida myös ajallinen tarkastelu eri hankkeiden kanssa, esimerkiksi liikenteen näkökulmasta, mikäli eri hankkeiden rakentaminen tapahtuisi samanaikaisesti. YVA-selostuksen tulee kattaa koko elinkaaren aikaiset yhteisvaikutukset tuulivoimapuiston rakentamisen-, käyttö- ja purkamisvaiheissa.	Hankkeen ja lähialueen tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset niiden eri elinkaaren vaiheissa on huomioitu YVA-selostuksessa vaikutusluokkakohtaisesti.

Vaikutusten lieventämistoimet ja seuranta	
Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot tulee huomioida YVA-ohjelmaa paremmin YVA-selostuksessa, jossa YVA-lain 4 §:n mukaisesti kuuluu esittää ehdotus mahdollisesti merkittävien ympäristövaikutusten lieventämistoimista ja seurannasta. YVA-selostukseen sisällytettävän seurantaohjelman tulee sisältää ehdotus toimista, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, ja siinä tulee esittää suunnitelma mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä	Hankkeen haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on esitetty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä YVA-selostuksen osassa III. Hankkeen seurantaohjelma on esitetty luvussa 30 ja se sisältää YVA-laissa vaaditut kohdat.
Koska liitäntä sähköasemaan on esitetty rakennettavaksi Kirkonkylän pohjavesialueella, ja sähkönsiirtoreitti halkoo harjun pääselännettä, on rakentamisen aikaisia vaikutuksia syytä seurata GTK:n lausunnon mukaisesti. Arviointiselostuksessa tämä tulee huomioida esittämällä suunnitelma seurannan toteuttamisesta. Pohjavesiseurantasuunnitelmaan on tarvittaessa sisällytettävä myös yksityiskaivojen laatu- ja pinnankorkeustarkkailu.	Hankkeen vaikutukset pohjaveteen on esitetty YVA-selostuksen luvussa 7.
Sähkönsiirto	
YVA-ohjelmasta ei ilmene, miltä osin uutta maakaapelia sijoitettaisiin jo olemassa olevan rinnalle, tai miten hankkeeseen liittyvä sähkönsiirto suhteutuu muiden tuulivoimahankkeiden olemassa tai suunnitteilla oleviin sähkölinjoihin. Jotta rinnakkaisista voimajohtohankkeista saisi kattavan kokonaiskuvan, yhteysviranomainen esittää, että YVA-selostuksen esitystavassa kiinnitettäisiin huomiota sähkönsiirtotarpeiden havainnollisuuteen. Selostuksesta tulee ilmetä mm., miltä osin kyse on uudesta johtoaukeasta, miltä osin se taas sijoittuu olemassa olevan rinnalle, ja kuinka monta voimajohtoa tällöin olisi rinnakkain.	Hankkeen sähkösiirtoreittivaihtoehdot on esitetty YVA-selostuksen luvussa 2.3.2 ja tekninen kuvaus luvuissa 4.4-4.5.
YVA-ohjelmassa kerrotaan, kuinka sähköasema rakennetaan joko hankealueelle tai kantaverkon liityntäkohtaan, ja vaihtoehtoiset paikat esitetään YVA-selostuksessa. Yhteysviranomainen pitää arviointiohjelman puutteena, ettei sähköasemalle ole esitetty kartoilla alustavia sijoitusvaihtoehtoja, vaikka niitä ilmeisesti on hankesuunnittelussa jo yleisellä tasolla tarkasteltu.	Sähköaseman sijainti on esitetty YVA-selostuksen luvussa 4.4 ja Kuva 11.
Yhteysviranomainen korostaa, että myös sähkönsiirron yhteisvaikutuksia tulee arvioida, ja kannustaa tekemään yhteistyötä Fingridin ja muiden alueen tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutusten hillitsemiseksi. Yhteysviranomainen painottaa, että myös johtokäytävien vaikutusten arvioinnissa pirstoutumisen vaikutusten arviointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota ja arvioida sen merkittävyyttä sekä lajiston, luontotyyppien että luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta	Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteisvaikutuksen muiden hankkeiden kanssa on esitetty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä YVA-selostuksen osissa III ja IV.
Arvioidut vaikutukset	
Arviointiselostuksessa on oltava kuvaus hankkeen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista (YVA-laki 19 §). Ahvenvaaran hankkeessa on alustavasti painotettu seuraavia vaikutuksia: luontovaikutukset, maisemavaikutukset, sosiaaliset vaikutukset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Yhteysviranomainen pitää esitettyjen vaikutustyyppien korostumista vaikutusarvioinneissa perusteltuna, ja lisäksi katsoo kuulemispalautteen ja lähialueille sijoittuvien tuulivoimahankkeiden määrän perusteella, että myös yhteisvaikutukset erityisesti	Hankkeen ja sen sähkösiirron vaikutukset luontoon, maisemaan sekä sosiaaliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset on esitetty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä YVA-selostuksen osassa III. Yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan, luontoon ja ekologisten yhteyksiin on esitetty erikseen jokaisen ympäristövaikutustyypin yhteydessä YVA-selostuksen osassa III. Vaikutukset liikenteeseen on käsitelty

maiseman, luonnon ja ekologisten yhteyksien kannalta nousevat merkittäviksi. Myös liikennevaikutukset voivat muodostua merkittäviksi riippuen mm. materiaalikuljetusten reiteistä ja hankealueen ulkopuolelta tuotavien maa-ainesten tarpeesta. Haitallisten vesistö- ja pohjavesivaikutusten merkittävyys puolestaan määräytyy kaivettavien maamassojen ja kalliolouheen ominaisuuksien ja sijoitteluratkaisujen, vesienhallinnan riittävän suunnittelun ja sähkönsiirtoon liittyvän rakentamisen toteutusratkaisujen kautta.	luvussa 12, ja vaikutukset vesistöön ja pohja- ja pintavesiin luvussa 7.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämin	
YVA-ohjelmassa esitetyn asukaskyselystä tiedottaminen jää epäselväksi ja se, miten laajalle kysely on tarkoitus ulottaa. YVA-ohjelmassa esitetyn asukaskyselystä tiedottaminen jää epäselväksi ja se, miten laajalle kysely on tarkoitus ulottaa.	Asukaskyselyn toteutus on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 13.4. Asukaskysely on myös listattu YVA-selostuksesta tehtyihin selvityksiin luvussa 6.3 ja Taulukko 12. Asukaskyselyn tulokset on esitetty liitteessä 6b.

5.5. Arviointiselostuksen laatijat

YVA-konsulttina toimii Ecobio Oy, joka laatii YVA-ohjelman ja -selostuksen, sekä vastaa pääosasta vaikutusarviointeja ja luontoselvityksistä. Lisäksi vaikutusarviointeihin ja selvityksiin osallistuvat A-Insinöörit Oy (näkyvyys-, maisema- ja kulttuuriympäristöt), AFRY Finland Oy (melu- ja välkeanalyysit), ja Heilu Oy (arkeologinen inventointi). Arviointeihin osallistuvilla on riittävä koulutus ja pätevyys niiden tekemiseen (Taulukko 10).

Taulukko 10. Arviointiin ja selvityksiin osallistuvien henkilöiden pätevyys.

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Ecobio			
Maija Björkengren	Projektipäällikkö, vaikutukset luonnonvarojen käyttöön, maa- ja kallioperään ja pohjavesiin	FM (ympäristögeologia)	17 v työkokemus projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana ympäristölupamenettelyissä: Maaperän- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen, riskinarviot sekä osallistuminen YVA-menettelyiden vaikutusarviointeihin. Vuoden viranomaistyö pilaantuneen maaperän lupatehtävissä.
Elina Strandman	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön, pinta- ja pohjavesiin, liikenteeseen ja liikkumiseen, vedenottamoiden maastoselvitys	FM (maantiede, sivuaineena biologia)	9 v työkokemus YVA-osioiden asiantuntijatyöstä: Maaperän- sekä pinta- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen sekä maastotyöt, populaatioekologia, liikenne sekä paikkatieto.
Minttu Valjakka	Projektikoordinaattori. Hankkeen yleiskuvaus ja tekninen kuvaus, kytkeminen muihin suunnitelmiin, rakentamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset.	DI (ympäristötekniikka)	1 v projektikoordinoinnista YVA-menettelyissä.

Masi Mailammi	Sosiaalisten ja maankäyttövaikutusten laadunvarmistus, ympäristöriskit ja onnettomuustilanteet	FM (maantiede, sivuaineena luonnonsuojelutiede ja ympäristöbiologia)	12 v työkokemus YVA- ja lupamenettelyistä: sosiaalisten vaikutusten arviointi YVA-hankkeissa. Ympäristöriskien arviointi YVA-hankkeissa ja kymmenissä teollisissa hankkeissa.
Marja Savolainen	Vesistövaikutukset (pintavedet)	DI (vesitalous, sivuaineena ympäristötekniikka)	20 v työkokemus vesilupa- ja YVA-menettelyistä projektipäällikkönä sekä vesistövaikutusten arvioinneissa.
Ilari Leino	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, vaikutukset asumiseen ja virkistykseen	LuK (maantiede)	3 v työkokemus YVA-menettelyiden aluekuvauksien, karttojen laadinnasta ja paikkatiedon käsittelystä, sekä sosiaalisten ja virkistysvaikutusten arvioinnista. Kokemusta maantieteen tutkimus- ja opetustyöstä Helsingin yliopistolla.
Lauri Perkiö	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, vaikutukset metsästykseen	tekn.yo (maanmittaustekniikka)	3 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta YVA-hankkeiden aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta, sekä koordinaattorin roolista. Kokemusta useista voimajohtojen ympäristöselvityksistä. Metsästyskortti ja aktiivinen metsästyksen harrastaja.
Annika Luoma	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, vaikutukset maankäyttöön ja yhteiskuntarakenteeseen	LuK (maantiede)	2 v työkokemus koostuen paikkatiedon käsittelystä, YVA-menettelyn aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta sekä koordinaattorin roolista, tutkimusavustajana kasvillisuuskartoituksesta sekä maantieteen ja biologian opettamisesta.
Marianne Santala	Vaikutukset ilmanlaatuun, pienilmastoon, ilmastonmuutokseen, viestintäyhteyksiin ja tutkiin	FM (fysikaaliset tieteet, meteorologia)	4 v työkokemus YVA-menettelyiden vaikutusarvioista, ilmasto- ja säämalleista, sään ennustamisesta, ilmastoriskien hallinnasta, ilmanlaadun teollisista mittauksista, meteorologisista mittauksista, ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoista ja hiilijalanjäljen laskennoista teollisuudessa. Väitöskirjatutkija.
Mea Kiuru	Vaikutukset liito-oraviin, viitasammakoihin, saukkoon, metsäpeuraan, suojelualueisiin sekä ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen	MSc (ekologia ja biodiversiteetti)	2 v työkokemus luontoselvityksistä (maastotyöt ja raportointi), YVA-hankkeista (vaikutusten arviointi, YVA-koordinaattori) sekä voimajohtojen ympäristöselvityksistä.
Katrine Hoset	Ekologisten vaikutusten laadunvarmistus ja erityiskysymykset	FT (ekologia)	20 v työkokemus maastotöistä ja ekologiasta tutkijana sekä YVA-hankkeissa.

Roope Nykänen	Linnustovaikutukset	FM (biologia)	2 v kokemus maastotöistä, ekologiaan liittyvistä töistä ja lintuvaikutusten arvioinneista Helsingin yliopistolla tutkimusavustajana ja YVA-hankkeissa vaikutusten arviojana.
Jessica Leskinen	Vaikutukset suurpetoihin, ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen	FM (biologia)	2 v työkokemus eläinekologisista töistä ja YVA-hankkeista (maakotkatutkimus, luontoselvitykset, suurpetovaikutusten arviointi, vastuubiologi, hankekoordinaattori).
Miika Kotila	Vaikutukset lepakoihin	FM (biologia)	5 v ympäristöselvityksistä ja ekologisesta/eliömaantieteellisestä tutkimuksesta. Tästä neljä vuotta väitöskirjatutkijana yliopistossa ja konsulttina vuosi luontoselvityksien ja YVA:n parissa (linnut, lepakot, kasvillisuus). Väitöskirja ympäristötekijöiden vaikutuksista lepakoihin valmis 2024.
Victor Kupari	Projektikoordinaattori, vaikutukset elinkeinotoimintaan ja metsästykseen	MMM (ympäristö- ja luonnonvaraekonomia, sivuaineena taloustiede)	3 v kokemus YVA-hankkeiden koordinoinnista ja vaikutusarvioista sekä lainsäädäntöselvityksistä. Metsästyskortti.
Ilari Falck	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	LuK (biologia)	4 v työkokemus maastotöistä, kasvillisuus- ja luontotyyppiarvioinneista, näytteenotosta, kenttäkoordinoinnista, opettamisesta ja luontoselvityksistä.
Valtteri Lehto	Linnustovaikutukset, vaikutukset suojelualueisiin	FM (biologia)	1 v työkokemus YVA-menettelyistä ja linnustoselvityksistä.
Satu Grönlund	Sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset asumiseen, virkistykseen ja terveyteen	FM (aluetiede, sivuaineena sosiaalipsykologia)	4 v työkokemus projektikoordinoinnista ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnista.
Marianne Uusi-Illikainen	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, viitasammakoihin, liito-oraviin, hirvieläimiin ja saukkoihin	FM (biologia)	3 v kokemus maastotöistä ja tutkimustyöstä (kasvillisuus) sekä vuosi luontoselvityksistä ja vaikutusarvioista (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, saukot, metsäpeurat, suurpedot).
Alex Nylander	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta	LuK (maantiede)	2 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä, analysoinnista ja paikkatietokoulutuksista. 1 v kokemus linnustoselvityksistä ja YVA-menettelystä.
Meri Suppula	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta	FM (maantiede)	2 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. 1 v työkokemus maastotöistä, joista osa luontoselvityksiä (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, lepakot). Kokemusta tutkimustyöstä ja voimajohtojen ympäristöselvityksestä.

Antti Jokelainen	Vaikutukset vesieliöihin	FM (Akvaattiset tieteet)	3 v kokemus maasto- ja tutkimustöistä. Koekalastukset, vesinäytteenotto, luontokartoitukset
A-Insinöörit Suunnittelu			
Markku Ketonen	Projektipäällikkö	DI (rakentamistekniikka, yhdyskuntatekniikka)	14 vuoden kokemus kaavoituksesta kaavoittajana tai kaavan laatijana.
Seda Suman Buruk	Kaavasuunnittelija	kaupunkisuunnittelija (M.Sc.)	4 vuoden työkokemus A-Insinööreillä kaavoituksen vastuusuunnittelijana sekä maisemaselvitysten laadinnassa.
Erika Kukkonen	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Maisema-arkkitehti	2 v työkokemus kaavan laatimisesta ja maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
Fernanda Ferreira da Cunha	Näkyvyysalueanalyysit, kuvasovitteet	Arkkitehti	2 vuoden työkokemus kaavasuunnittelijana sekä havainnekuvien ja visualisoinnin laadinnassa
Katri Peltoniemi	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimisesta sekä viranomaisena että konsulttina sekä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
Johanna Närhi	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen laadunvarmistus	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimisesta sekä viranomaisena että konsulttina sekä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
AFRY			
Mika Lahtinen	Melu- ja välkeselvitykset	FM (tilastotiede)	10 v työkokemus melu- ja välkeselvityksistä
Kalle Auvinen	Melu- ja välkeselvitykset	FT (tieteellinen laskenta)	3,5 v työkokemus melu- ja välkeselvityksistä
Heilu			
Kalle Luoto	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	20 v työkokemus arkeologiasta
Jussi-Pekka Hiltunen	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	6 v työkokemus arkeologiasta

6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi

6.1. Merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin tuulivoima-alueen ympäristövaikutukset YVA-lain ja YVA-asetuksen vaatimusten mukaisesti. Vaikutukset arvioitiin sekä tuulivoima-alueen hankealueen että sähkönsiirtoreittien osalta. YVA-menettelyssä arvioitiin sekä välittömät että välilliset vaikutukset. Välittömät vaikutukset syntyvät hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas aiheutuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Lisäksi on arvioitu hankkeen yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli niitä on tunnistettu.

Hankkeen tekniset yksityiskohdat ovat vielä tarkentumatta. Jotta vaikutuksia ei aliarvioida, arvioinnissa käytetään suurimpia mahdollisia tietoja. Esimerkiksi voimalakorkeutena on arvioinneissa huomioitu suurin suunniteltu kokonaiskorkeus 261 metriä, mutta voimalat voivat toteutua myös sitä pienempinä.

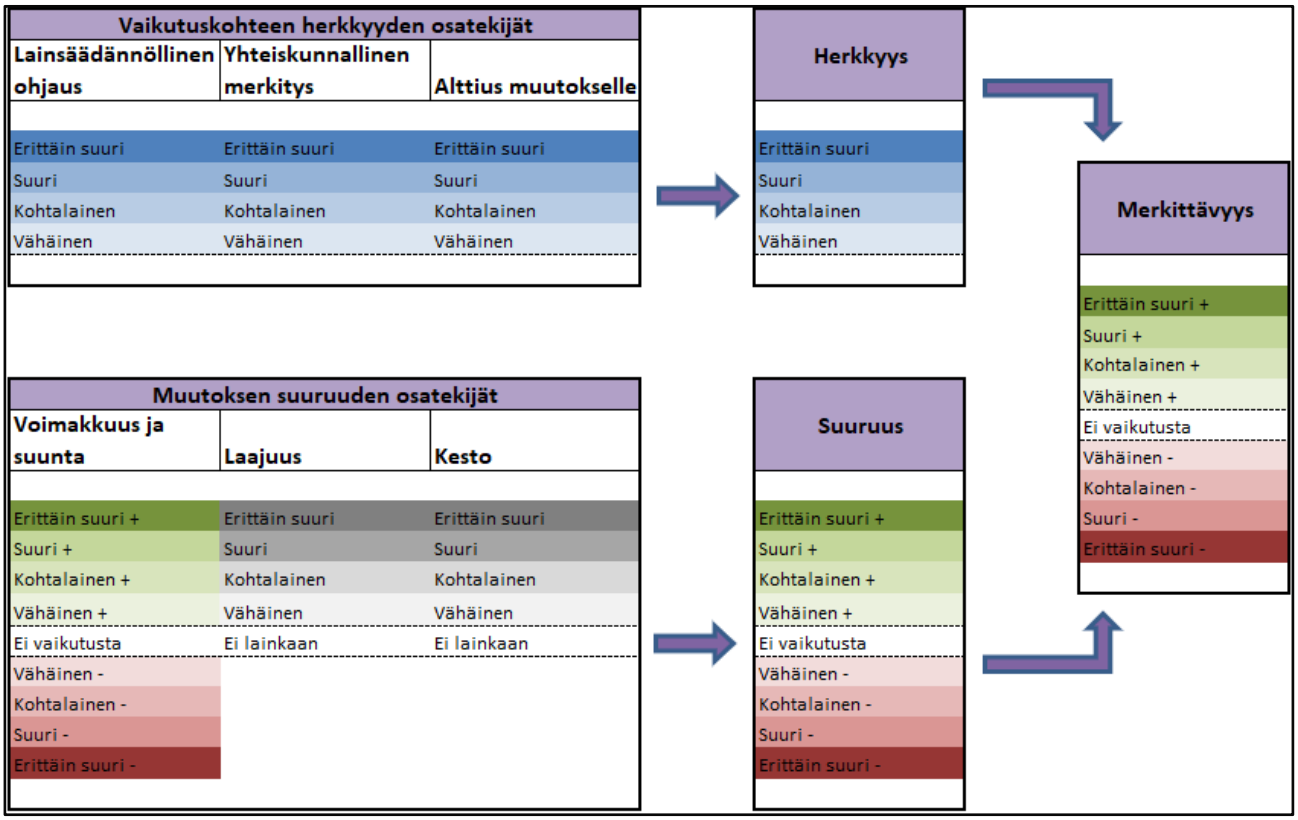
Elinkaaren ympäristövaikutukset

Arvioinnissa huomioitiin hankkeen rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston, eli koko elinkaaren aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, voimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, alueiden käytön rajoittamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennelaatuvaikutuksista sekä rakentamisen äänistä. Voimaloiden käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan, meluun, välkkeeseen, lähialueiden käyttöön ja eliöstöön. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hieman lievempinä verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Myös käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaatoiminnasta ja liikenteestä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suhteessa ympäristön nykytilaan, ei suhteessa toiminnan aikaiseen vaikutukseen.

Vaikutusten merkittävyyden tunnistaminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin ja arvioitiin suunnitellun toiminnan mahdollisia merkittäviä vaikutuksia alueen ympäristön ja herkkien kohteiden nykytilaan. YVA-menettelyssä arvioitiin vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutuksen suuruus, ja näiden perusteella määritettiin vaikutuksen merkittävyys. Vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa (Jyväskylän yliopisto 2018) tunnistettuja menetelmiä ja kriteerejä.

Merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-työkalua, jonka perusteella vaikutukset voidaan luokitella merkittävyytensä perusteella yhdeksään luokkaan: erittäin suuri myönteinen, suuri myönteinen, kohtalainen myönteinen, vähäinen myönteinen, neutraali, vähäinen kielteinen, kohtalainen kielteinen, suuri kielteinen ja erittäin suuri kielteinen vaikutus (Kuva 16). Tässä hankkeessa vaikutus on merkittävä, mikäli se on arvioitu todennäköisesti suureksi tai erittäin suureksi (myönteinen tai kielteinen).



Kuva 16. ARVI-työkalun merkittävyyden arvioinnin kriteerit.

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja vaikutuksen suuruutta on tarkasteltu vaikutustyyppikohtaisten kriteerien avulla. Vaikutuskohteen herkkyyden osatekijät ovat lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja kohteen alttius muutokselle. Muutoksen suuruus kuvaa itse hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä ja suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Muutoksen voimakkuus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen fyysistä määrää ja suunta määrittää, onko vaikutus kielteinen vai myönteinen. Riippuen vaikutuksesta, voimakkuuden mittaamiseen voidaan käyttää usein erilaisia fyysisiä mittareita ja ohjearvoja, esimerkiksi melussa äänenpainetasoa (dB). Toisaalta on myös olemassa vaikutuksia, joille ei löydy luontaista mittaria (esimerkiksi maisema), jolloin muutoksen voimakkuutta voidaan arvioida asiantuntija-arviona suhteessa sen aiheuttamaan häiriöön tai hyötyyn.

Vaikutusten arvioinnin lähtötiedot ja rajaus

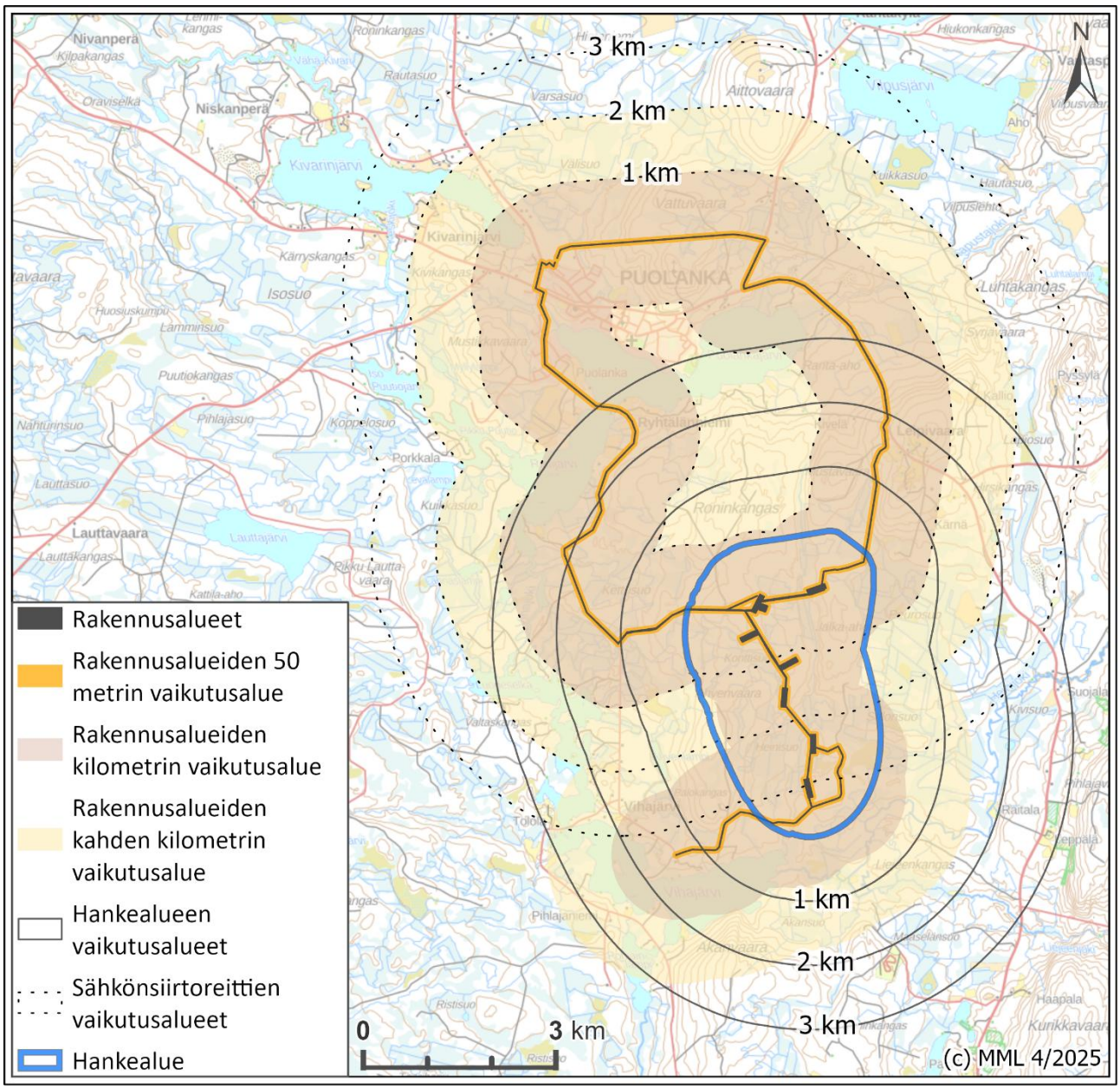
Ympäristövaikutusten arviointi tehdään pääasiassa asiantuntija-arvioina käyttäen hyväksi jo tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä sekä tarvittavin osin uusia selvityksiä. Arviointiprosessin aikana kehitettiin myös toimenpiteitä, joilla voidaan ehkäistä ja vähentää hankkeen haitallisia ympäristövaikutuksia. Vaikutusarviointien tulokset on esitetty sekä ilman lieventämistoimia, että ne huomioiden.

6.2. Vaikutusalueet

Ennen vaikutusarviointia on tunnistettu jokaiselle vaikutusluokalle tietty vaikutusalue. Vaikutusten arviointi on kohdistettu tälle määritetylle alueelle. Esimerkiksi maisemavaikutuksen vaikutusalue on 40 km, koska voimalat voivat teoriassa näkyä tälle etäisyydelle. Vesistövaikutuksen osalta taas vaikutusalueena toimii ne uomat ja joet, joihin hankkeen rakentamisella voi olla vaikutusta.

Vaikutusalue määritellään siis vaikutusluokkakohtaisesti. Se ei välttämättä ole tietty etäisyys voimaloista tai rakennusalueista, vaan voi vaihdella alueen ominaisuuksien mukaan.

Osassa III ja IV on esitetty vaikutusluokkakohtaisesti arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja menetelmät, sekä vaikutuksien maantieteellinen vaikutusalue. Seuraavissa kartoissa on esitetty kootusti kaikki etäisyyteen perustuvat vaikutusalueet etäisyysvyöhykkeinä (Kuva 17 ja Kuva 18). Tarkemmin vaikutusalueen määritys on avattu vaikutusluokkakohtaisesti (Taulukko 11).



Kuva 17. Hankkeen lähialueen vaikutusalueet.



Kuva 18. Hankkeen etäalueiden vaikutusalueet.

Taulukko 11. Vaikutustyyppikohtainen vaikutusalueen laajuus.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Todennäköisesti merkittävät vaikutukset	
Pohjavedet	Hankealue ja hankealueen ulkopuolelle jatkuvat sähkönsiirtoreitit SVE1 (10,2 km) ja SVE2 (10,9 km). Maakaapeleina toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaikutusalue on noin 15 metrin levyinen työskentelyalue. Vaikutusalueeseen sisältyy lisäksi hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tieosuus (noin 1,7 km) hankealueen lounaispuolella.
Pintavedet	Vaikutusalueeksi määritetään ne alueet, joilla tehdään rakentamista, sekä niiden alapuoliset vesistöt. Kaikki voimalat ja nostoalueet sijoittuvat Saukonpuron valuma-alueelle, joten vaikutusalueena toimii Saukonpuro sekä sen laskuvesistö Vihajärvi. Maakaapelien osalta vaikutusalueena ovat Puolankajärvi, Risijärvi ja Vihajärven pohjoisosa, joiden valuma-alueilla maakaapelit kulkevat.
Kasvillisuus ja luontotyypit	Vaikutusalue käsittää rakennettavat alueet sekä niitä ympäröivän 50 metrin reunavaikutusalueen.

Linnusto	Tarkasteltava vaikutusalue yltää enintään 10 km päähän tuulivoimaloiden sijainneista. Vaikutukset maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) arvioidaan tapauskohtaisesti noin 10 km säteellä hankealueesta sijaitseville lintualueille.
Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö	Vaikutusalueeksi määritettiin se alue, jonne voimalat voivat teoriassa olla näkyvissä eli 40 km etäisyys voimaloista. Voimaloiden näkyvyydellä voi olla maiseman lisäksi vaikutusta myös kulttuuriperintöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön, joten vaikutusalue määritettiin näille kaikille vaikutusluokille samaksi.
Liikenne	Vaikutusalue on hankealueen läheinen tieverkosto sekä etäämmällä hankealueesta Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan erikoiskuljetusreitit hankkeelle soveltuvin osin.
Sosiaaliset vaikutukset	Osa hankkeen vaikutuksista elinoloihin ja asumiseen kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa vaikutuksista ulottuu myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu siitä, mihin asuinympäristön osa-alueeseen vaikutus kohdistuu (esim. asumiseen, liikkumiseen tai maisemaan). Näistä syistä elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten alueellista laajuutta on haastavaa määritellä yksiselitteisesti.
Muut vaikutukset	
Maa- ja kallioperä	Vaikutusalueeksi katsotaan alueet, joilla toteutetaan rakentamistoimia ja maa-aineksen ottoa. Vaikutusalueeksi katsotaan myös alueet, joilla liikutaan ajoneuvoilla, joista maaperään voi mahdollisesti vuotaa öljyä tai polttoaineita.
Luonnonsuojelualueet	Vaikutusalueeksi määritettiin 5 km etäisyys hankealueen reunasta sekä 1 km etäisyys voimajohdosta. Voimajohdon vaikutusalueeseen sisällytettiin myös 2 km päässä sijaitsevat luonnonsuojelualueet, mikäli ne sijaitsivat reittien alapuolisella valuma-alueella.
Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Eläimistön kohdalla tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus on määritelty lajeittain tai lajiryhmittäin. Lajikohtainen vaikutusalue on esitetty kappaleen 9.5. taulukossa.
Monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet	Ekologista yhteyksiä tarkastellaan maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Suorat maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on noin 1100 hehtaarin hankealue sekä hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tieosuus (noin 1,7 km). Maakaapeleilla toteutettavien sähkönsiirtoreittien osalta vaikutusalue on 15 m levyinen työskentelyalue. Jos maa-ainesta tarvitsee ottaa hankealueen ulkopuolelta, myös kyseiset alueet lukeutuvat vaikutusalueeseen. Melu rajoittaa rakentamista hankealueen ulkopuolella. Melun rajoittava vaikutus koskee 40 dB melualuetta. Tuulivoimalat vaikuttavat myös maisemaan ja aiheuttavat välkettä, mikä saattaa vaikuttaa epäsuorasti kauempana olevaan maankäyttöön esimerkiksi rajoittamalla tulevaa rakentamista.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Suorat maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on hankealue ja sähkönsiirtoreitit. Vaikutukset liittyvät kiinteästi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamiseen. Hankintaketjun osalta vaikutusalueen laajuus on globaali, mutta hankintaketjun vaikutuksia on mahdoton arvioida tarkasti.
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Vaikutuksia arvioidaan pääosin hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuviin elinkeinoihin. Lisäksi epäsuorien ja aluetaloudellisten vaikutusten osalta vaikutusalueena on Puolangan kunta.
Ilmanlaatu	Vaikutusalueena hankkeessa on rakentamisen välitön lähialue eli hankealue ja maakaapelin alue, sekä kuljetuksiin käytettävien teiden lähialue.
Ilmasto	Vaikutuksia arvioidaan paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirron alueilla sekä laajemmin kunta- ja maakuntatasolla. Teoreettinen vaikutusalueen laajuus ilmaston osalta on kuitenkin globaali.
Meluvaikutukset	Vaikutusalueena toimii se alue, jolla hankkeen aiheuttama melu on havaittavissa. Hankealueen ympäristön lisäksi vaikutusalueeseen kuuluu maakaapelien alue rakentamisen melun takia sekä kuljetuksiin käytettävän tiestön lähialue.

Varjostus- ja välkevaikutukset	Vaikutusalueena toimii se alue, jolla hankkeen aiheuttama välke on havaittavissa.
Virkistyskäyttö	Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten maankäyttömuutos, melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset, voivat vaikuttaa hankealueen lisäksi myös sen välittömässä läheisyydessä ja sähkönsiirtoreitin varrella. Tämän lisäksi vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan myös kaukaisempia alueita, joiden virkistyskäyttöön arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia esim maisemamuutoksen kautta.
Metsästys	Voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsästyskäyttöön ovat pääasiassa paikallisia eivätkä ulotu kovin laajalle rakennustoimenpiteitä sisältävien alueiden ulkopuolelle. Metsästyksen osalta voimakkaimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat hankkeessa aidattavien rakenteiden alueille ja voimaloiden läheisyyteen, sekä rakentamisaikana sähkönsiirtoreitin alueelle.
Viestintäyhteydet ja tutkat	Vaikutukset lähetys- ja siirtoverkkoihin sekä radio- ja televisioasemiin arvioidaan huomioiden lähimmät radio- ja TV-asemat, joiden lähetyksiin tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia. Vaikutuksia säätutkiin arvioidaan 20 km säteellä.
Ympäristöriskit ja poikkeustilanteet	Vaikutukset arvioidaan riskikohtaisesti.

6.3. Tehdyt selvitykset

Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn sekä alueen yleiskaavoituksen tueksi on tehty useita selvityksiä (Taulukko 12). Selvitysten tuloksia on hyödynnetty tässä YVA-selostuksessa, ja ne on raportoitu erillisissä tiedostoissa, jotka ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä pois lukien vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut selvitykset.

Taulukko 12. Ahvenvaaran tuulivoimahankkeesta tehdyt selvitykset YVA-menettelyn aikana.

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutusvuosi	Tulokset esitetty
Luontoselvitykset	Ecobio Oy	2024	Liite 2. Luontoselvitysten raportti (vain viranomaiskäyttöön)
			Liite 3. Luontoselvitysten raportti (julkinen versio)
Arkeologinen inventointi	Heilu Oy	2024	Liite 4. Puolanka Ahvenvaara Arkeologinen inventointi
Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2025	Liite 5. Maisemavaikutusten arviointi Puolanka
Asukaskysely	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2025	Liite 6a. Puolanka Ahvenvaara Asukaskysely
			Liite 6b. Ahvenvaaran tuulivoimahanke. Asukaskyselyn tulokset
Natura-arviointi	Ecobio Oy	2025	Liite 7. Kiiminkijoen Natura-arviointi.
Meluselvitys	AFRY Oy	2025	Liite 8. Tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys
Välkeselvitys	AFRY Oy	2025	
Jokihelmisimpukkaselvitys	SpringDNA Oy	2024	Liite 9. Raakun havainnointi eDNA menetelmillä
Esiselvitys television vastaanotto-olosuhteista	Satelcom Oy	2024	Liite 12. Ahvenvaara - TV-vastaanottohäiriöt Raportti

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7. Pohja- ja pintavedet

7.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankealueen luokittelemattomiin pohjavesiin muodostuu **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättymisvaiheessa, kun pohjavesiin kohdistuu pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta. Lievä vaikutus voi yltää myös hankealueen lähellä oleviin yksityisiin vedenottopaikkoihin. Sähkönsiirtoreitit kulkevat luokiteltujen pohjavesialueiden poikki. Voimaloiden rakentamisen yhteydessä voidaan käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, joten merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Sähkönsiirtoreittien varrella on muutamia yksityisiä vedenottopaikkoja, joista maakaapeleita lähimpiin vedenottopaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää maakaapelien sijoittelulla. Molempien sähkönsiirtoreittien vaikutukset pohjavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa pohjavesivaikutuksia ei synny. Pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Hankkeen rakentamista aiheutuu pintavesivaikutuksia, kun maanrakennustyöt lisäävät kiintoaineksen ja mahdollisesti humuksen huuhtoutumista vesistöihin. Kielteiset vaikutukset pintavesiin **arvioidaan ilman lieventämiskeinoja suuriksi**, johtuen rakentamisen aiheuttaman kiintoaineksen kulkeutumisesta herkkyydeltään suureen Kiiminkijoen vesistöön kuuluvaan Vihajärveen. Erityisesti rinteille tai mäille rakentaminen aiheuttaa eroosiota, joka nostaa Saukonpuron ja yhä Vihajärven kiintoainespitoisuutta. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta Vihajärven ekologiseen tilaan, sillä vaikutus on väliaikainen ja melko paikallinen. Vaikutusta voidaan lieventää hyvillä työkäytännöillä sekä vedenpidätysratkaisun soveltamisella eteläisten voimalapaikkojen rakentamisen yhteydessä. Tällöin **kielteinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi**.

Maakaapelien rakentaminen aiheuttaa korkeintaan vähäisen kielteisen vaikutuksen pintavesiin, sillä niiden asentaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Maakaapelin veto reitillä olevien ojien ja purojen ali tai yli ei aiheuta vähäistä suurempaa vaikutusta vesistöön. Normaalitoiminnassa vesistövaikutuksia ei synny.

7.2. Nykytila

7.2.1. Pohjavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 19), mutta suunnitellut maakaapelireitit kulkevat pohjavesialueiden läpi. Hankealueen lähietäisyyteen (< 10 km etäisyydelle) sijoittuu viisi pohjavesialuetta. SVE1 kulkee Puolangan keskustassa sijaitsevan Kirkonkylän vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen (1162001) läpi. Kirkonkylän pohjavesialue on riskialue, jonka kemiallinen ja määrällinen tila on määritelty hyväksi. SVE2 kulkee Kapustakankaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen (1162003) läpi. Kapustakankaan pohjavesialueen määrällinen tila on määritelty hyväksi, ja kemiallisesta tilasta ei ole tietoa. Pohjavesialue on kokonaisriskin kannalta

selvityskohde. Lisäksi Pyssykankaan muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (1162023) sijaitsee alle 5 km etäisyydellä hankealueesta. Pyssykankaan pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty hyväksi. Pohjavettä esiintyy luokiteltujen alueiden lisäksi kaikkialla, missä on maaperä sen mahdollistaa. Hankealueelta ei ole tiedossa pohjaveden tutkimustietoa, joten pohjaveden laatu oletetaan normaaliksi.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitseville Kirkonkylän ja Kapustakankaan pohjavesialueille on laadittu suojelusuunnitelma (Jylhä-Ollila 2010, Liite 1). Sekä Kapustakankaan että Kirkonkylän pohjavesialueella sijaitsee pohjavedenottamo. SVE2 sijaitsee Kapustakankaan pohjavedenottamosta noin 100 metrin päässä. Suojelusuunnitelman mukaan vedenottamo sijaitsee vanhalla maa-ainesten otto-alueella. SVE1 kulkee Kirkonkylän pohjavedenottamosta noin 300 metrin päässä. Kirkonkylän vedenottamon suoja-alueella pohjaveden laatua uhkaavaa maankäyttöä on 62 %, ja suoja-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee vedenpuhdistamo (Orvomaa 2008). Kirkonkylän pohjavesialueella on havaittu pohjaveden pilaantumista polttoaineilla vanhalla tielaitoksen varikolla (Jylhä-Ollila 2010). Alueelta on poistettu suurin osa päästölähteestä vuosina 2004–2005, mutta alueen pohjaveteen on jäänyt kohonneita öljyhiilivetypitoisuuksia. Kirkonkylän vedenottamo on tällä hetkellä kunnan varavedenottamo Kapustakankaalle, eikä sieltä oteta vettä. Se on kuitenkin pidettävä käyttökunnossa. Molempien vedenottamoiden vedenlaatu on hyvä ja täyttää talousvedelle asetetut vaatimukset. Kuitenkin Kirkonkylän ottamon vedessä voidaan havaita joitakin ihmistoiminnan vaikutuksia. (Jylhä-Ollila 2010)

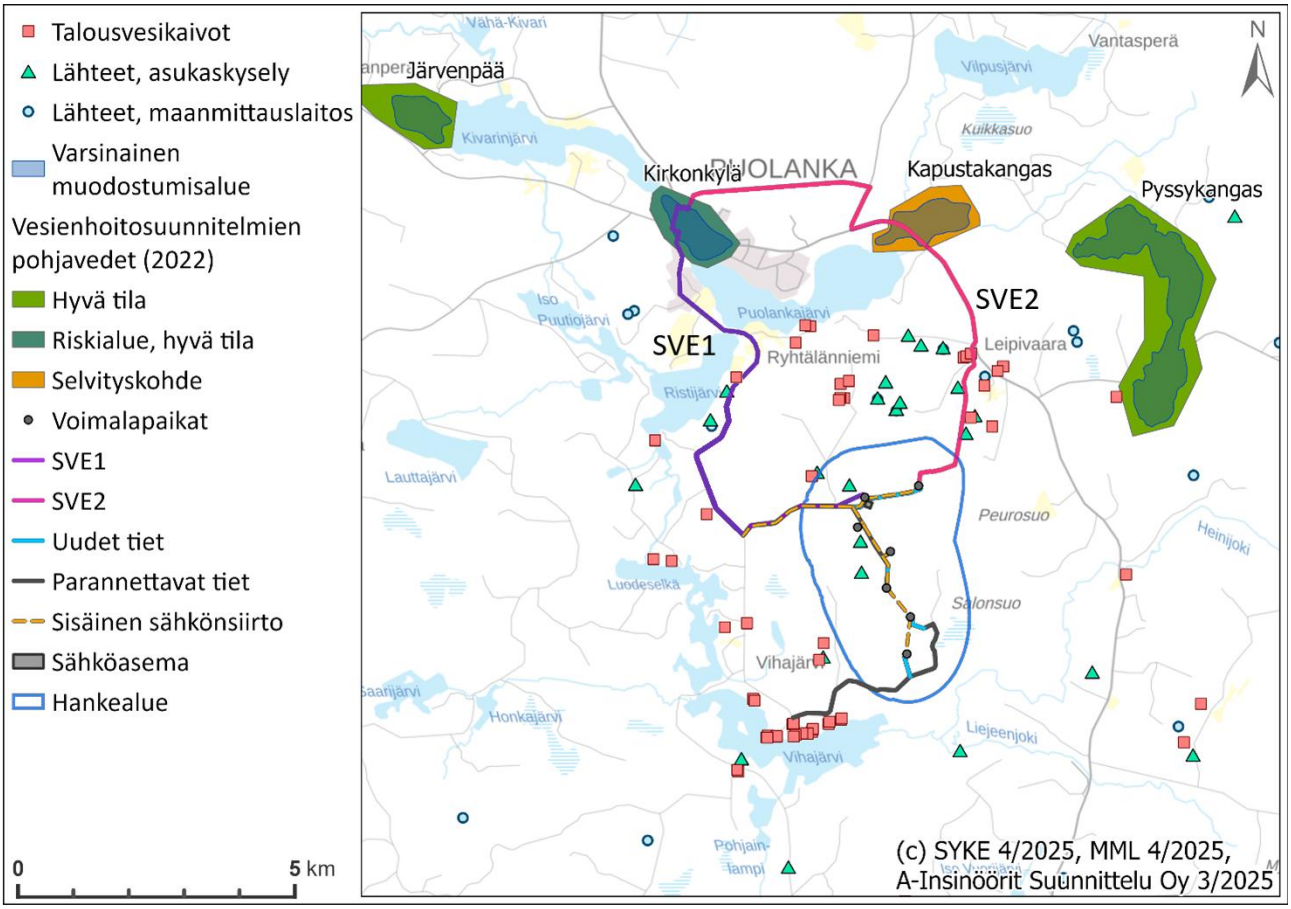
Pohjavesien suojelusuunnitelmasta käy ilmi, että Puolangan tärkeillä pohjavesialueilla ainoa erittäin merkittävän pohjavesiriskin aiheuttaja on Kirkonkylän pohjavesialueella sijaitseva tielaitoksen varikko, jossa pohjaveden on jo havaittu pilaantuneen (A-luokka). Merkittäväksi pohjavesiriskiksi (B-luokka) arvioitiin öljysäiliöt, jotka nekin sijaitsevat Kirkonkylän pohjavesialueella. Kirkonkylän pohjavesialueella on lisäksi joitain kohtalaisen pohjavesiriskin (C-luokka) ja vähäisen pohjavesiriskin (D-luokka) kohteita. Kapustakankaan pohjavesialueella pohjavesiriskejä on huomattavasti vähemmän, ja ne ovat kohtalaisen tai vähäisen riskin kohteita (Jylhä-Ollila 2010).

Suojelusuunnitelmassa ehdotetaan jatkotoimenpiteinä Kirkonkylän pohjavesialueelle pohjaveden virtauskuvan tarkentamista, vedenlaadun säännöllistä tarkkailua, vedenottamon pitämistä toimintakuntoisena varavedenottamona, öljyhiilivedyillä pilaantuneen pohjaveden ja sen leviämisen tarkkailua ja estämistä, tielaitoksen varikon suolavaraston siirtämistä pois pohjavesialueelta tai varaston rakenteiden uusimista, sekä pohjavesialueella sijaitsevien lämmitysöljysäiliöiden tarkastusvelvollisuudesta tiedottamista säiliöiden omistajille. Kapustakankaalla jatkotoimenpiteinä ehdotetaan Kapustakankaalla sijaitsevan maankaatopaikan sulkemista sekä vanhojen maa-ainesottoalueiden siistimistä ja niille suuntautuvan kulkemisen estämistä. Lisäksi molemmilla pohjavesialueilla tulee päivittää vedenottamoiden tarkkailuohjelmat sekä varautua ennakolta öljyvahinkoihin ja muihin pieniin kemikaalivahinkoihin. Pohjavesialueilla olevien yritysten tulee öljyjä, muita kemikaaleja ja ongelmajätteitä käsiteltäessä toimia suojelusuunnitelman suositusten mukaisesti. Pohjavesialueiden tarkemmat riskit ja toimenpidesuositukset on esitetty suojelusuunnitelmassa sekä sen liitteissä (Jylhä-Ollila 2010).

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu yksityisiä vedenottopaikkoja (Kuva 24), joiden sijainnit selvitettiin YVA-menettelyn yhteydessä sekä maastokäynneillä että asukaskyselyssä. Hankealuetta lähimmät yksityiset vedenottopaikat sijaitsevat hankealueen luoteispuolella noin 100 metrin päässä hankealueesta, ja hankealueen lounaispuolella noin 250 metrin päässä hankealueesta. Vihajärven rannalla noin 700–2000 metrin päässä hankealueesta sijaitsee useita vedenottopaikkoja. Hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tie sijaitsee näistä

vedenottopaikoista lähimmillään 100 metrin päässä. SVE1:n läheisyydessä sijaitsee kaksi vedenottopaikkaa, Kankaalla noin 200 metrin päässä maakaapelista ja Ryhtälänkalliolla parinkymmenen metrin päässä maakaapelista. SVE2:n läheisyydessä sijaitsee neljä yksityistä vedenottopaikkaa: yksi Vaaranpäässä noin 150 metrin päässä maakaapelista ja kolme Marttilassa lähimmillään noin 40 metrin päässä maakaapelista. Lisäksi yli 300 metrin päässä SVE2:sta sijaitsee lisää vedenottopaikkoja.

Kasvillisuusselvityksessä hankealueelta löydettiin kolme lähteikköä (Taulukko 17), Lähteiköistä kaksi sijaitsee lettokorpien yhteydessä (Kuva 27. kohteet 1 ja 2, luvussa 8.), ja yksi on erillinen lähde (kohde 4). Lisäksi asukaskyselyn perusteella hankealueella on kolme muuta lähdettä: Ahvenvaaran koillispuolella, Konttisuolla ja Härmänsuon länsipuolella (Kuva 19). Lähteiden kohdalle ei ole suunniteltu rakenteita, ja ne sijaitsevat lähimmillään noin 50 metrin päässä voimalapaikasta, parannettavasta tiestä ja maakaapelista. Lisäksi lähteitä on hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä niiden alueiden lähellä, joissa on myös yksityisiä vedenottopaikkoja. SVE1:tä lähin lähde sijaitsee Ristijärven itärannalla noin 60 metrin päässä maakaapelista. SVE2:ta lähimmät lähteet sijaitsevat Vaaranpään lounais- ja länsireunalla noin 100 metrin päässä maakaapelista.



Kuva 19. Pohjavesialueet, lähteet ja talousvesikaivot hankealueen läheisyydessä.

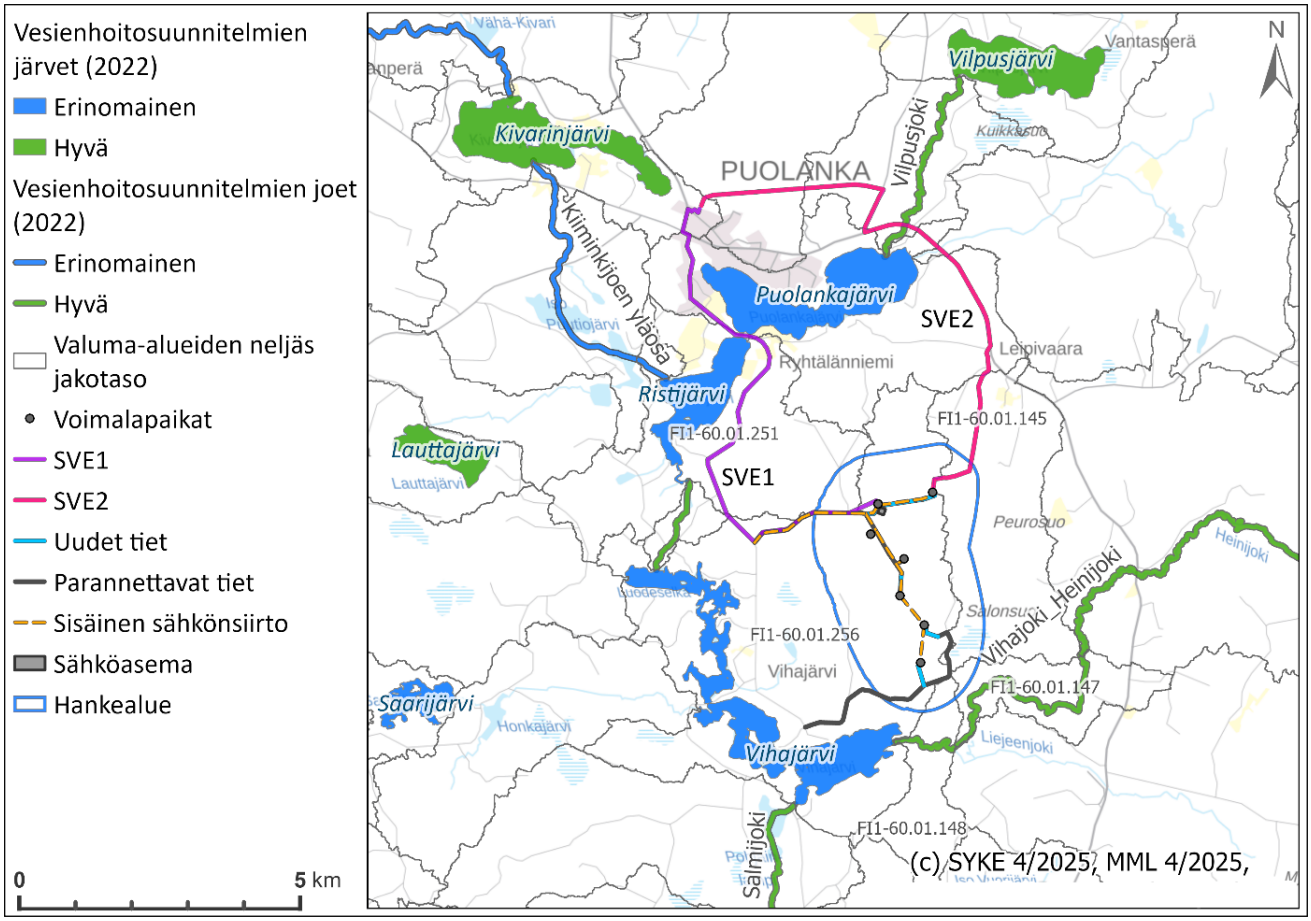
7.2.2. Pintavedet

Hankealue sijoittuu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen (VHA4), jossa seurataan pintavesien tilaa ja laatua. Vesienhoitoalueella huolehditaan alueellisten ELY-keskusten valmistelemien vesienhoidon suunnittelua ja toimeenpanoa edellyttämien tietojen, suunnitelmien ja ohjelmien yhteen-

sopivuudesta ja kootaan ne yhteisiksi raporteiksi. Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa ja turvata vesien hyvä ekologinen tila.

Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueelle laaditussa toimenpideohjelmassa pintavesiä tarkastellaan viidellä suunnittelualueella, joiden luonnonolosuhteet ja vesiin kohdistuvat ihmistoiminnot poikkeavat toisistaan. Hankealue sijoittuu Kiiminkijoki–Kuivajoki-suunnittelualueeseen, johon kuuluvat Perämereen laskevat vesistöt Oulujoen vesistön pohjoispuolella.

Hankealue sijoittuu Kiiminkijoen päävesistöalueelle (60) ja toisessa jakovaiheessa Puolankajärven valuma-alueelle (60.05). Kolmannen ja neljännen valuma-aluejaon osalta suurin osa hankealueesta ja kaikki voimalat sijoittuvat Vihajärven valuma-alueelle (60.053 ja 60.01.256) (Kuva 20). Vihajärvi on matala ja saarien sekä niemien pirstoma järvi, joka muodostuu eteläisestä ja pohjoisesta altaasta, joita yhdistää Kuirisalmi. Vihajärvi on Kiiminkijoen valuma-alueen kolmanneksi suurin järvi (3.97 km^2). Tarkemmasta valuma-aluejaosta näkee, että kaikki voimalat, nostoalueet ja suurin osa tiestöstä sijoittuvat Vihajärven valuma-alueelle. Voimalapaikkojen hulevedet siis kulkeutuvat kaikki Saukonpuroa pitkin Vihajärveen.



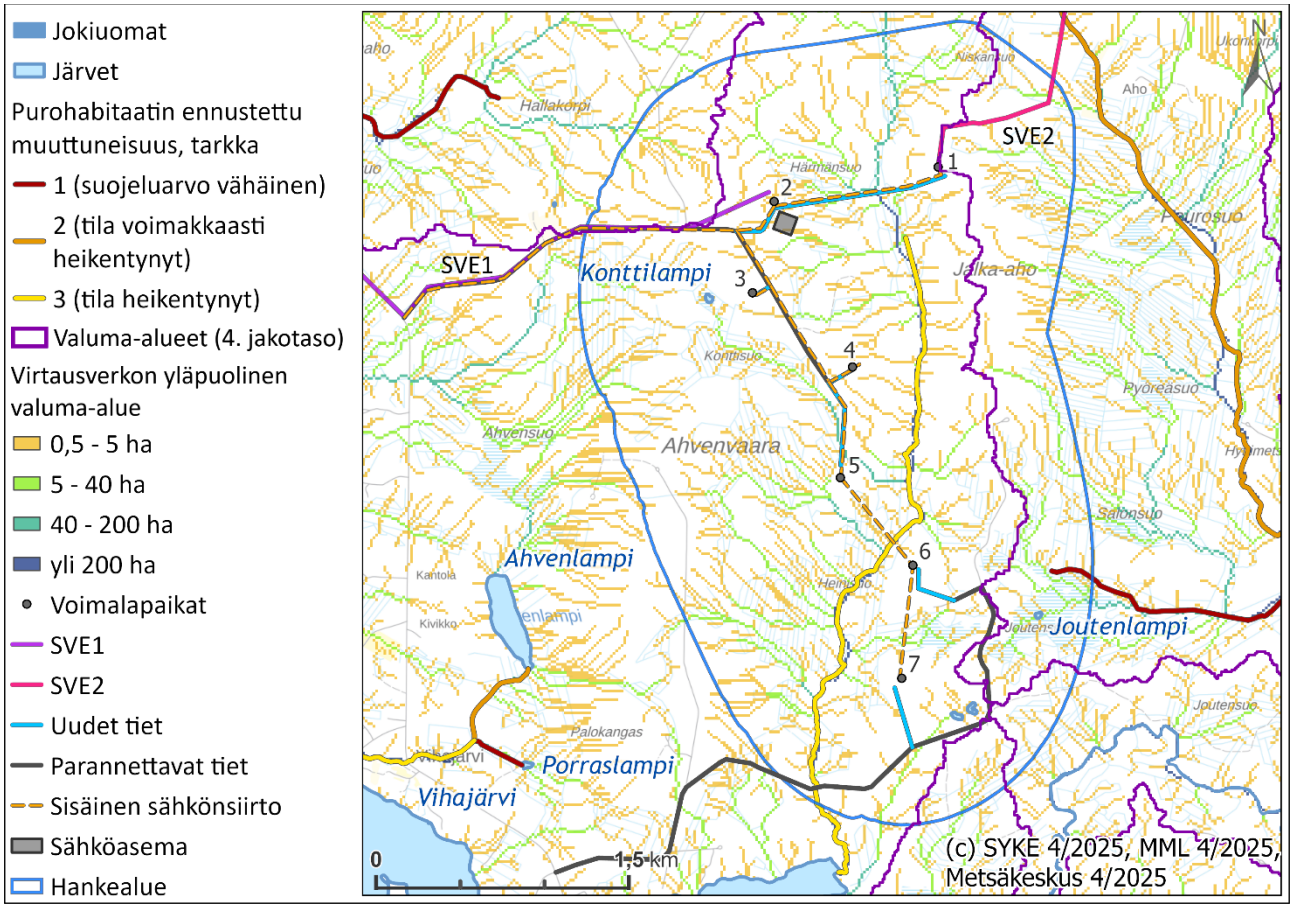
Kuva 20. Hankealueen ympäristön vesienhoitosuunnitelmien pintavedet ja valuma-alueet.

Kaakkoisosa hankealueesta sijaitsee Heinijoen – Liejeenjoen valuma-alueella (60.054), josta vesi virtaa Vihajärveen Heinijokea pitkin. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Vihajärven valuma-alueen lisäksi Puolankajärven valuma-alueelle (60.055), Iso Puutiojärven valuma-alueelle (60.052), Kivarinjärven valuma-alueelle (60.051), Kapustajoen valuma-alueelle (60.056) ja Vilpusjoen valuma-alueelle (60.057).

Järvien ja virtavesien ekologinen tila hankealueen läheisyydessä sijaitsevien vesistöjen osalta on luokiteltu erinomaiseksi (Vihajärvi, Ristijärvi, Puolankajärvi, Kiiminkijoen yläosat) tai hyväksi (Vihajoki/Heinijoki, Salmijoki, Vilpusjoki, Kivarinjärvi) (Kuva 20).

Kiiminkijoen vesistöalue on suojeltu voimataloudelliselta rakentamiselta koskiensuojelulailla ja kuuluu Project Aqua -ohjelmaan sekä kokonaisuudessaan Natura 2000 -ohjelmaan. Project Aqua -ohjelman mukaan Kiiminkijoen suojelun tavoitteena tulee olla joen luonnontilan säilyttäminen ja valuma-alueen vesitalouden ja kalakantojen ylläpitäminen mahdollisimman luonnonmukaisina. Kiiminkijoen vesistö sijaitsee Oulun, Pudasjärven, Puolangan, Utajärven kunnissa ja joen pääuoman pituus on noin 180 km. Kiiminkijoki on valjastamaton ja edustava luonnontilainen jokireitti, jonka pääuoma ja suurin sivu-uoma Nuorittajoki edustavat suuria turvemaan jokia. Muita merkittäviä sivu-uomia ovat Tilanjoki-Pirttijoki, Jolosjoki ja Vepsänjoki. Pienimmät sivujoet ovat tyypiltään pieniä turvemaiden tai kangasmaiden jokia. Vesienhoidon luokittelun mukainen joen pääuoman vedenlaatu on yläosassa erinomainen ja alaosassa hyvä. Sivu-uomien vedenlaatu vaihtelee erinomaisesta tyydyttävään. Kemialliselta tilaltaan vedenlaatu on hyvä niin pääuomassa ja kaikissa luokitelluissa sivujoissakin.

Hankealueelta saa alkunsa neljä metsäpuroa; Pienipuro, Saukonpuro, Salonpuro ja Kotipuro. Kaikki puroista saavat vetensä hankealueelle metsäojituksen seurauksena kaivetuista ojista ja kuuluvat samaan Puolankajärven toisen jakovaiheen valuma-alueeseen (60.05) (Kuva 21).



Kuva 21. Hankealueen pienet pintavedet, purohabitaattien muuttuneisuus ja virtausverkko.

Pienipuro laskee hankealueelta länteen kohti Vihajokea. Saukonpuro (Kuva 22) on hankealueen merkittävin puro ja laskee Vihajärven Papinlahteen etelän suuntaan. Salonpuro sekä Kotipuro

laskevat Heinijokeen idässä. Hankealueelle sijoittuu Konttilampi, Joutenlampi ja kaksi nimetöntä lampea. Hankealueelle ei sijoitu muita vesistöjä. Vihajärvi sijoittuu lähimmillään noin 1100 m päähän lähimmästä voimalasta ja Vihajärveen laskeva Heinijoki 1100 m päähän lähimmästä voimalasta.



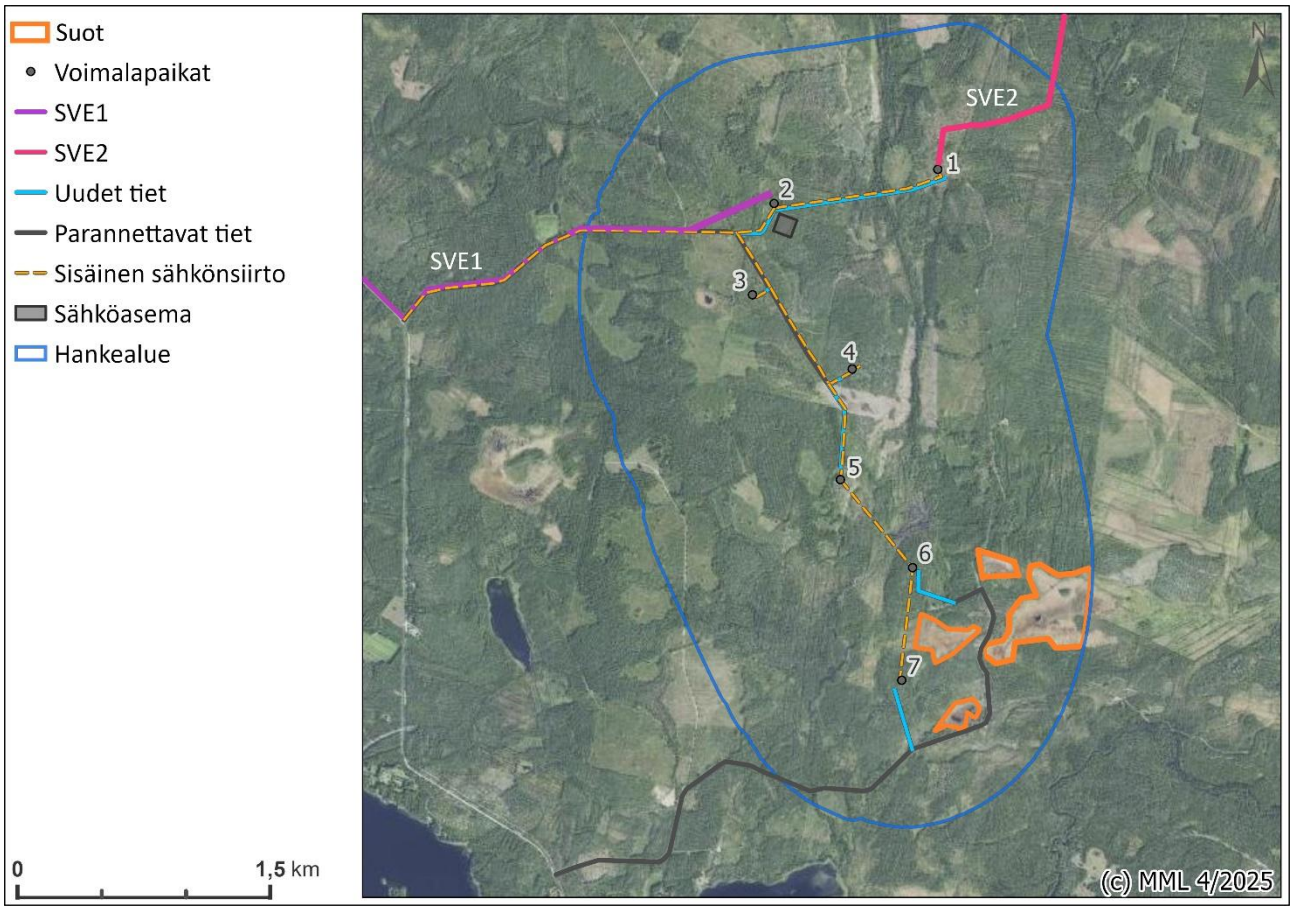
Kuva 22. Saukonpuro hankealueella. Kuva: Ilari Falck, Ecobio 2024.

Vihajärven vedenlaatua seurataan säännöllisesti ja taulukossa 13 on esitetty vuoden 2024 näytteenoton tulokset.

Taulukko 13. Vihajärven näytteenottopisteen (Vihajärvi 1) tulokset vuodelta 2024 5 m syvyydestä.

Muuttuja	Yksikkö	31.10.2024	22.8.2024	8.7.2024	17.4.2024
Lämpötila	°C	6,1	17	16,5	4,1
Happi, liukoinen	mg/l	9,1	6,9	6,8	4,9
Hapen kyllästysaste	kyll.%	73	71	70	37
Sameus	FNU	1,9	2,7	2,2	1,5
Sähkönjohtavuus	mS/m	3,6	4,1	3,1	4,9
Alkaliniteetti	mmol/l	0,224	0,3	0,232	0,351
pH		7,14	6,85	6,91	6,59
Väriluku	mg/l Pt	160	94	94	120
Kokonaistyppi	µg/l	420	220	230	370
Nitriitti-nitraatti typpenä	µg/l	21	L 5	L 5	110
Ammonium typpenä	µg/l	14	6	11	L 5
Kokonaisfosfori	µg/l	14	14	15	13
Fosfaatti fosforina	µg/l	2,9	2,7	3,1	7,1
Rauta	µg/l	990	780	700	860
Kemiall. hapen kulutus CODMn	mg/l	26	14	14	17

Hankealueelle sijoittuu muutamia soita ja (Kuva 23). Hankealueen etelä- ja kaakkoisosassa on muutamia säilyneitä suoalueita, joista Joutensuo on isoin. Voimalat, niiden nostokentät tai muu infra ei sijoitu suoalueille.



Kuva 23. Hankealueen suot.

7.3. Vaikutusmekanismit

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin voi muodostua ennen kaikkea maanmuokkauksesta, mahdollisesta louhinnasta, kaivantojen kuivatuksesta ja massojen siirrosta. Rakentamisen yhteydessä maaperän ja kallioperän muokkaus voi vaikuttaa pohja- ja pintavesien laatuun, kun maan pintakerroksen kuoriminen lisää eroosiota ja kiintoaineksen kulkeutumista vesiin. Maakerroksen poistaminen lisää veden imeytymistä ja ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia, jolloin veden luontainen puhdistuminen vähenee. Toimenpiteet voivat vaikuttaa paikallisesti pohjaveden pinnan tasoon ja muodostumisolosuhteisiin.

Uuden tiestön, voimaloiden perustusten sekä laajojen nostokenttien rakentaminen voi myös vaikuttaa valumavesien virtaussuuntiin ja pintavalunnan määrään, ja ne voivat muuttaa pohjaveden pinnankorkeutta ja virtausolosuhteita.

Vaikutuksia vesiin syntyy maan muokkauksesta, tasauksesta, kallioperän louhinnasta ja maaperän massanvaihdoista. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi lisäksi aiheuttaa pohjaveden sementumista sekä lisätä rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai virtaussuuntiin. Jos kalliota louhitaan, siinä mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pinta- ja pohjavesiin. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pinta- ja pohjavesien määriä ja niiden virtauksia, sekä voi heikentää vesien laatua. Entisten turvetuotantoalueiden muokkaukset ja nopeat vedenpinnan muutokset (esim. ojituksia muuttamalla tai sateisten ja kuivien kausien vuoksi) voivat aiheuttaa vesistövaikutuksia. Hankealueella tai hankealueen lähiympäristössä ei ole nykyisiä tai vanhoja

turvetuotantoalueita. Hankealueen turvemaat ovat pääosin ojitettuja. Maakaapelien rakentamisesta voi syntyä vesistövaikutuksia, kun maata kaivetaan ja muokataan.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia vesistöihin voi syntyä voimaloiden alueella hulevesien muodostumisen yhteydessä muun muassa alueiden virtaamamuutoksina. Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa.

Toiminnan lopettamisvaiheen vaikutukset riippuvat siitä, jääkö rakennettu tiestö, perustukset sekä muu infrastruktuuri paikoilleen vai tehdäänkö alueella ennallistamis- ja maisemointitöitä. Vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin rakentamisvaiheessa, ja mitä enemmän maansiirtotöitä tehdään, sitä enemmän vaikutusten määrä lähentyy rakentamisvaiheen vaikutusten määrää.

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamista mikromuovipäästöistä ympäristöönsä on tehty erilaisia arvioita. Voimaloiden lavat koostuvat pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista, ja ne käsitellään suojaavalla maalikerroksella. Vaikka lavat suunnitellaan kestämään kaikkia sääolosuhteita koko voimalan käyttöiän, suojakerroksen pinnasta irtoaa ajan kuluessa pölymäistä materiaalia. Irtoavan materiaalin määrään vaikuttavat sääolot, voimaloiden lapojen kunnossapito ja mm. eroosiota kestävien pintamateriaalien tekninen kehitys. Käytettävissä olevan tiedon perusteella lavoista irtoavan materiaalin määrä arvioidaan niin pieneksi suhteessa mikromuovin merkittävämpiin päästölähteisiin (ympäristössä jo oleva muovijäte, liikenne, tekonurmikentät, muovituotteiden valmistus sekä keinokuitutekstiilien pesu), että eroteltavissa olevia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin ei arvioida aiheutuvan (Suomen Uusiutuvat 2025c, Naturskyddsföreningen 2023, Fjäder, ym. 2022).

Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen kappaleessa 27.6.

7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muun rakentamisen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu voimalasuunnitelmien, paikkatietoaineistojen (valuma-alueet, virtavedet, pohjavesialueet) sekä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevia pinta- ja pohjaveden paikkatietoaineistoja, valuma-aluetietoja sekä vesienhoitosuunnitelmien luokitus- ym. tietoja. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä olevien yksityisten vedenottopaikkojen sijainteja selvitettiin YVA-menettelyn yhteydessä sekä maastokäynneillä että asukaskyselyssä. Maastokäynti toteutettiin syyskuussa 2024 YVA-ohjelman yleisötilaisuuden jälkeen, jossa asukkaita pyydettiin ilmoittamaan vedenottopaikoista. Maastokäynnillä tunnistettiin kolme yksityistä vedenottamoa Vihajärventien läheisyydestä hankealueen länsipuolelta.

Hankealueelta ei ole olemassa tietoa pohjaveden tai ojien vedenlaadusta, valumasta tai ojien virtaamasta, joten arviointia on tehty ilman kvantitatiivista dataa. Hankealueen länsipuolella hankealueelle johtavan tien vieressä on vanha Puolangan suljettu kaatopaikka, jonka suotovesiä pohjoiseen kulkevaan ojaan on tarkkailtu vuosina 2001-2018. Vedet kuitenkin kulkevat pohjoiseen ja päätyvät Ristijärveen, joten niiden laatu ei ole merkityksellinen hankealueen vesistövaikutuksien kannalta.

Vihajärven laatua seurataan säännöllisesti ja arvioinnissa on huomioitu Vihajärven vedenlaatu vuodelta 2024. Lähtötietona on käytetty Suomen Ympäristökeskuksen avointa dataa Hertta-palvelusta.

Aineistoja ja niistä saatuja tietoja on verrattu suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman ja maakaapelien sijoitteluun. Arvioinnissa on otettu huomioon alueen maa- ja kallioperän laatu, alueen korkeusvaihtelut ja pinnanmuodot sekä rakentamisen vaikutukset valuntaan. Lisäksi on huomioitu käytettävissä olevat tiedot voimaloiden perustamistekniikoista ja rakentamisessa käytettävistä materiaaleista. Hankkeessa on kyse lyhytaikaisesta, alle vuoden kestävästä maarakentamisurakasta. Rakentamisen aikaisten vaikutuksen synnyllä on selkeä alku ja loppu.

Muutosten suuruus on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua, pintavesien reittejä ja sijaintia suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen kestoa sekä sen laajuutta suhteessa valuma-alueeseen. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten haitallisten aineiden vaikutuksia ei ole tarkasteltu. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä ja alueille, jonne vedet näiltä alueita virtaavat. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä maakaapelien alueet.

Vesistövaikutukset on arvioitu selvittämällä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus suhteessa vesistöjen herkkyyteen. Pohjavesien osalta mahdollisia vaikutuksia niiden laatuun ja määrään on arvioitu selvittämällä niiden nykytila suhteessa hankkeen aiheuttamiin ravinne- ja kiintoaineskuormiin sekä hydrologisiin muutoksiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutukset pohjavesialueiden mahdolliseen vedenkäyttöön. Muutoksen suuruuden arvioon vaikuttavat itse muutosten määrän lisäksi myös niiden kesto ja alueellinen laajuus. Vaikutusten merkittävyys on määritetty herkimmän vaikutuskohteen perusteella.

Happamien sulfaattimaiden vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin ei ole arvioitu, sillä hankealue sijoittuu kokonaan Litorinameren korkeimman pinnantason yläpuolelle, joten suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita ei esiinny hankealueella.

7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Pohjavesi

Vaikutusalueeksi määritetään hankealue ja hankealueen ulkopuolelle jatkuvat sähkönsiirtoreitit SVE1 (10,2 km) ja SVE2 (10,9 km). Maakaapeleina toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaikutusalue on noin 15 metrin levyinen työskentelyalue. Vaikutusalueeseen sisältyy lisäksi hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tieosuus (noin 1,7 km) hankealueen lounaispuolella. Pohjavesivaikutuksia saattaa paikoitellen ilmetä myös hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ulkopuolella maastonmuotojen vuoksi ja silloin, jos maa- tai kallioperän muokkaus muuttaa pohjaveden virtaussuuntia.

Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia. Jos sopivaa kallioaluetta louheen hankkimiselle ei löydy hankealueelta tai sen läheisyydestä, massoja tuodaan kauempaa. Pohjavesivaikutukset kohdistuvat alueille, joilta maa-ainesta otetaan.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä pohjavettä käytetä talousvetenä. Hankealueen luokittelemattomien pohjavesien herkkyys arvioidaan kuitenkin **kohtalaiseksi**, sillä hankealueen lähellä on yksityisiä vedenottopaikkoja. Molemmilla sähkönsiirtoreiteillä sijaitsee 1-luokan

pohjavesialueet, ja sähkönsiirtoreitit kulkevat läheltä muutamia yksityisiä vedenottopaikkoja. Siten sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Pintavesi

Vaikutusalueeksi määritetään ne alueet, joilla tehdään rakentamista, sekä niiden alapuoliset vesistöt. Kaikki voimalat ja nostoalueet sijoittuvat Saukonpuron valuma-alueelle, joten vaikutusalueena toimii Saukonpuro sekä sen laskuvesistö Vihajärvi. Pieni osa voimalan nro 1 rakennusalueesta ja parannettavasta tiestöstä sijoittuu Heinijoen valuma-alueelle, joten Heinisuon alajuoksu sisällytetään vaikutusalueeseen. Maakaapelien osalta vaikutusalueena ovat Puolankajärvi, Risijärvi ja Vihajärven pohjoisosa, joiden valuma-alueilla maakaapelit kulkevat.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä koko vaikutusalue kuuluu Kiiminkijoen Natura-alueeseen. Vesimuodostumien ekologinen tila on arvioitu erinomaiseksi tai hyväksi, mutta Kiiminkijoen vesistö on paikoin kapea ja vähävirtaamainen, jolloin herkkyys muutokselle on suuri.

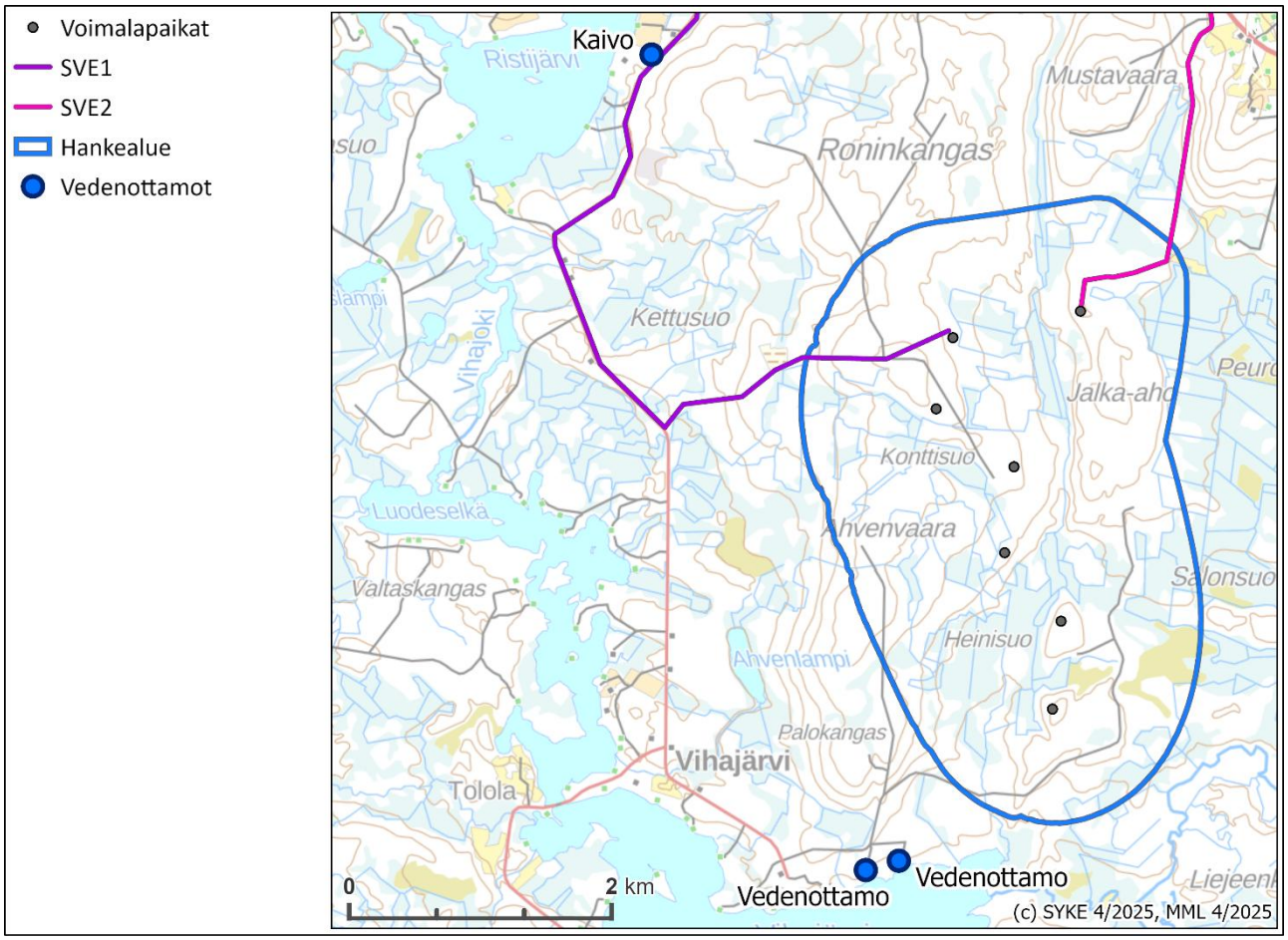
7.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

7.6.1. Pohjavedet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet ja maakaapelit) arvioidaan huuhtoutuvan ainoastaan vähäisiä määriä kiintoaines- tai ravinnepitoisia vesiä, jotka voivat kulkeutua pohjavesiin. Hankealueen pohjaveden pilaantumisriskin arvioidaan kuitenkin olevan alhainen, eikä hanke sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla, joilla vaikutus pohjaveteen on merkittävämpi. Maanalaiset rakenteet voivat paikallisesti muuttaa pohjaveden pinnankorkeutta ja virtausolosuhteita. Luokiteltuihin pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutuksia, sillä ne eivät sijaitse hankealueella tai sen läheisyydessä.

Hankealueelle ja sähkösiirtoreitille ei Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (4/2025) mukaan sijoitu happamia sulfaattimaita. Hankealueen itäosassa sijaitsee mustaliuske-esiintymä, joka on esitetty tarkemmin kuvassaKuva 61 luvussa 14. Esiintymien päälle ei ole suunniteltu voimalarakenteita, mutta parannettava tie sijoittuu alueen päälle noin 600 metrin matkalta. Mustaliuskealueilla pyritään välttämään sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle ja sitä kautta pohjaveden happamoitumiselle. Tien parantamisen yhteydessä moreenista voi rapautua rikkiä, joka pohjavesiin kulkeutuessaan muuttaa sen kemiallista koostumusta ja happamuutta. Riskiä ei silti arvioida kovin isoksi, sillä tien parantamisen yhteydessä ei louhita kallioperää ja aiheuteta mustaliuskeen rapautumista. Pohjavesivaikutusten arviointi on tehty olettaen, että mustaliuske-esiintymiin varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pohjavesivaikutuksia aiheudu. Myös muualla hankealueella on hyvä varautua mustaliuskeen esiintymiseen, ja ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin, jos esiintymiä on alueilla, joilla maa- tai kallioperää käsitellään.



Kuva 24. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat yksityiset vedenottopaikat

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä vedenottopaikkoja, mutta sen läheisyydessä on muutamia vedenottopaikkoja (Kuva 24). Vihajärven rannalla oleviin yksityisiin vedenottopaikkoihin voi kohdistua lieviä rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jos niihin kulkeutuu pohjavesien mukana kiintoaineista eli vesi samentuu tien levennyksen yhteydessä. Myös hankealueen luoteispuolen vedenottopaikalle voi aiheutua samanlaisia vaikutuksia. Muut yksityiset vedenottopaikat sijaitsevat niin kaukana rakennusalueista, ettei niihin arvioida kohdistuvan pohjaveden virtausta hankkeen rakennustoimien alueilta. Hankkeen rakentamisen ei arvioida muuttavan pohjaveden virtaussuuntia siten, että se vaikuttaisi vedenottopaikkoihin.

Kasvillisuusselvityksen ja asukaskyselyn perusteella hankealueella on kuusi lähdettä. Lähteiden kohdalle ei ole suunniteltu rakenteita, ja ne sijaitsevat lähimmillään noin 50 metrin päässä voimalapaikasta, parannettavasta tiestä ja maakaapelista. Lähteisiin voi kohdistua rakentamisen aikana pientä kiintoaineskuormitusta, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Pohjaveden virtaussuuntien ei arvioida muuttuvan siten, että se vaikuttaisi lähteiden pohjaveteen.

Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia. Jos sopivaa kallioaluetta louheen hankkimiselle ei löydy hankealueelta tai sen läheisyydestä, massoja tuodaan kauempaa. Hankealueella rakentamisen aikana tehtävä maa-aineksen otto voi vaikuttaa pohjavesien laatuun, pinnankorkeuteen tai virtaussuuntiin etenkin silloin, jos kaivuu yltää pohjavedenpintaan tai sen alapuolelle. Pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää maa-aineksen ottoalueen sopivalla sijoittamisella. Jos maa-aineksia haetaan hankealueen ulkopuolelta, vaikutus kohdistuu näille alueille. Hankealueen lähellä sijaitsee kaksi voimassa olevaa soran ja

hiekan ottoaluetta (hankealueen lounaispuolella ja SVE2:n varrella; Kuva 3 luvussa 3), joista SVE2:n varrella oleva alue sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella. Etenkin tällä alueella pohjavesivaikutusten riski on suurempi. Myös hankealueen lounaispuolella olevalla soran ja hiekan ottoalueella maa-aineksen otto voi aiheuttaa rakentamisen aikaista kiintoaineskuormitusta alarinteellä oleviin yksityisiin vedenottopaikkoihin. Kalliokiven voimassa olevat ottoalueet sijaitsevat kauempana hankealueesta, jolloin vaikutus kohdistuu näille alueille.

Molemmat sähkönsiirtoreitit kulkevat luokiteltujen pohjavesialueiden läpi. Pohjavesialueilla on myös vedenottamot. Pohjavesialueiden maaperä on hiekkaa, jolloin maakaapelin kaivuun yhteydessä kiintoainesta voi kulkeutua pohjaveteen helpommin kuin tiiviimmässä maaperässä. Vaikutus on suurempi silloin, jos maakaapeli rakennetaan pohjaveden pinnan tason alapuolelle. Tällöin myös pohjaveden pinnankorkeus ja virtaussuunta voivat muuttua. Maakaapelien rakennustöissä tulee huomioida ohjeistukset pohjavesialueille rakentamisessa. Hankealueella ei ole tarpeen asentaa maakaapeleita pohjavedenpinnan alapuolelle. Rakentamisessa on mahdollista käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, eikä pohjaveden laadun odoteta muuttuvan niin, että siitä olisi haittaa vedenkäytölle tai pohjavedestä riippuvalle eliöstölle ja muulle luonnolle. Rakentamisvaiheessa luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus hankealueella ja sen vaikutuspiirissä arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Sähkönsiirtoreitit sivuavat muutamia yksityisiä vedenottopaikkoja. SVE1:n varrella lähin vedenottopaikka sijaitsee Ryhtälänkalliolla vain parinkymmenen metrin päässä maakaapelista tien länsipuolella. Pohjavesivaikutuksia kyseiseen vedenottopaikkaan on syytä ehkäistä sijoittamalla maakaapeli tien itäpuolelle. SVE2:n varrella lähin vedenottopaikka sijaitsee Marttilassa noin 40 metrin päässä maakaapelista tien länsipuolella. Myös täällä pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä sijoittamalla maakaapeli tien itäpuolelle. Muihin vedenottopaikkoihin tai lähteisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä ne sijaitsevat kauempana maakaapeleista tai korkeammalla maastossa.

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta merkittäviä muutoksia luokittelemattomille pohjavesille. Maakaapelien kaivuun yhteydessä pohjavesiin voi kuitenkin huuhtoutua pieniä määriä kiintoainesta. Kokonaisarviona rakentamisen pohjavesivaikutuksien arvioidaan olevan molemmissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiä**, kun maakaapelit sijoitetaan teiden itäpuolille. Koska vaikutusalueen herkkyys on suuri, rakentamisessa on mahdollista käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, ja sijoittaa maakaapeli kauemmas yksityisistä vedenottopaikoista. Näin ollen vaikutus ei nouse merkittäväksi.

Rakentamisen ja toiminnan aikana käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen pohjaveden pilaantumisriski, jos kemikaaleja pääsee maaperään. Riski on oleellinen etenkin sähkönsiirtoreittien luokitelluilla pohjavesialueilla. Riski vuotoihin on kuitenkin pieni. Myöskään kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä hankkeen kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuudet ovat kyseisillä teillä harvinaisia. Onnettomuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 27.

Toiminnan päättymisen vaikutukset pohjavesiin ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä uutta kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos voimaloiden rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Mahdollinen maakaapelien purkaminen ei vaikuta pohjavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide.

Normaalitoiminta

Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen hankkeen tai sähkönsiirron normaalin toiminnan ei arvioida vaikuttavan pohjavesien laatuun tai määrään, koska rakenteiden ei arvioida muuttavan alkuperäisiä virtaussuuntia niin, että sillä olisi vaikutusta lähialueen pohjavesimuodostumiin.

Yhteisvaikutukset

Missään toiminnan vaiheessa ei tunnisteta muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia pohjavesiin, sillä hankkeiden vaikutus pohjaveteen ei yllä kauas hankealueista.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Mustaliuske-esiintymien alueella pohjavesivaikutuksilta voidaan välttyä, jos esiintymiin varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pohjavesivaikutuksia aiheudu. Maa-aineksen ottoa mustaliuskealueilta tulee välttää.

Maa-aineksen oton vaikutuksia hankealueella voidaan lieventää sijoittamalla maa-aineksen ottoalue paikalle, josta pohjavesiin ei kulkeudu helposti kiintoainesta. Tällaisia paikkoja ovat tasaiset alueet (ei rinteet) sekä alueet, joissa maaperän vedenjohtavuus on pieni. Lisäksi pohjaveden pinnan korkeus on hyvä huomioida aluetta valitessa ja valita alue, jolla pohjavesi ei ole kovin lähellä maanpintaa. Näitä keinoja soveltamalla vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Sähkönsiirtoreittien varrella oleviin yksityisiin vedenottopaikkoihin kohdistuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä sijoittamalla maakaapelit tien sille puolelle, joka on kauempana vedenottopaikoista. Molemmissa sähkönsiirtoreiteissä pohjavesivaikutuksiltaan lievempi puoli on tien itäpuoli, jos otetaan huomioon vain maakaapeleita lähimpänä olevat vedenottopaikat. Hankealueen lounaispuolella Vihajärven rannalla oleviin yksityisiin vedenottopaikkoihin kohdistuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä välttämällä maa-aineksen ottoa ylärinteellä olevalla soran ja hiekan ottoalueella.

Sähkönsiirtoreittien luokiteltuihin pohjavesialueisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä pohjavettä suojaavia tekniikoita rakentamisen yhteydessä sekä noudattamalla pohjavesialueiden rakentamisen ja Puolangan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman (2010) ohjeistuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, pohjavesien tila hankkeen vaikutusalueella säilyy ennallaan.

VE1: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä selvitysalueen luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Lievä vaikutus voi teoriassa yltää myös hankealueen lähellä oleviin yksityisiin vedenottopaikkoihin. Lisäksi maa-aineksen otolla voi olla lieviä vaikutuksia pohjavesiin, etenkin jos kaivuu yltää pohjavedenpintaan tai sen alapuolelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitti kulkee luokitellun pohjavesialueen poikki. Rakentamisen yhteydessä voidaan käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, joten merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin

pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Reitin varrella on muutama yksityinen vedenottopaikka, joista maakaapelia lähimpään vedenottopaikkaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää maakaapelin sijoittelulla. Sähkönsiirtovaihtoehdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin vaikutukset ovat samankaltaiset kuin SVE1:llä, sillä myös SVE2 sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella ja yksityisten vedenottopaikkojen lähellä. Sähkönsiirtovaihtoehdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 14. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Pohjavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen --	Vähäinen --	Vähäinen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7.6.2. Pintavedet

Rakentaminen

Pintavesien kiintoaineskuormitus kasvaa tilapäisesti ja paikallisesti maarakennustöiden aikana. Useimmat rakennuspaikat ja rakennettavat tiet sijoittuvat karttatarkastelun perusteella hiekkamoreenimaille (Kappale 14.2. Kuva 60). Niiden vedenläpäisykyky on hyvä, mutta ne ovat rakeisuutensa vuoksi myös eroosioalttiita erityisesti kaltevilla rinteillä. Hankkeen rakennuspaikat sijoittuvat topografialtaan vaihtelevaan ympäristöön, joten eroosiota voi esiintyä varsinkin sateiden aikaan merkittävästi. Voimaloiden ja infran lähialueille sijoittuu myös saraturvetta. Turvemailta huuhtoutuu orgaanista ainesta, mikä lisää ojavesien kiintoaines- ja humuskuormaa. Turvemaiden alueelle rakentaminen (erityisesti voimalat nro 4 ja 5) voi aiheuttaa humus- ja kiintoaineskuormitusta, koska vedet purkautuvat nopeasti alueen vedet kokoavaan Saukonpuroon. Saukonpuro laskee Vihajärveen, jonka kuormitus saattaa rakentamisen seurauksena väliaikaisesti kasvaa.

Yksikään voimala, nostoalue tai maakaapeli ei sijoitu mustaliuskeen esiintymisalueelle, joten mustaliuskeen rikkipitoisuudella ei ole vaikutusta hankkeen aiheuttamien hulevesien laatuun. Voimaloiden 6 ja 7 välinen levennettävä tie voi yltää mustaliuske-esiintymän alueelle, joten tien leventäminen voi aiheuttaa rikin kulkeutumista hulevesien mukana. Mustaliuskealueella oleva maaperä voi olla rikkipitoista moreenia, sillä mustaliuskeen rikkipitoisuus on usein yli 1 %. Tien parantamisen seurauksena ei kuitenkaan louhita kalliota tai aiheuteta mustaliuskeen rapautumista. Tien parannus ei siis todennäköisesti aiheuta pintavesien happamoitumista, minkä seurauksena metalleja liukenisi vesistöön enemmän. Tien parantamisen vaikutus pintavesiin mustaliuskeen takia arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Saukonpuro kokoaa valunnan käytännössä kaikilta voimalapaikoilta sekä niiden nostoalueilta. Voimala nro 1 sijaitsee vedenjakajalla ja vasta tarkemman voimalan ja nostoalueen sijoittumisen jälkeen voidaan määrittää hulevesien valuntasuunta. Voimala nro 1 sijaitsee kuitenkin kaukana alajuoksun vesistöistä Heinijoesta ja Vihajärvestä, joten sen rakentamisen aiheuttama kiintoainesskuormitus pidättynee ojiin ja kasvillisuuteen. Myös muut voimalat sijaitsevat melko kaukana Vihajärvestä ja ojaverkoston perusteella voi arvioida, että suurin osa kiintoaineksesta pidättyy ojien

kasvillisuuteen. Voimalat nro 6 ja 7 sijoittuvat lähimmäksi Saukonpuron purkupistettä Vihajärveen, mutta ne sijoittuvat moreenipeitteisille kalliomäille, joilla ei ole kuin vähäistä pintavaluntaa. Rakentaminen rinteille ja mäen päälle aiheuttaa eroosiota, joten sateiden seurauksena voimaloiden rakentamisesta voi aiheutua merkittävää kiintoainespäästöä Saukonpuroon.

Rakentamisen aikana vaikutukset hankealueen ja Saukonpuron/Vihajärven vedenlaatuun rajoittuvat tyypillisesti pääasiassa lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin. Niiden vaikutus arvioidaan kuitenkin kohtalaiseksi, sillä kiintoaineksen lisäys voi olla hetkellisesti suuri. Vaikutusalueen suureen herkkyyteen yhdistettynä kielteisen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi**.

Voimaloiden välisten maakaapeleiden sekä maakaapelilla toteutettavan siirtoyhteyden (SVE1-2) rakentamisesta aiheutuu samankaltaisia vesistövaikutuksia kuin muusta maarakentamisesta. Hankealueen ulkopuolella kaapelireitti seurailee osin tiestöä, pois lukien SVE2 osuus ennen sen liittymistä tien 78 varteen, sekä osuus Puolangan pohjoispuolella nykyisellä voimajohtoreitillä. Maakaapelit sijoittuvat pääosin moreenialueille, mutta myös osin turvemaille. Humusta ja kiintoainesta huuhtoutuu rakentamistyön aikana työkoneiden liikkuessa alueella ja kaivaessa kaapeliojia. Ne voivat kulkeutua Puolanka- ja Ristijärveen varsinkin niiltä osuuksilta, kun kaapeli kulkee lähellä järvien rantojen tuntumassa. Maakaapelin linjaus myös kulkee useamman puron tai isomman ojan poikki (Kapustajoki, Vilpusjoki, Rievunpuro), joten uoman alitus voi aiheuttaa hetkellistä kiintoainespitoisuuden nousua. Maakaapelin asentaminen on kuitenkin hyvin pieni maarakennustoimi, joten vesistöihin syntyy korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Vihajärvi on luokiteltu ekologiselta tilaltaan erinomaiseksi, vaikka todennäköisesti Saukonpuro tuo sinne jonkin verran humuspitoista vettä turvemailta. Taulukko 13. perusteella Vihajärven veden sähkönjohtavuus ja sameus ovat melko alhaisia ja pH lähes neutraali. Kiintoainesta ei ole määritetty, mutta se korreloi yleensä sameuden ja sähkönjohtavuuden kanssa. Väliaikaisen kuormituksen kasvun ei arvioida muuttavan järven tilaluokitusta, vaikka nykyinen kiintoainespitoisuus onkin vähäinen. Heinijoen ekologinen tila arvioidaan hyväksi, mutta vain hyvin pieni osa maarakennustöistä tehdään Heinijoen valuma-alueella. Heinijokeen ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia, sillä mahdollinen vähäinen kiintoaines pidättyy ennen ojien laskua Heinijokeen. Myöskään Puolanka- tai Ristijärven, tai Vihanjoen ekologisen tilan ei arvioida heikkenevän vähäisen maakaapelin rakentamisen aiheuttaman kiintoaineskuormituksen takia.

Rakennettavien alueiden mahdolliset kuivatustoimenpiteet suunnitellaan tarkemmin myöhemmin. Koska alue on suurelta osin vettä hyvin läpäisevää moreenia ja usea voimala rakennetaan mäen päälle/rinteeseen, kuivatustarve on todennäköisesti melko pieni. Kuivatusvesien johtamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia ojien virtaamaan rakennuspaikkojen läheisyydessä.

Mikäli hankkeessa tarvittavat maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä, maa-aineksen ottotoiminta hankealueella kasvaa. Tarkempi maa-aineksen ottopaikka vaikuttaa arvioon vedenlaatuvaikutuksista. Maa-aineksen otto aiheuttaa kiintoaineksen kulkeutumista ojien mukana Saukonpuroon ja Vihajärveen. Maa-aineksen ottoalue sijoitetaan yleensä niin, että maa-aines ei kulkeudu valunnan mukana helposti pois. Todennäköisesti siis maa-aineksen otto aiheuttaa jonkin verran lisäystä kiintoaineskuormitukseen, mutta ei lisää merkittävästi Vihajärveen päätyvän kiintoaineksen määrää. Mikäli maa-aineksen otto tapahtuu jossain olemassa olevalla lähialueen maa-aineksen ottoalueella, Saukonpuroon ei kohdistu siitä kuormitusta. Tällöin kuormitus jakautuu tasaisemmin lähialueelle, päätyen kuitenkin todennäköisesti Kiiminkijoen vesistöön.

Kokonaisuudessaan sanottavia muutoksia valuntaan ja ojien virtaamiin ei arvioida aiheutuvan, koska rakentaminen on pientä suhteessa valuma-alueiden kokoon. Saukonpuron uomaa ei muuteta, mutta maakaapeli kulkee sen poikki voimaloiden nro 5 ja 6 välissä. Myös voimaloiden 1 ja 2 välinen maakaapeli ja tie kulkee Saukonpuron latvaosien poikki, mutta puron virtaama tuolla kohdin arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa, minkä seurauksena ylivaluntatilanteet yleistyvät ja ylivalunta saattaa kasvaa. Se lisää huuhtoumaa ja kuormitusta. Kun hankkeen maarakennustyöt toteutetaan huolellisesti, hankkeen ei arvioida sanottavasti voimistavan kuormitusta.

Normaalitoiminta

Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen tuulivoimahankkeen tai sähkönsiirron **ei arvioida vaikuttavan** pintavesien laatuun tai määrään. Rakenteet eivät muuta alkuperäisiä virtaussuuntia niin, että sillä olisi vaikutusta lähialueen vesimuodostumiin. Toiminnasta ei aiheudu suoria tai välillisiä päästöjä vesistöihin. Mahdollisia onnettomuustilanteita on käsitelty myöhemmin kappaleessa 27. Maakaapelien mahdollinen huolto ei aiheuta pintavesivaikutuksia.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Maankaivuuta ja muokkausta tehdään vähemmän kuin rakentamisvaiheessa, joten myös pintavesivaikutukset ovat pienemmät. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Mahdollinen maakaapelien purkaminen ei sanottavasti vaikuta pintavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Vaikutuksilla ei ole merkitystä vesienhoidon tilatavoitteiden kannalta. Muutoksen vähäisyyden takia vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia rakentamisen osalta voi muodostua, mikäli lähialueen maa-aineksen ottoalueilla on toimintaa samaan aikaan Ahvenvaaran rakentamisen kanssa. Tällöin hetkellinen kiintoainespäästö vastaanottavaan vesistöön voi kasvaa, kun päästölähteitä on useampia. Kiiminkijoen vesistön ekologinen tila on kuitenkin arvioitu hyväksi tai erinomaiseksi, vaikka näiden maa-aineksen ottoalueita toiminta on ollut käynnissä, joten niillä ei todennäköisesti ole merkittäviä vedenlaatuvaikutuksia. Vaikutukset eivät siis nouse erittäin suuriksi yhteisvaikutusten myötä.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän, sillä niiden vaikutusalueella ei ole tiedossa pintavesivaikutuksia aiheuttavia hankkeita.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Pintavesivaikutuksia voidaan lieventää, jos voimalapaikkojen, teiden ja sähköaseman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa rakentamista pystytään keskittämään yhä enemmän moreenimaille. Sääolot vaikuttavat huuhtoutuvan kiintoaineksen määrään. Kaivuu- ja rakennustyöt tuleekin pyrkiä ajoittamaan alivirtaamakausiin. Routa-aikana maaperä kantaa koneita paremmin, jolloin ne rikkovat maaperää vähemmän. Koska töitä ei todennäköisesti voida suunnitella säiden mukaan, kannattaa tarkemmassa suunnittelussa tutkia mahdollisuuksia rakentaa tilapäisiä vedenpidätysrakenteita Saukonpuroon laskeviin ojiin tai mahdollisesti suoraan Saukonpuroon siellä, missä isoja kaivuutöitä

tehdään. Erityisesti tämä toimenpide koskee voimaloita nro 6 ja 7, jotka vastaavat suurimmasta osasta Vihajärveen kulkeutuvasta kiintoaineksesta.

Mikäli tarkemman suunnittelun perusteella pystytään suunnittelemaan töiden ajoittamista ja/tai päädytään toteuttamaan vedenpidätysrakenteita, kiintoaineksien ja humuksen huuhtoumaan voidaan vähentää merkittävästi, ja vaikutukset jäävät todennäköisesti **vähäisiksi**.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu vesistövaikutusten lieventämiskeinot, jotka liittyvät maarakentamisen hyviin käytäntöihin ja työmenetelmiin: uudet tienvarsiojat toteutetaan huolellisesti ja olemassa olevien ojien kunnossapidosta ja virtaussuuntien ennallaan pysymisestä huolehditaan työn aikana. Tiestön ja mm. nostokenttien ojien valumavesien hallintaan kiinnitetään erityistä huomiota etenkin siihen asti, kunnes niiden eroosio pienenee kasvipeitteen muodostumisen tai esim. sorastuksen jälkeen. Kaivuissa vältetään erityisesti kaivuumassojen sijoittamista läheisiin ojiin ja soiseen maaperään. Vedenlaatuvaikutuksia voidaan vähentää myös ehkäisemällä rakentamisesta ja liikenteestä syntyvää pölyämistä.

Maakaapelireitillä on kohteita, joissa vesiuomien ylitys tai alitus tapahtuu olemassa olevan tien kohdalla. Mikäli uoman alituksen sijaan maakaapeli voidaan kuljettaa sillan rakenteissa, vesistövaikutusta ei näillä kohdin synny. Kapusta- ja Vilpusjoen sekä Rievunpuron kohdalla tämä on suositeltavaa, samoin kuin Ristijärven ja Puolankajärven välisen yhteyden kohdalla. Jos nämä uomat alitetaan, tarkemmassa suunnittelussa on vielä erityisesti varmistettava, etteivät vesistövaikutukset johda kielteisiin vedenlaatuvaikutuksiin.

Mahdollisen hankealueelle sijoitettavan maa-aineksen ottoalueen sijainti on vielä epäselvä, mutta se suositellaan sijoitettavan hankealueen pohjoisosien kuiville moreenialueelle. Tällöin pintavesivaikutukset jäävät vähäisiksi, kun kiintoaines ei kulkeudu ojaverkoston pituuden takia Vihajärveen asti.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, pintavesien tila hankkeen vaikutusalueella säilyy ennallaan.

VE1: Voimaloiden rakentamisen kielteiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, sillä kiintoaineksen kulkeutuminen voi paikoin olla merkittävää Saukonpuroon ja sitä kautta Vihajärveen. Arvio koskee erityisesti voimaloiden 6 ja 7, sekä niiden nostokenttien rakentamista. Vaikutus itsessään arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi, mutta vesistön suuren herkkyyden takia merkittävyys on suuri. Ekologisen tilan tavoitteisiin väliaikaisella kiintoaineskuormalla ei kuitenkaan ole vaikutusta. Vaikutuksen voi lieventää vähäiseksi noudattamalla esitettyjä lieventämiskeinoja, kuten vedenpidätysrakenteiden soveltamista eteläisten voimaloiden rakentamisen aikana. Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei muodostu ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Maakaapelireitti ei risteä merkittävien ojien tai purojen kanssa, mutta kulkee Risti- ja Puolankajärven välisen yhteyden poikki. Yhteyden alitus/ylitys tapahtuu suuntaporaamalla tai sillan rakenteissa. Vaikutus vedenlaatuun arvioidaan vähäiseksi valitusta alitus-/ylitystavasta riippumatta.

SVE2: Maakaapelireitti risteää useamman ojan tai puron kanssa, mutta kulkee niiden kohdalla tien kanssa samassa linjassa, jolloin uomien alituksia ei tarvitse todennäköisesti tehdä. Ainoastaan Rievunpuron tapauksessa juuri ennen kantaverkkoon liittymistä alitus täytyy todennäköisesti tehdä suuntaporaamalla tai puron ali kaivamalla. Vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi ja samalle tasolle SVE1 kanssa.

Taulukko 15. Vaikutukset pintavesiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Pintavedet	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
	Rakentaminen, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen pohjaveden laadusta tai korkeustasosta ei ole tietoja, vaan vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun ja ympäröivien luokiteltujen pohjavesialueiden tietoihin. Pohjavesivaikutusten arvioon ei arvioida kuitenkaan liittyvän merkittäviä, johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

Pintavesivaikutusten arviointiin ei sisälly merkittäviä epävarmuuksia. Rakentamisen aikaiset sääolosuhteet vaikuttavat pintavalunnan määrään ja työnaikaiseen kiintoaineshuuhtoumaan ja sitä kautta vedenlaatuvaikutusten suuruuteen. Vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä, joten epävarmuuden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi johtopäätöksiin. Erillistä maaperänäytteenottoa ei arvioida tarvittavan, sillä suurta riskiä haitta-ainepitoisten vesien pääsyyn vastaanottavaan vesistöön ei muodostu.

8. Kasvillisuus ja luontotyypit

8.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Tiestön perusparantamisen, hankealueen sisäisen sähkönsiirron sekä SVE2:n rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset kohdistuvat arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin. Erillisselvityksessä alueella ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja. Arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset hankealueella arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja SVE2:n alueella **suuren kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan hankealueella **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden SVE2:n rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. SVE1:n varrelle ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

8.2. Nykytila

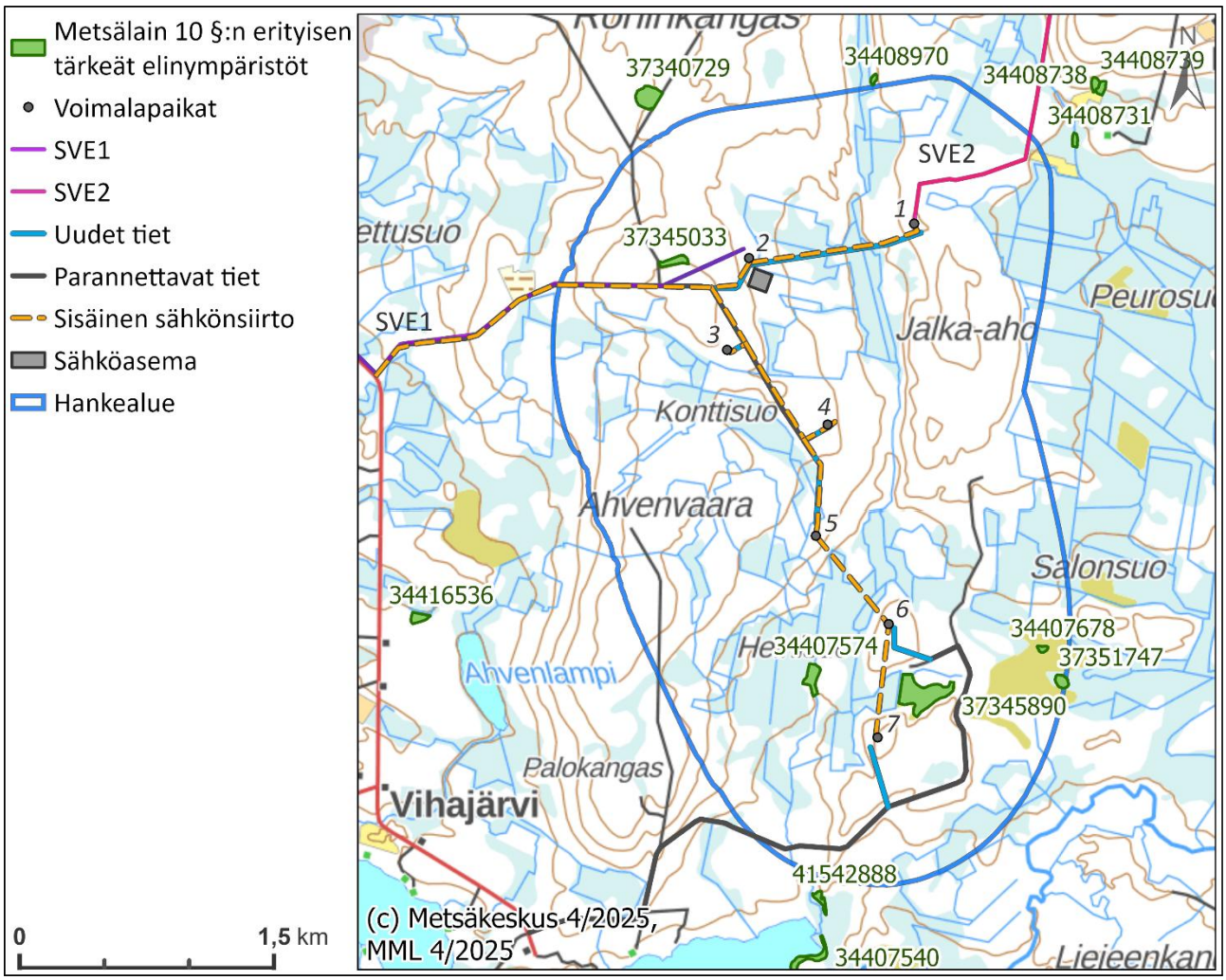
Ahvenvaaran hankealue sijoittuu kasvitieteellisessä aluejaossa Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun keskiboreaalisten kasvillisuusvyöhykkeiden rajalle (3a, 3b). Suokasvillisuuden osalta alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun aapasoiden vyöhykkeeseen (3b, 3c). Aluetta hallitsevat kuivahkon ja tuoreen kankaan talousmetsät sekä laajat, ojitetut suoalueet. Hankealueen ojittamattomista suokokonaisuuksista arvokkain on sen kaakkoisosassa sijaitseva Joutensuo, joka on vesitaloudeltaan pääosin hyvin säilynyt karu aapasuo. Ravinteikkaampaa meso-eutrofista kasvillisuutta esiintyy hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalla Härmänsuolla. Virtavesistä huomionarvoinen on hankealueen läpi virtaava Saukonpuro. Puron uoma on osittain suoristettu, mutta luontaisia kivi- ja hiekkapohjaisia osuuksia ja virtapaikkoja on säilynyt. Puron ympäristössä esiintyy monimuotoisuutta tukevia luhta- ja tulva-alueita. Saukonpuroa reunustavat metsäalueet on voimakkaasti ojitettu ja ojat johdettu puroon.

Suunniteltujen voimaloiden paikoilla kasvaa pääasiassa nuorta sekä varttunutta talousmetsää eikä huomionarvoisia luontoarvoja esiinny.

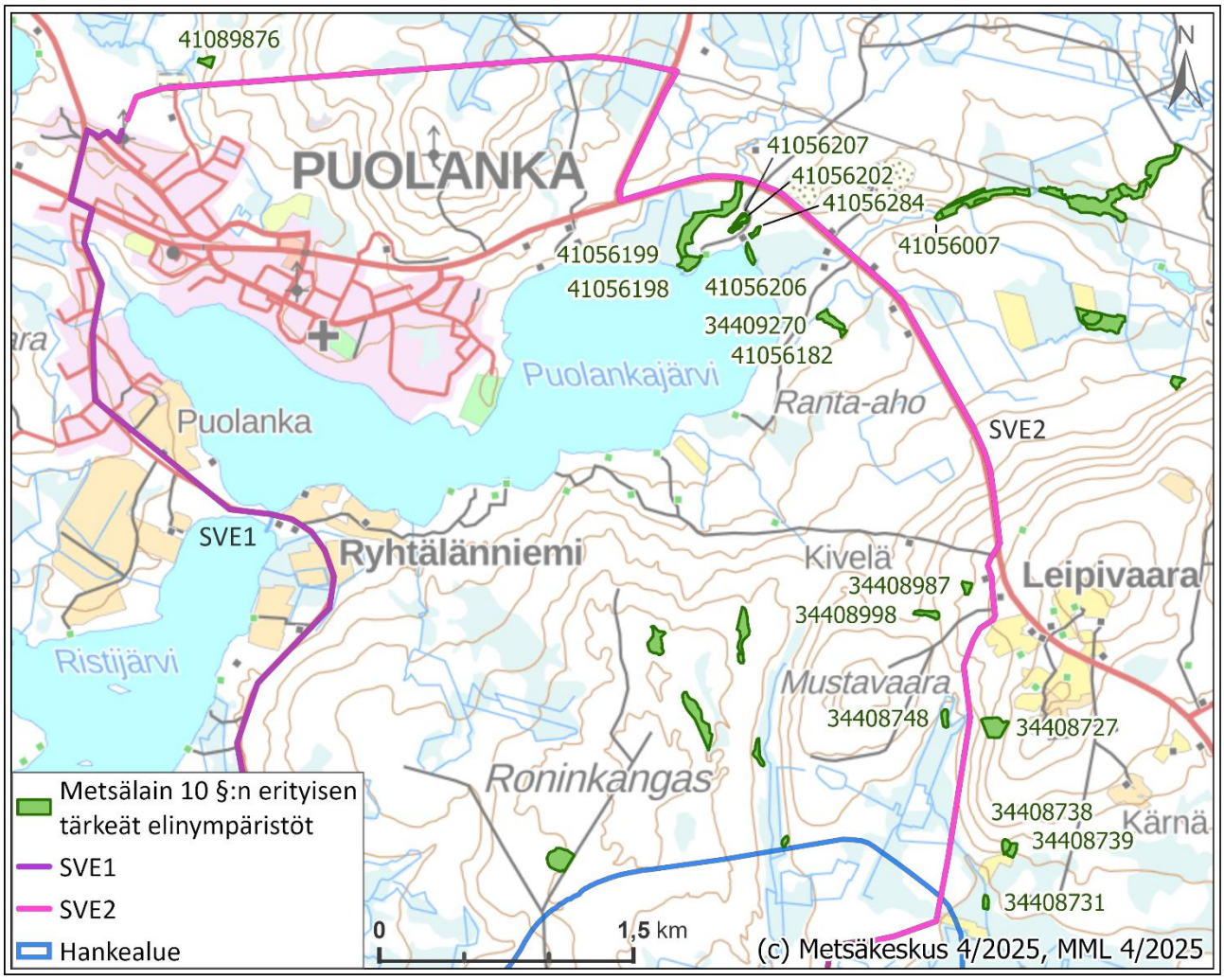
Metsäkeskuksen (2024) ETE-aineistojen perusteella hankealueella sijaitsee viisi metsälain 10 §:n perusteella suojeltua erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE) (Kuva 25, Taulukko 16). SVE2:n vaikutusalueella sijaitsee yksi ETE-kohde (Kuva 26).

Taulukko 16. Kuvaus hankealueelle sijoittuvista erityisen tärkeistä elinympäristöistä (ETE-kohde).

Kohdetunnus	Rajausperuste	Sijainti
37345033	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot, pienvesistön välitön lähiympäristö	Hankealueen luoteisosassa
34407574	Pienvesistön välitön lähiympäristö	Hankealueen eteläosassa
37345890	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	Hankealueen eteläosassa
34407678	Kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla	Hankealueen kaakkoisosassa
37351747	Kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla	Hankealueen kaakkoisosassa
41056207	Pienvesistön välitön lähiympäristö	20m SVE2:n lounaispuolella



Kuva 25. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt hankealueella.

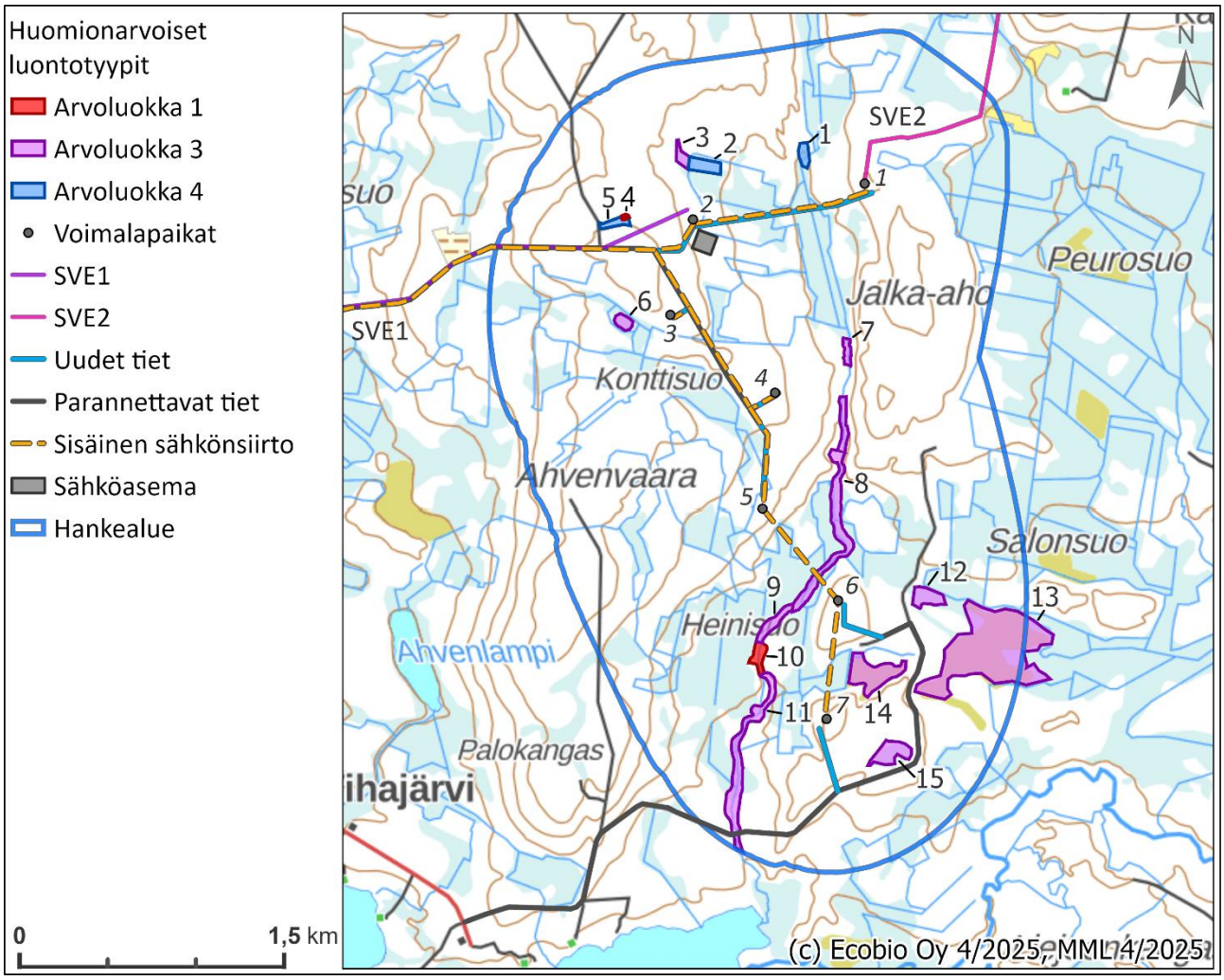


Kuva 26. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt sähkönsiirtoreitti SVE2:n varrella.

Arvokkaat luontotyyppikohteet

Selvitysalueella sijaitsee 15 arvokasta luontotyyppikohdetta. Kohteista kaksi kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), 10 kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet), kolme arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Arvoluokkaan 1 kuuluvat kohteet (kohteet 4 ja 10) ovat vesilailla suojeltuja vesiluontotyyppejä, joiden luonnontilan vaarantaminen on vesilain 2:11§ nojalla kielletty. Lisäksi kohteet 5, 10, 14 ja osa kohteesta 13 lukeutuvat metsälain 10 § erityisen tärkeiksi elinympäristöksi. Luontotyyppien kuvaukset on esitetty luontoselvitysraportissa (Liite 2 ja 3).

SVE2:n alueella sijaitsee karttatarkastelun perusteella kaksi mahdollisesti luonnontilaista virtavesistöä Vilpusjoki ja Kapustajoki sekä serpentiinikallioalue. Serpentiinikallioalue sijaitsee SVE2 loppuosassa lähellä Rievunpuroa. Serpentiinikallioalue on Suomen ympäristökeskuksen aineiston perusteella inventoimaton mahdollisesti luonnonsuojelulain mukainen esiintymä. Serpentiinikallioalueen kuuluminen luonnonsuojelulain piiriin edellyttää, että alueella esiintyy serpentiinilajistoa. Serpentiinilajiston esiintymisen varmistaminen edellyttää maastokartoituksia. Serpentiinikalliot kuuluvat tiukasti suojeltuihin luontotyyppeihin, joita koskee Luonnonsuojelulain (9/2023) 65§ mukainen tiukasti suojellun luontotyypin heikentämiskielto.



Kuva 27. Selvitysalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet kartalla

Huomionarvoiset lajihavainnot

Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole aiempia havaintoja huomionarvoisista kasvi- tai jäkälälajeista. Huomionarvoisia kasvilajeja ei havaittu maastoselvityksissä.

8.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuvat rakennusvaiheen aikana, jolloin voimaloiden rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Rakentamisen takia osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin elinympäristöjen pirstoutumista sekä vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden kautta. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta, mikä voi vaikuttaa lajeihin ja ympäristöön muuttuneiden valo- ja kosteusolosuhteiden takia. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä. Reunavaikutus on voimakkaampaa metsäisillä alueilla, missä se voi ylettyä noin 50 metrin päähän (Päivinen ym. 2011). Normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuu melua ja välkettä, mikä ei aiheuta vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Tiestöstä ei koidu normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Maakaapelin rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat, kun maata kaivetaan maakaapelin maahan sijoittamiseksi. Kasvillisuus kuluu myös työkoneiden kulkureiteillä, mutta palautuu usein vähitellen ennalleen. Kulumiselle alttiimpia ovat erityisesti äärimmäisen karut sekä erittäin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kaivamisen yhteydessä saattaa olla tarpeen raivata puustoa, mikä vaikuttaa kenttä- ja pohjakerroksen mikroilmastoon. Voimajohdon käytöstä poiston jälkeen johtoaukea metsittyy uudelleen ja ympäristö palautuu osin. Maakaapelin purkamisen vaikutukset ovat yhteneviä rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Purkamisen jälkeen muokatun alueen luontotyypit ja kasvillisuus pääsevät palautumaan. Palautumisen nopeuteen vaikuttaa kohteen kasvupaikkatyyppi sekä purkamisen jälkeinen maankäyttö. Vaikutusten merkittävyys riippuu kasvupaikkatyypistä ja sen palautumiskyvystä.

8.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa arvioitiin tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston kohdalla keskityttiin valtakunnallisesti uhanalaisiin ja silmälläpidettäviin sekä rauhoitettuihin, alueellisesti uhanalaisiin tai muuten huomionarvoisiin ja suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin.

Vaikutusten arviointia varten toteutetussa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä tarkasteltiin seuraavia luontoarvoja:

- Luonnonsuojelulain mukaiset luontotyypit (LSL 64 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (ML 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (VL 2. luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 78 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit, uhanalaiset lajit sekä silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Hyvärinen ym. 2019)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. vanhan metsän piirteitä omaavat kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018)
- METSO-kriteerit täyttävät kohteet

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt toteutettiin yhteensä kolmena maastopäivänä 25., 30. ja 31.7.2024. Selvitykseen käytettiin 23 maastotyötuntia. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset sekä menetelmien kuvaus esitetään luontoselvitysraportissa (Liite 2 ja 3).

8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalue käsittää rakennettavat alueet sekä niitä ympäröivän 50 metrin reunavaikutusalueen.

Hankealue ja sähkönsiirtoreittien alue koostuu pääosin herkkyydeltään vähäisestä tavanomaisesta luonnosta, mutta alueella on havaittu lukuisia arvokkaiden luontotyyppien esiintymiä, joiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **suureksi.**

8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Suurin osa hankealueelle suunnitelluista rakenteista sijoittuu talouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin sekä ojitetuille soille, joiden luonnontila ja luontoarvot ovat heikentyneitä. Hankkeen maankäyttö kohdistuu 37,7 hehtaarin alueelle (n. 3,1 % hankealueesta), mikä kattaa tuulivoimala-alueet sekä niiden rakentamisalueet, sähköaseman, uudet ja perusparannettavat tiet sekä sisäisen sähkönsiirron. Rakentamisen alle jäävä pinta-ala on vähäinen suhteessa koko hankealueeseen. SVE1:n työnaikainen haltuunottoalue on 15,3 hehtaaria ja SVE2:n 16,4 hehtaaria. Rakentamisen aikana tavanomaista kasvillisuutta poistuu. Uusien rakenteiden kuten tuulivoimaloiden ja sähköaseman perustusten alueelta kasvillisuus tuhoutuu pysyvästi. Tuulivoimaloiden, sähköaseman, sähkönsiirtoreittien sekä uuden ja perusparannettavan tiestön rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankkeen tuulivoimaloita, sähköasemaa tai uusia ja perusparannettavia teitä ei sijoiteta arvokkaille luontotyyppikohteille. Tiestön perusparantamisen aikana tien reunoilta poistetaan puustoa, minkä seurauksena kohteille 13–15 aiheutuu reunavaikutuksia. Kohde 13 on arvoluokan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) kohde, joka koostuu erittäin uhanalaisesta (EN) rimpinevasta ja vaarantuneesta (VU) lyhytkorsirämeestä. Kohteet 14 ja 15 ovat erittäin uhanalaisia (EN) arvoluokan 3 rimpinevoja. Sisäinen sähkönsiirtoreitti kulkee voimaloiden 5 ja 6 välisellä osuudella Saukonpuron yli. Saukonpuro (kohteet 7–11) on erittäin uhanalainen (EN) arvoluokan 3 havumetsävyöhykkeen puro. Saukonpuron lähiympäristö on osittain rajattu metsälain 10 § mukaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Rakentamisen aikana Saukonpuroon ja sen välittömään lähiympäristöön voi kohdistua vaikutuksia puuston poiston, työkoneilla liikkumisen ja kiintoaineiskuormituksen vuoksi kohteille 8–11. Rakentamisen vaikutukset kohteille 9, 10, 13, 14 ja 15 arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja kohteille 8 ja 11 **kohtalaisen kielteisiksi**.

SVE2 ylittää Kapustajoen ja Vilpusjoen. Karttatarkastelun perusteella kummatkin joet ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia vesistöjä. Vilpusjoki sekä Kapustajoki molemmat ovat Suomen ympäristökeskuksen aineistojen (2025) mukaan metsätalouden vaikutuksille erittäin herkkiä vesistöjä. Vilpusjoen uoman lähiympäristö on sähkönsiirtoreitin ja Puolankajärven välillä rajattu metsälain 10 § mukaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Rakentamisen aikana Kapustajokeen ja Vilpusjokeen sekä niiden välittömään lähiympäristöön voi kohdistua vaikutuksia puuston poiston, työkoneilla liikkumisen ja kiintoaineiskuormituksen vuoksi. SVE2 ylittää reitin loppupäässä serpentiinikallio alueen. Rakennustöiden aikana serpentiinikallioalue tuhoutuu maan kaivamisen seurauksena maakaapelilinjan kohdalta. Rakennustyön aikana koneilla liikkuminen alueella voi

vaurioittaa kasvillisuutta ja maaperää myös maakaapelilinjan lähiympäristössä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti SVE2:n rakentamisen vaikutukset Kapustajokeen ja Vilpusjokeen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja vaikutukset serpentiinikallioalueeseen **suuren kielteisiksi**.

Taulukko 17. Hankealueella esiintyvät arvokkaat luontotyyppikohteet sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys.

Ei vaikutusta	Vähäinen-	Kohtalainen--	Suuri---	Erittäin suuri----

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
1	Lettokorvet (CR), Lähteiköt (EN)	Vähäinen	Ei vaikutusta
2	Lettokorvet (CR), Lähteiköt (EN)	Vähäinen	Ei vaikutusta
3	Lettorämeet (CR)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
4	Lähteiköt (EN)	Suuri	Ei vaikutusta
5	Kangasrämeet (NT)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
6	Lyhytkorsirämeet/suolammet (VU)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
7	Havumetsävyöhykkeen purot (EN)	Suuri	Ei vaikutusta
8	Havumetsävyöhykkeen purot (EN)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus, kiintoaineiskuormitus
9	Havumetsävyöhykkeen purot (EN)	Suuri	Kiintoaineskuormitus
10	Havumetsävyöhykkeen purot (EN)	Suuri	Kiintoaineskuormitus
11	Havumetsävyöhykkeen purot (EN)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus, kiintoaineiskuormitus
12	Rimpinevat (EN)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
13	Rimpinevat (EN)/ Lyhytkorsirämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus
14	Rimpinevat (EN)	Suuri	Reunavaikutus
15	Rimpinevat (EN)	Kohtalainen	Reunavaikutus

Normaalitoiminta

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan aikana arvokkaisiin luontotyyppeihin **ei kohdistu vaikutuksia**.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

Erillisselvityksessä hankealueella ei tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. SVE1 risteää Natura-alueeksi luokitellun Kiiminkijoen kanssa. Kiiminkijoen Natura-alueen suojelun perustana olevaksi lajiksi on luettu erittäin uhanalainen lietetatar (*Persicaria foliosa*) (EN). Lietetatarta ei havaittu maastoselvityksissä. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** huomionarvoiselle kasvilajistolle.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutusten voimakkuutta voidaan pienentää merkittävästi huomioimalla luontoarvot rakentamisen aikana. Saukonpuron, Kapustajoen ja Vilpusjoen luonnontilan säilyminen tulisi huomioida varmistamalla virtaamien ja pienilmaston säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin. Puuston poistoa vesistöjen reunoilta tulee välttää. Saukonpuron poikki voimaloiden 5 ja 6 välillä kulkevan maakaapelireitin ja Vilpusjoen sekä Kapustajoen halki kulkevan SVE2:n rakennusvaiheessa vesistöt suositellaan alitettavan sellaiselta etäisyydeltä, ettei purojen reunojen kasvillisuutta tarvitse poistaa eikä puroon kohdistu kiintoaineskuormitusta. Rakennus- ja nostoalueet sekä sähkönsiirtoreitit tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin päähän luontokohteista. Työkoneiden kulkureitit tulisi suunnitella sekä merkitä maastoon GPS-paikantimien avulla, jotta luontokohteiden vaurioittamiselta vältyttäisiin rakentamisen aikana. Uhanalaisten suoluontotyyppien sekä vesistöjen ja rakentamispaikkojen väliin suositellaan jätettävän puustoinen puskurivyöhyke estämään mahdolliset pölyämis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutukset. Myös puskurialueet tulisi ottaa huomioon rakennettaessa ja pyrkiä välttämään hakkuita, työkoneilla liikkumista sekä muuta alueen ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa alueella. Erityisesti suot ovat herkkiä kulutukselle, minkä takia ojittamattomilla soilla liikuttaessa rakentamis- ja asennustyöt tulisi toteuttaa talviaikaan, jolloin routa ja lumikerros suojaavat kasvillisuutta sekä maaperää. SVE2:n reittilinjausta suositellaan muutettavaksi siten, että se kiertää serpentiinikallioalueen. Lievennystoimet huomioiden hankealueen rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja SVE2:n rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan. Nykytilan kaltaisesti alueella harjoitettava metsätaloustoiminta vaikuttaa alueen luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen.

VE1: Hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.** Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin varrelle ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen luontoon. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.** Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Taulukko 18. Kasvi- ja luontotyyppivaikutusten merkittävyys.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Kasvillisuus ja luontotyypit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Vähäinen-	Suuri---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirtoreittien linjauksiin on tehty muutoksia kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden jälkeen. Tämän vuoksi sähkönsiirtoreitin 2 vaikutusarviointi on toteutettu karttatarkasteluna ja tarvittaessa arvioinneissa on hyödynnetty varovaisuusperiaatetta epävarmuuden vähentämiseksi. Vaikutusarviointi kyettiin laatimaan erillisselvityksen ja lähtötiedon perusteella ilman merkittäviä epävarmuustekijöiden aiheuttamia vaikutuksia.

9. Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

9.1. Arvioinnin päätulokset

Liito-orava

Erillisselvitysten perusteella hankealueella ei sijaitse liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä alueelta ole aiempia havaintoja liito-oravasta. Hankealueella sijaitsee kolme liito-oravalle sopivaa metsäkuviota, jotka jäävät rakennettavien alueiden ulkopuolelle. SVE2 alueella ei sijaitse liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä eikä aiemmin havaittuja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueen tai SVE2 rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia. SVE1 varrella sijaitsee kaksi liito-oravan elinympäristöksi sopivaa kohdetta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen heikentää kohteiden sopivuutta liito-oravalle, minkä vuoksi SVE1 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. SVE1 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Viitasammakko

Erillisselvityksissä ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueelta tai SVE1 alueelta. SVE2 alueella ei karttatarkastelussa havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia kohteita. Alueelta ei ole Suomen Lajitietokeskuksen mukaan aiempia viitasammakkohavaintoja. SVE1 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE1 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Hankealueen ja SVE2 rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnanlopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Saukko

Hankealueen sisäiset sähkönsiirtoreitit, perusparannettava tiestö sekä uusi tiestö ylittää saukon levähdyspaikkoja sisältäväksi vesistöksi määritetyn Saukonpuron kolmesta kohtaa eri puolella hankealuetta. Levähdyspaikan sisältävän vesistön heikentymisen ja rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan **suuren kielteisiksi** ja lievennystoimet huomioiden **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** voimaloiden aiheuttaman melun vuoksi. SVE1 alueella ei sijaitse saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä vesistöjä. SVE1 rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan vaikutusta** saukkoon. SVE2 ylittää kaksi potentiaalisesti saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävää vesistöä. SVE2 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset saukolle arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden SVE2 rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. SVE2 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** saukkoon kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Lepakot

Hankkeen lepakkotiheys on selvityksen perusteella melko alhainen. Valtaosa havainnoista koski pohjanlepakkoa, mutta myös viiksisiippalajia havaittiin. Hankealueelta rajattiin yksi lepakoiden

monimuotoisuutta turvaava alue, jolla lepakkohavaintoja tehtiin säännöllisemmin, ja muusta hankealueesta poiketen, myös kesäkuun lopussa ja heinäkuun alkupuolella.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan loppumisesta **ei arvioitu koituvan vaikutuksia** lepakoille. Normaalitoiminnan aikana arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** lepakoille. Lieventämistoimiksi ehdotetaan kahden tuulivoimalan poistamista tai siirtämistä pois rajatun lepakkoalueen läheisyydestä, minkä jälkeen normaalitoiminnasta **ei koidu vaikutuksia** lepakoille. Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** lepakoille, ja yhteisvaikutuksia läheisten hankkeiden kanssa **ei tunnistettu**.

Suurpedot

Ahmasta tehtiin erillisselvityksissä useita havaintoja. Lähtöaineistojen perusteella ahmoja liikkuu alueella satunnaisesti. Hankkeen vaikutukset ahmaan rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen sekä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden vuoksi **vähäisen kielteisiksi.** Hankealueen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ahmaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aikana alueelle aiheutuvien häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** ahmalle. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Erillisselvityksissä tehtiin yksi epävarmahavainto ilveksestä. Lähtöaineistojen perusteella ilveksiä liikkuu alueella vain satunnaisesti. Hankkeen vaikutukset ilvekseen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen sekä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden vuoksi **vähäisen kielteisiksi.** Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ilvekseen arvioidaan rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Karhusta ei tehty havaintoja erillisselvityksissä, mutta alueelta tehtiin havainto karhun pesästä sekä kahdesta mahdollisesta karhun pesästä. Lähtötietojen mukaan karhuja liikkuu alueella satunnaisesti. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset karhuun arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** pesimäympäristöjen heikentymisen sekä rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aikaisen häiriövaikutuksen vuoksi. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan hankealueen osalta **kohtalaisen kielteisiksi** ja sähkönsiirtoreittien osalta **vähäisen kielteisiksi**.

Sudesta tehtiin erillisselvityksissä yksi havainto. Lähtötietojen perusteella alueella liikkuu susia vain harvoin. Hankealueen rakentamisen, normaalitoiminnan sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** toiminnan aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan hankealueen osalta **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien osalta yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

Metsäpeura ja poro

Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden välittömästä läheisyydestä ei ole havaintoja metsäpeurasta. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee metsäpeuralle sopivia elinympäristöjä. Hankealueen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisena aikana potentiaalisiin metsäpeuran vasomisajanelinympäristöihin kohdistuu häiriövaikutuksia, jotka heikentävät elinympäristöjen sopivuutta ja metsäpeuran mahdollisuuksia levittäytyä alueelle. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei ole tehty havaintoja metsäpeurasta eikä alueella sijaitse metsäpeuran potentiaalisia vasomisajanelinympäristöjä. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsäpeuraan. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Hankealue ei sijaitse poronhoitoalueella, mutta molempien sähkönsiirtoreittien pohjoisimmat osuudet sijaitsevat. Läheisen Näljängän paliskunnan hallituksen tietojen mukaan poroja ajautuu vuosittain hankealueelle ja sen läheisyyteen. Lisäksi arvioidaan, että voimaloiden normaalitoiminnan häiriövaikutukset yltävät poronhoitoalueelle. On myös mahdollista, että hankkeen normaalitoiminnan vaiheen häirintävaikutus ohjaa hankealueen läheisyyteen ajautuvia poroja joko pidemmälle etelään tai vaihtoehtoisesti kohti hankealueen ympäristössä sijaitsevia metsäpeuran esiintymisalueita. Sekä voimaloiden että sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan että toiminnan lopettamisen arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** poroon. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Jokihelmisimpukka

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien alueelta ei ole aiempia havaintoja jokihelmisimpukasta. Hankealueella sijaitsevalle Saukonpurolle tehdyssä erillisselvityksessä ei tehty havaintoja jokihelmisimpukoista, mutta kohde arvioitiin jokihelmisimpukan potentiaaliseksi elinympäristöksi. SVE2 alueella sijaitsevat Vilpusjoki ja Kapustajoki arvioitiin varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla jokihelmisimpukan potentiaalisiksi elinympäristöiksi. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana maanmuokkaus voi aiheuttaa Saukonpuroon sekä Vilpusjokeen ja Kapustajokeen kiintoaineskuormitusta ja vedenlaatuvaikutuksia. Jokihelmisimpukan potentiaalisten elinympäristöjen heikentymisen vuoksi hankealueen ja SVE2 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankealueen ja SVE2 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** jokihelmisimpukan elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

SVE1 alueelle ei sijoitu tiedossa olevia jokihelmisimpukan esiintymiä eikä sen potentiaalisia elinympäristöjä. Hankkeen rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** jokihelmisimpukkaan.

9.2. Nykytila

Huomionarvoisen eläimistön nykytilan selvittämiseksi ja erillisselvitysten suunnittelun tueksi alueen karkeistamattomista lajihavainnoista tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle (2024). Selvityksiä varten tehdyssä aineistopyynnössä haettiin vuoden 2000 jälkeen ilmoitetut havainnot EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) ja II lajeista. Havainnot pyydettiin noin kahden kilometrin säteeltä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. YVA-selostuksen laatimista varten havaintoaineistoa täydennettiin uudella aineistopyynnöllä (Suomen Lajitietokeskus 2025).

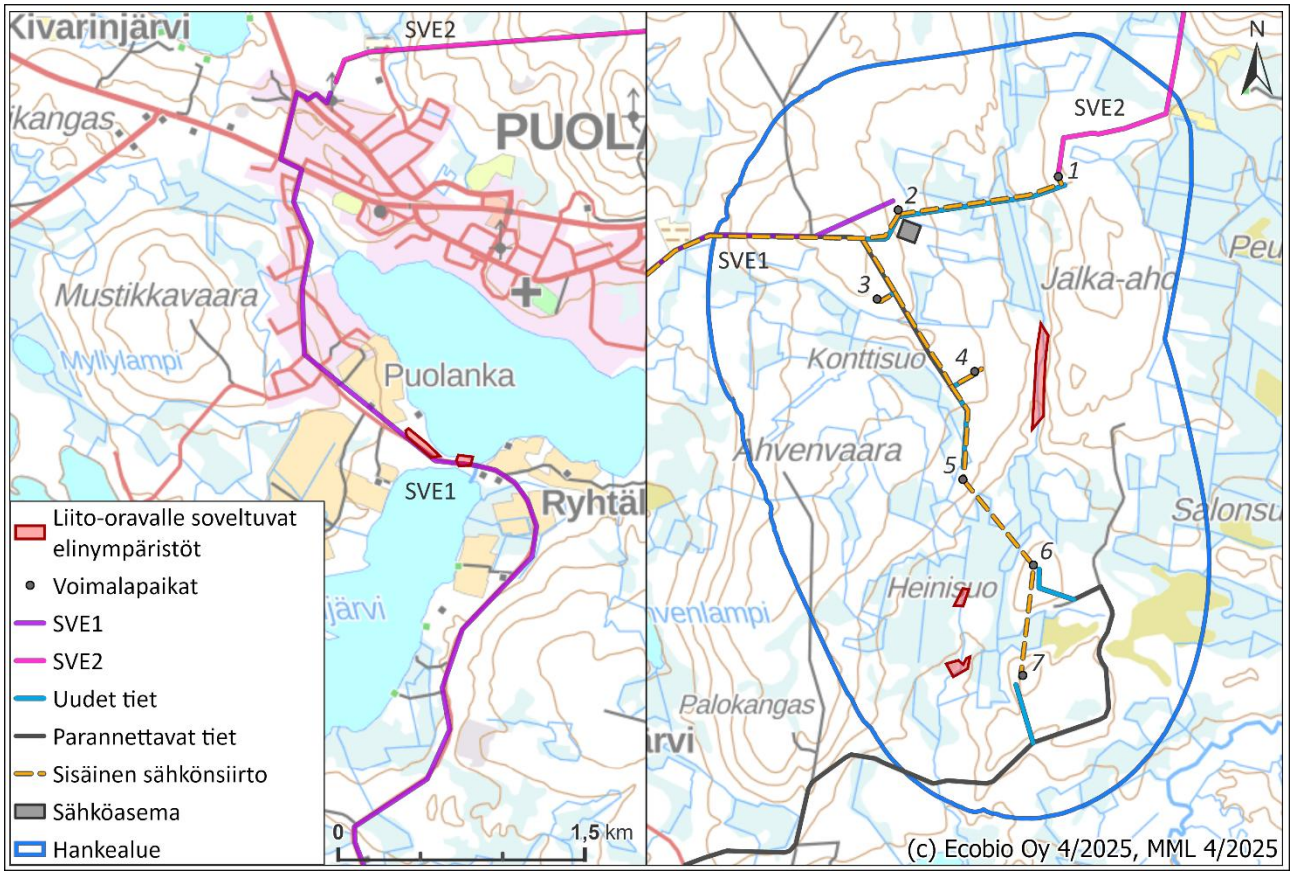
EU:n luontodirektiivin IV-liitteen lajit ovat Euroopan unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on lajien tiukka suojelu. Luontodirektiivin liitteen IV lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

EU:n luontodirektiivin II-liitteen lajit ovat Euroopan unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on alueellinen suojelu (Natura 2000 -alueet).

9.2.1. Liito-orava

Vaarantuneeksi luokiteltu (VU) liito-orava (*Pteromys volans*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Liito-orava lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ovat pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettävät puut, pöntöt tai rakennusten osat. Lisääntymis- ja levähdyspaikkaan sisältyvät myös suojaa antavat puut ja ruokailupuut. Yksilöiden tulee pystyä liikkumaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä mahdollisten erillisten ruokailualueiden välillä. Aikaisemmin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi tunnistettu kohde, joka on sittemmin tyhjentynyt, mutta säilynyt sopivana ja saavutettavana, on edelleen luonnonsuojelulain nojalla suojeltava kohde (KHO 2451/2023).

Erillisselvityksissä hankealueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta eikä alueelta ole Suomen Lajitietokeskuksen mukaan aiempia liito-oravahavaintoja. Lajitietokeskuksen mukaan lähimmät liito-orava havainnot sijoittuvat noin 3 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Liito-orava on suojeluperusteena hankealueen kaakkoispuolella noin 3–4 kilometrin päässä sijaitsevilla Pihlajavaaran lehdot sekä Kurikkavaaran aarnialueet lehdot Natura 2000 -alueilla. Tarkistetuista maastokohteista liito-oravalle soveliaiksi elinympäristöiksi voitiin puuston ikä- ja lajirakenteen perusteella rajata viisi kohdetta (Kuva 28). Karttatarkastelun perusteella SVE2 alueella ei havaittu liito-oravan elinympäristöksi potentiaalisia alueita. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien metsistä valtaosa soveltuu puustorakenteen ja metsätyypin vuoksi huonosti liito-oravan elinympäristöksi.

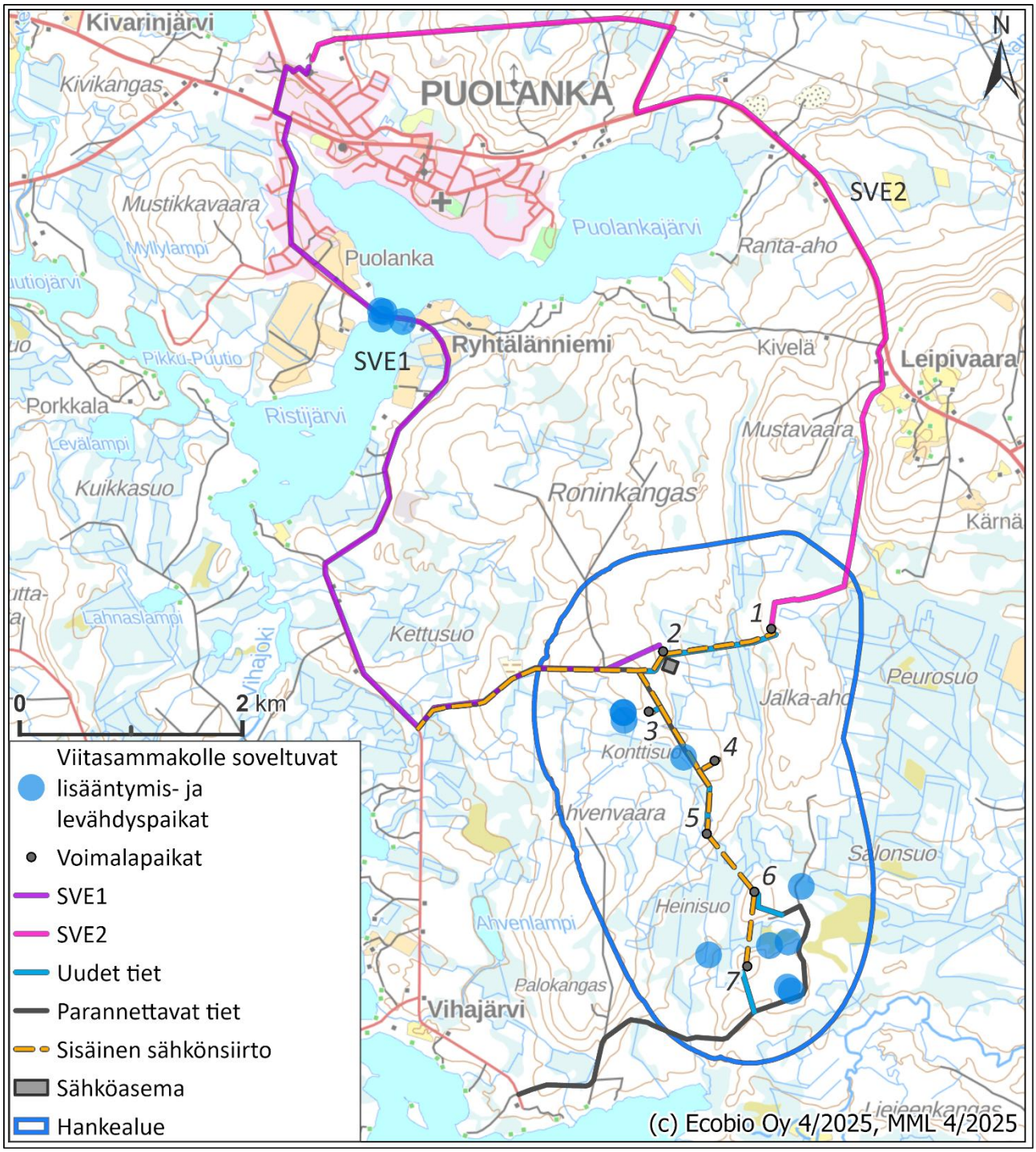


Kuva 28. Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt hankealueella ja SVE1:n varrella.

9.2.2. Viitasammakko

Elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen, tiukasti suojeltu laji ja liitteen II mukaisesti rauhoitettu eläinlaji. Lajin esiintymispaikoilla lisääntymispaikaksi voidaan tulkita ne vesialueen osat, joissa koirailla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät. Soidintaminen riittää osoittamaan lisääntymispaikan olemassaolon. Levähdyspaikkaan kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä.

Erillisselvityksissä ei tehty hankealueelta tai SVE1 alueelta havaintoja viitasammakkoista tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden lähiympäristöstä ei ole ilmoitettu aiempia havaintoja viitasammakosta Suomen Lajitietokeskukselle (2024). Hankealuetta lähimmät viitasammakkohavainnot sijoittuvat yli 10 kilometrin päähän. Hankealueella ja SVE1 varrella sijaitsee kuitenkin useita kohteita, jotka erillisselvityksissä arvioitiin sopiviksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi (Kuva 29). Karttatarkastelun perusteella SVE2 alueelle ei sijoitu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita eikä alueelta ole aiempia viitasammakkohavaintoja.



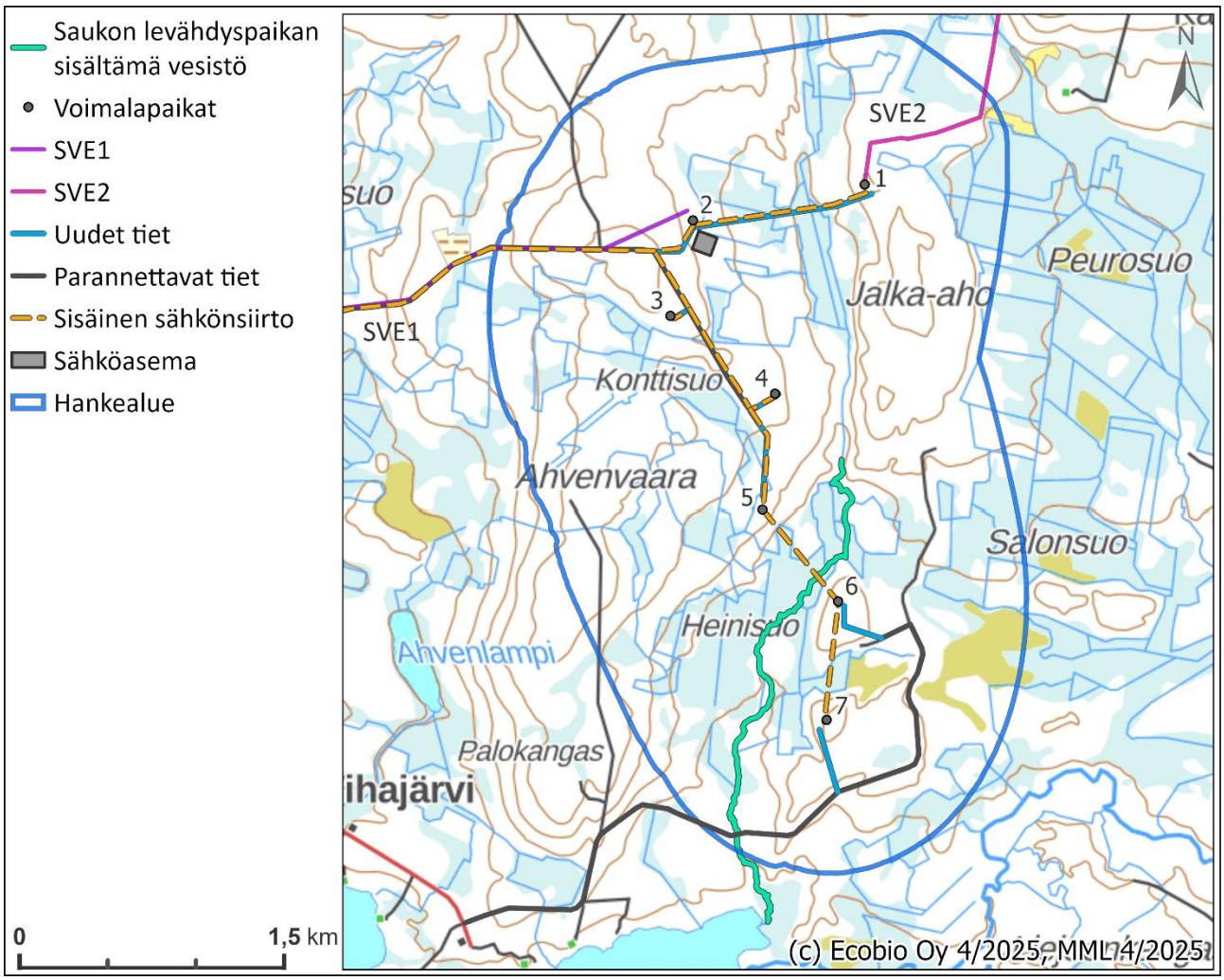
Kuva 29. Viitasammakolle soveltuvat lisääntymis- ja levähdyspaikat hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä.

9.2.3. Saukko

Elinvoimainen (LC) saukko (*Lutra lutra*) on luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II mukainen ensisijaisesti suojeltava laji sekä liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Saukon suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat usein jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Saukon lisääntymispaikkaan luetaan synnytyspesä ja pienten poikasten siirtopesä sekä näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla poikue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras

on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Levähdyspaikkana saukko käyttää tyypillisesti jokirannassa kasvavan ja veden ylle ulottuvan kuusen alustaa. Levähdyspaikka voi olla käytössä vuosikymmeniä.

Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueelta, sähkönsiirtoreitiltä tai niiden lähialueilta ei ole ilmoitettu aiempia saukkohavaintoja. Erillisselvityksessä tehtiin runsaasti saukkohavaintoja hankealueella sijaitsevalta Saukonpurolta sekä yksittäinen saukon jälkijono Saukonpurolta Heinijoelle. Erillisselvityksen perusteella Saukonpuron rannoilla on runsaasti kolomaisia piilopaikkoja sekä suojaisaa kasvillisuutta. Havaintojen perusteella on todennäköistä, että Saukonpuron varrelle sijoittuu saukon levähdyspaikkoja. Selvityksissä ei tehty havaintoja saukon lisääntymispaikoista. Varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla Saukonpuro tulkitaan saukon levähdyspaikan sisältäväksi vesistöksi (Kuva 30). SVE1 alueella ei sijaitse potentiaalisia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä. SVE2 kulkee Kapustajoen ja Vilpusjoen yli, jotka molemmat arvioitiin karttatarkastelun perusteella sopiviksi saukon elinympäristöiksi ja vesistöiksi, joissa mahdollisesti sijaitsee saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.



Kuva 30. Saukon levähdyspaikan sisältävä vesistö hankealueella.

9.2.4. Lepakot

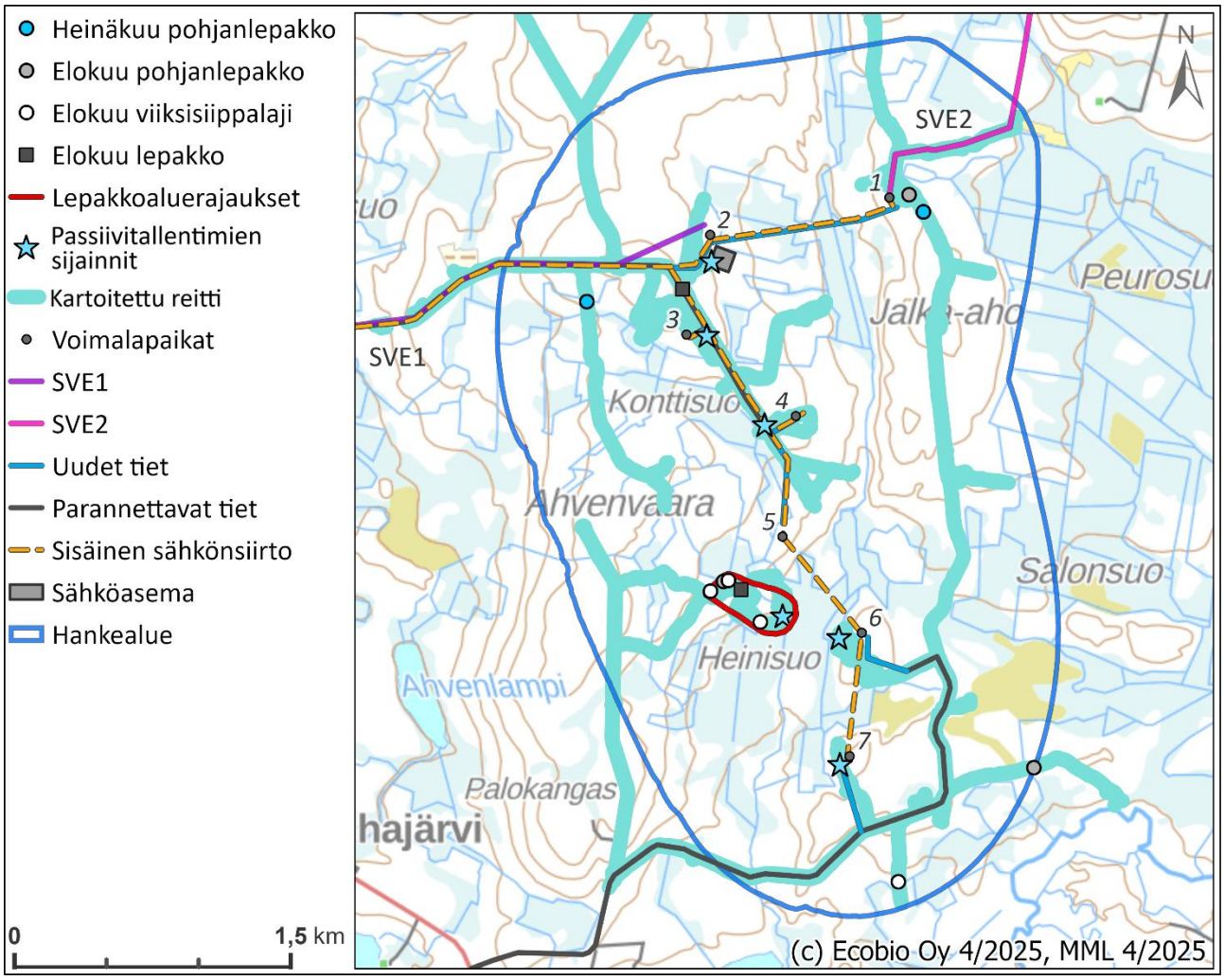
Hankealueen pohjoinen sijainti rajoittaa lepakkolajistoa siten, että ainoastaan pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*) esiintyy hankealueen korkeudella melko runsaana (Suomen Lajitietokeskus 2024,

Kotila ym. 2023, Suominen ym. 2023). Siippalajeista vesisiippaa (*Myotis daubentonii*) (Siivonen Wermundsen 2009) ja isoviiksisiippaa (*M. brandtii*) (Suomen lajitietokeskus 2025) on havaittu Kuusamon korkeudella asti, Etelä-Suomen keski- ja pohjoisboreaalisella vyöhykkeellä siippalajien havainnot ovat selvästi vähäisempiä ja paikoittaisempia kuin pohjanlepakon (Tidenberg ym. 2019, Kotila ym. 2023). Viiksisiipan (*M. mystacinus*), korvayökön (*Plecotus auritus*), pikkulepakon (*Pipistrellus nathusii*) ja ripsisiipan (*M. nattereri*) esiintymisalueet eivät ylety näin pohjoiseen (Tidenberg ym. 2019), tosin pikkulepakon harhailevia yksilöitä tavataan koko Suomessa (Kotila ym. 2023) ja viiksisiipan esiintymisen pohjoisraja on varsin epäselvä, koska sitä ei voi erottaa kaikuluotausäänien perusteella isoviiksisiipasta.

Suomen vakituisista lajeista pikkulepakko on vaarantunut (VU), ripsisiippa uhanalainen (EN) ja muut elinvoimaisia (LC). Kaikki lepakkolajit on listattu EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteessä IV(a) lajeina, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Näihin luetaan lepakoiden elinkierrolle keskeisen tärkeät kohteet, kuten lisääntymisyhdyskuntien kesällä käyttämät puut ja rakennukset sekä talvihorrospaikat kuten kellarit, tunnelit, luolat, kivikot ja kallionhalkeamat. Lyhytaikaisesti tai satunnaisesti käytössä olevia päiväpiiloja ja oleskelupaikkoja ei lueta luonnonsuojelulain tarkoittamiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Edellä mainittujen ympäristöjen lisäksi Suomen allekirjoittama EUROBATS-sopimus edellyttää tärkeiden saalistusalueiden, yhdyskuntien välittömässä läheisyydessä sijaitsevien elinympäristöjen sekä siirtymäreittien suojelua sekä huomiointia maankäytössä (Hutson ym. 2023, Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023).

Suomen lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei ole ilmoitettuja havaintoja lepakoista. Lepakkoselvitysten perusteella selvitysalueelta ei tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Selvityksen perusteella Ahvenvaaran itäpuolelta rajattiin yksi luokan 3 lepakkoalue, eli lepakoiden monimuotoisuutta tukeva ja turvaava kohde. Lepakkoalueella tehtiin elokuussa havaintoja pohjanlepakosta, viiksisiippalajista sekä lepakosta, jonka lajia ei saatu määritettyä. Alueella olleelle passiivitallentimelle on tallentunut pohjanlepakon ja siippalajin ääniä kesäkuun lopulta lähtien, jolloin passiivitallennin on viety maastoon. Lepakoiden ääniä ei ole kuitenkaan tallentunut jokaiselta yöltä. Etenkin kesäkuun lopulla ja heinäkuun alussa lepakoiden ääniä on tallentunut vain lyhyeltä jaksolta yön aikana ja havaintojen määrä kasvaa loppukesää kohti. Lepakoille tärkeäksi rajatun alueen ulkopuolelta lepakkohavaintoja tehtiin satunnaisesti. Koko selvitysalueella tehtiin havaintoja aktiivi- ja passiivikartoituksessa pohjanlepakoista, viiksisiippalajista ja määrittämättä jääneistä lepakoista. Rajatun alueen ulkopuolella olleisiin passiivitallentimiin oli tallentunut lepakoiden ääniä pääosin heinäkuun lopulla ja elokuun alussa.

Sekä aktiivikartoituksen, että passiivikartoituksen perusteella lepakoiden aktiivisuus alueella lisääntyi kohti loppukesää. Lepakot saalistavat yleensä lisääntymisaikana lähellä lisääntymisalueitaan, koska imettävien naaraiden täytyy yön aikana käydä imettämässä poikasiaan (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Lisäksi pimeän ajan ollessa alku- ja keskikesällä lyhyt, lepakot eivät ehdi lentää yön aikana yhtä pitkiä matkoja, kuin loppukesästä. Tämän takia alkukesän lepakkohavaintoja voidaan pitää merkittävämpinä kuin loppukesän lepakkohavaintoja, jolloin lepakot liikkuvat yön aikana laajemmalla alueella.



Kuva 31. Lepakkohavainnot, rajatut lepakkoalueet, selvitysalueet ja AudioMothien sijainnit hankealueella.

9.2.5. Suurpedot

Ahma

Erittäin uhanalainen (EN) ahma (*Gulo gulo*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Ahma kuuluu lajeihin, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto). Ahmanaaraat synnyttävät vuorovuosin talvipesäksi kaivamaansa lumionkaloon. Pesiminen tapahtuu samalla elinpiirillä, jossa yksilö saalistaa ja liikkuu. Ahman elinpiirin koosta ei ole Suomessa kerättyä aineistoa, mutta arvioiden mukaan naaraiden reviirit ovat pinta-alaltaan noin 30–350 km^2 ja urosten 600–1000 km^2 (Kojola ym. 2023, Syke 2022a).

Erillisselvityksissä tehtiin useita jälkihavaintoja ahmasta talvella ja yksi näköhavainto kesällä. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä viimeisen kahden kuukauden ajalta yksi ahmahavainto osittain hankealueelle sijoittuvalla havaintoruudulla. Ahmapentueista ei ollut havaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta hankkeen lähiympäristöstä (LUKE 2025, tarkastettu 18.3.2025). Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella ahmoja on liikkunut hankealueen läheisyydessä satunnaisesti: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa ahmahavaintoja on vuosien ajalta yksittäisiä tai niitä ei ole lainkaan. Laajempaa aluetta

tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) ahmahavainnot painottuvat vuosien 2017–2022 aikana voimakkaimmin Utajärven Saukkosuon alueelle noin 20 kilometriä hankealueelta länteen.

Ilves

Elinvoimainen (LC) ilves (*Lynx lynx*) on Suomessa luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Ilveksen lisääntymispaikka on pesä ja sen lähiympäristö, jossa on useita imetyspaikkoja. Pesäalue on yleensä vaikeakulkuista tai suojaisaa louhikko- tai mäkimaastoa, jossa pesä voi sijaita esimerkiksi kivilouhikon onkalossa, puunjuuriston tai -rungon suojaamassa maapohjaisessa kolossa tai vanhassa mäyrän pesäluolastossa. Vakituinen pesäalue poistuu käytöstä alkusyksyllä. Levähdyspaikka on myös pesäalue, jonka sijainti saattaa vaihtua pikkupentuajan jälkeen. Potentiaalisen pesäpaikan aktiivisen käytön varmistamisessa voidaan hyödyntää havaintoja ilvespentueista tai paikallistietämystä perinteisistä ilveksen pesäpaikoista alueella.

Erillisselvityksissä tehtiin yksi jälkihavainto, jonka arvioitiin koskevan ilvestä tai sutta. Muita havaintoja ilveksestä ei tehty. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella ilveksiä on liikkunut hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä satunnaisesti: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa ilveshavaintoja on vuosien ajalta yksittäisiä tai niitä ei ole lainkaan. Tarkasteltaessa havaintoja 50 kilometrin säteellä selkeimmät havaintokeskittymät sijaitsevat hankealueen eteläpuolella noin 15 kilometrin päässä Pahkavaaran alueella sekä 35 kilometrin päässä Paltamossa.

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä ilveshavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta eikä ilvespentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta (LUKE 2025, tarkastettu 18.3.2025).

Karhu

Silmälläpidettävä (NT) karhu (*Ursus arctos*) on Suomessa luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Karhukanta on Suomessa monimuotoinen ja kehittyvä (Heikkinen ym. 2024, Maa- ja metsätalousministeriö 2022, Syke 2022c). Karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Karhun lisääntymispaikka on talvipesä, joka vaihtuu yleensä vuosittain. Karhu voi kaivaa pesänsä muurahaispesään, hiekkaiseen rinteeseen, puunjuurakon alle tai kallio-onkaloon. Kesäaikaiset levähdyspaikat ovat vaihtuvia päivälepopaikkoja, eikä niitä siksi määritellä.

Erillisselvityksissä löydettiin yksi todennäköinen karhun pesä, jonka arvioitiin olevan yli viisi vuotta vanha. Pesä oli kaivettu suuren ja osin sammaloituneen muurahaispesän alle. Tämän lisäksi löydettiin kaksi muuta mahdollista karhunpesää, jotka arvioitiin vähintään yhtä vanhoiksi kuin ensimmäinenkin. Muita havaintoja karhusta ei tehty erillisselvitysten aikana. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella karhu on vieraillut hankealueen läheisyydessä jokseenkin satunnaisesti: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa karhuhavaintoja on joiltakin ruuduilta yksittäisiä vuosittain ja joiltakin ei lainkaan. Hankealueesta 50 kilometrin säteellä ei havaittu merkittäviä havaintokeskittymiä. Runsaimmin karhuja esiintyy aineiston mukaan lähellä Utajärven keskustaa hankealueen länsi-lounaispuolella.

Susi

Erittäin uhanalainen (EN) susi (*Canis lupus*) on Suomessa poronhoitoalueen ulkopuolella luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Suden lisääntymispaikka on pesä, joka vaihtuu vuosittain lähes aina. Myös levähdyspaikka on pesä, sillä muut levähdyspaikat ovat vaihtuvuutensa vuoksi vaikeasti löydettävissä. Pesäluolasto on yleensä suojaisessa hiekkatörmässä tai juurakoiden tai siirtolohkareiden alapuolisissa onkaloissa. Pesää vaihdetaan muutaman viikon välein pentujen ollessa pieniä. Loppukesällä pesäpaikat vaihtuvat päivälepopaikoiksi, joiden sijaintiin vaikuttaa mm. vuodenajan lämpötila. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja voidaan paikantaa lähettimillä varustettujen susien paikannusten perusteella tai maastossa jälkien ja jätösten avulla.

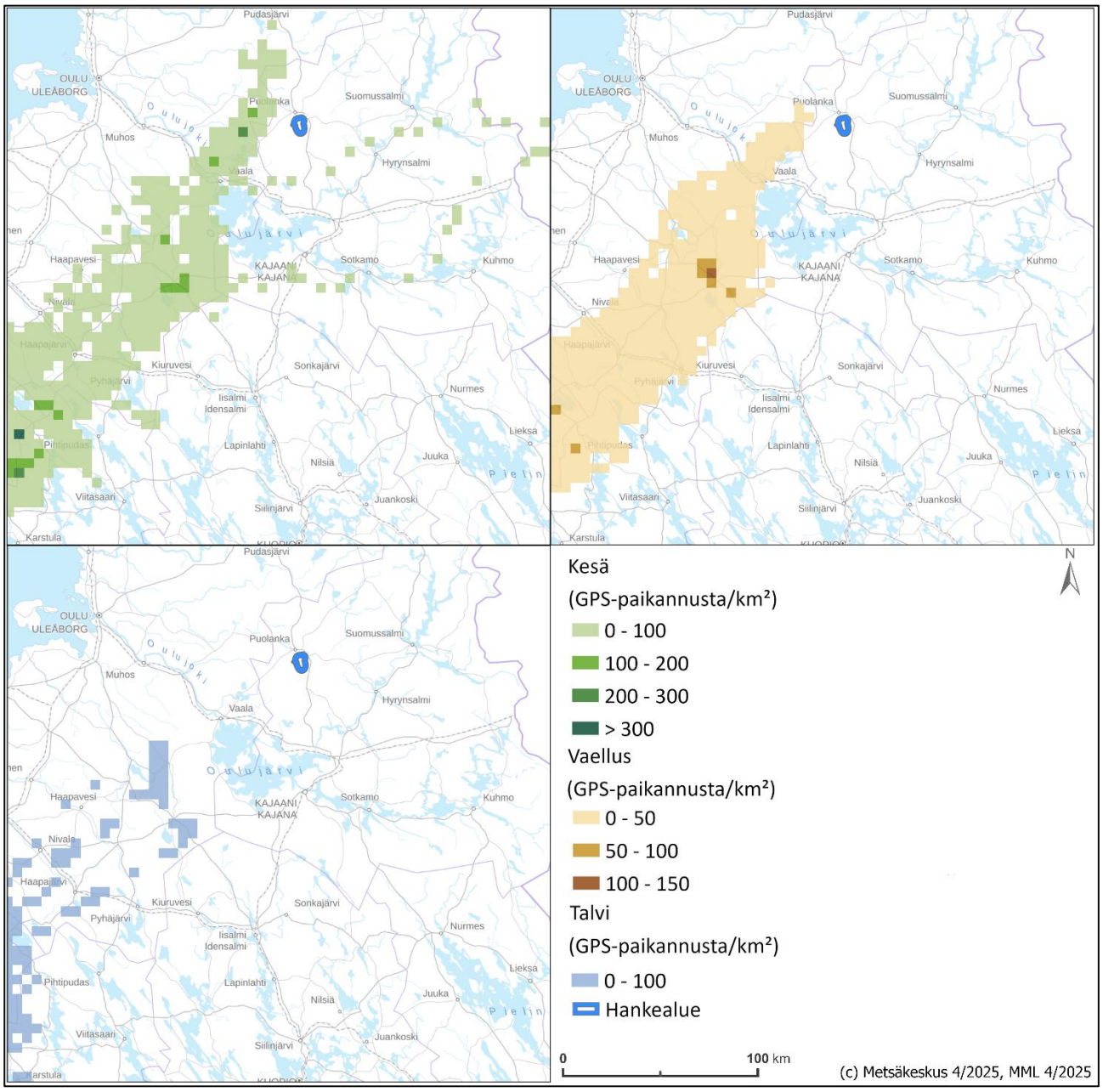
Erillisselvityksissä sudesta tehtiin yksi jälkihavainto. Lisäksi tehtiin jälkihavainto, joka määritettiin joko ilveksen tai suden jäljeksi. Hankealueella ei ole sijainnut susireviiriä vuosina 2019–2024. Lähimmän susireviirin, Kivesjärven, raja ulottuu noin kymmenen kilometrin päähän hankealueesta lounaaseen (Luke 2019–2024). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä susihavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta eikä laumahavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta (LUKE 2025 tarkastettu 18.3.2025).

Hankealueelta 50 kilometrin säteellä tarkasteltuna suurimmat susihavaintokeskittymät ovat painottuneet eniten Utajärvelle (hankealueelta länteen) ja Vaalaan (hankealueelta lounaaseen) (Luke 2017–2022). Havaintomäärissä on reviiritilanteesta riippuen alueellista ja vuosittaista vaihtelua. Hankealueesta 50 kilometrin säteellä sijaitsevat Kivesjärven ja Pahkavaaran susilaumojen reviirit.

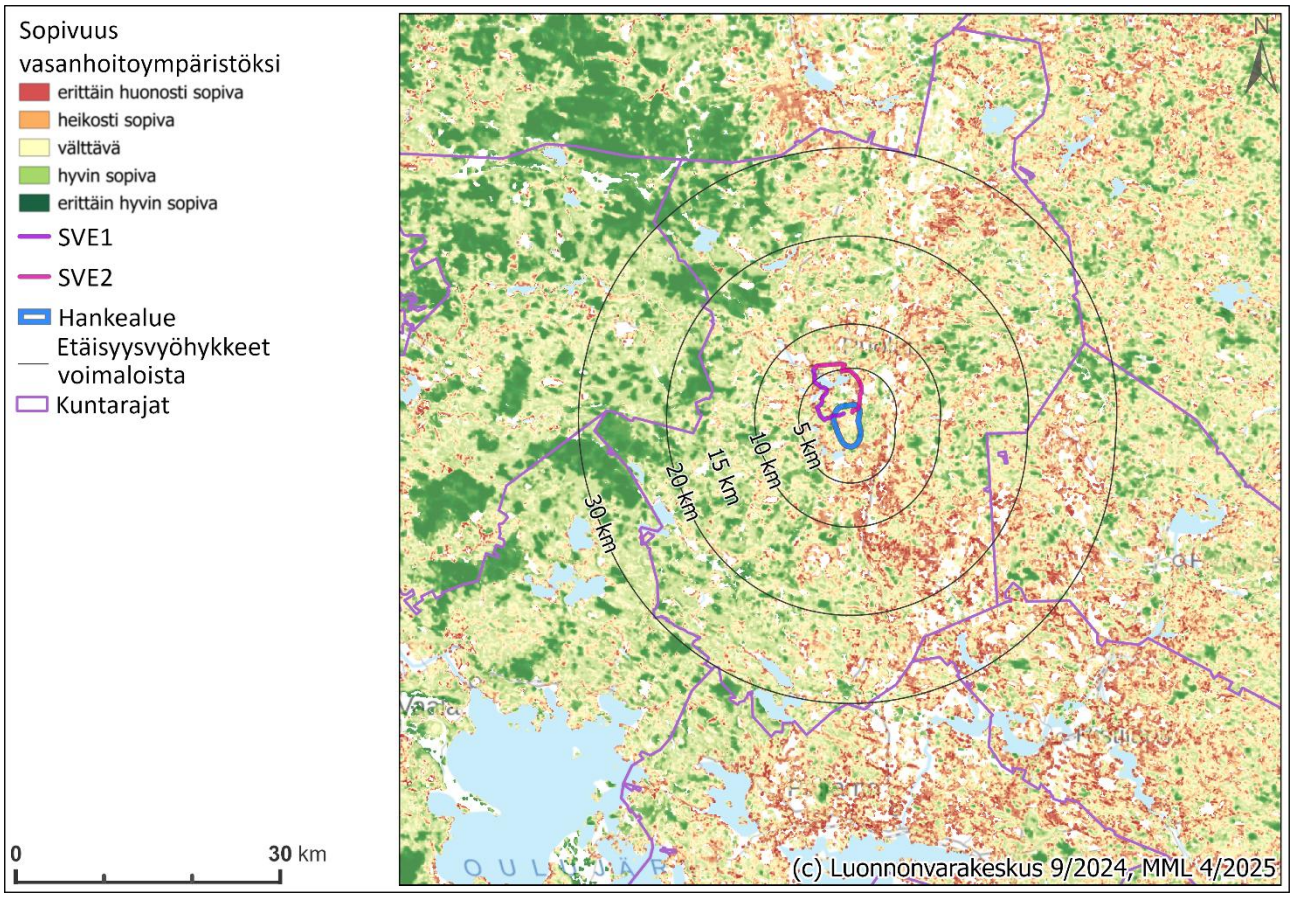
9.2.6. Metsäpeura ja poro

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltu EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, jonka suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai palauttamiseksi merkittäville esiintymisalueille on osoitettava erityisten suojelutoimien Natura-alueita. Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran pantaseuranta-aineiston 5x5 km ruutujen perusteella hankealueella tai sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse metsäpeuran kesä-, talvi- tai vaellusajan elinympäristöjä (Kuva 32). Pantapeura-aineisto kertoo, kuinka monta kertaa peurojen GPS-panta on paikantunut 5x5 kilometrin ruudulle. Paikannusväli pannassa on neljä tuntia ja aineistoa on kerätty 123 peuranaaraalta vuosina 2010–2021 (Luonnonvarakeskus 2022). Aineiston mukaan lähimmät metsäpeuran suosimat elinalueet ja vaellusreitit sijaitsevat noin 12 km päässä hankealueen länsipuolelle ja noin 20 kilometrin päässä hankealueen kaakkoispuolella.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasanhoitoelinympäristömallinnuksen mukaan hankealueen itälaidalla sijaitseva Joutensuo, länsilaidalla sijaitseva Ahvensuo sekä hankealueen eteläosassa sijaitseva nimetön suoalue ovat metsäpeuran vasomiseen soveltuvia suoalueita. Suoalueet ovat kuitenkin pinta-alaltaan pieniä ja laajemmat metsäpeuralle sopivat vasanhoitoelinympäristöt sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä hankealueelta. Suomen Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueella, hankealueen ympäristössä tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole tehty havaintoja metsäpeurasta. YVA-menettelyä varten toteutetussa erillisselvityksessä selvitysalueelta ei tehty metsäpeurahavaintoja.

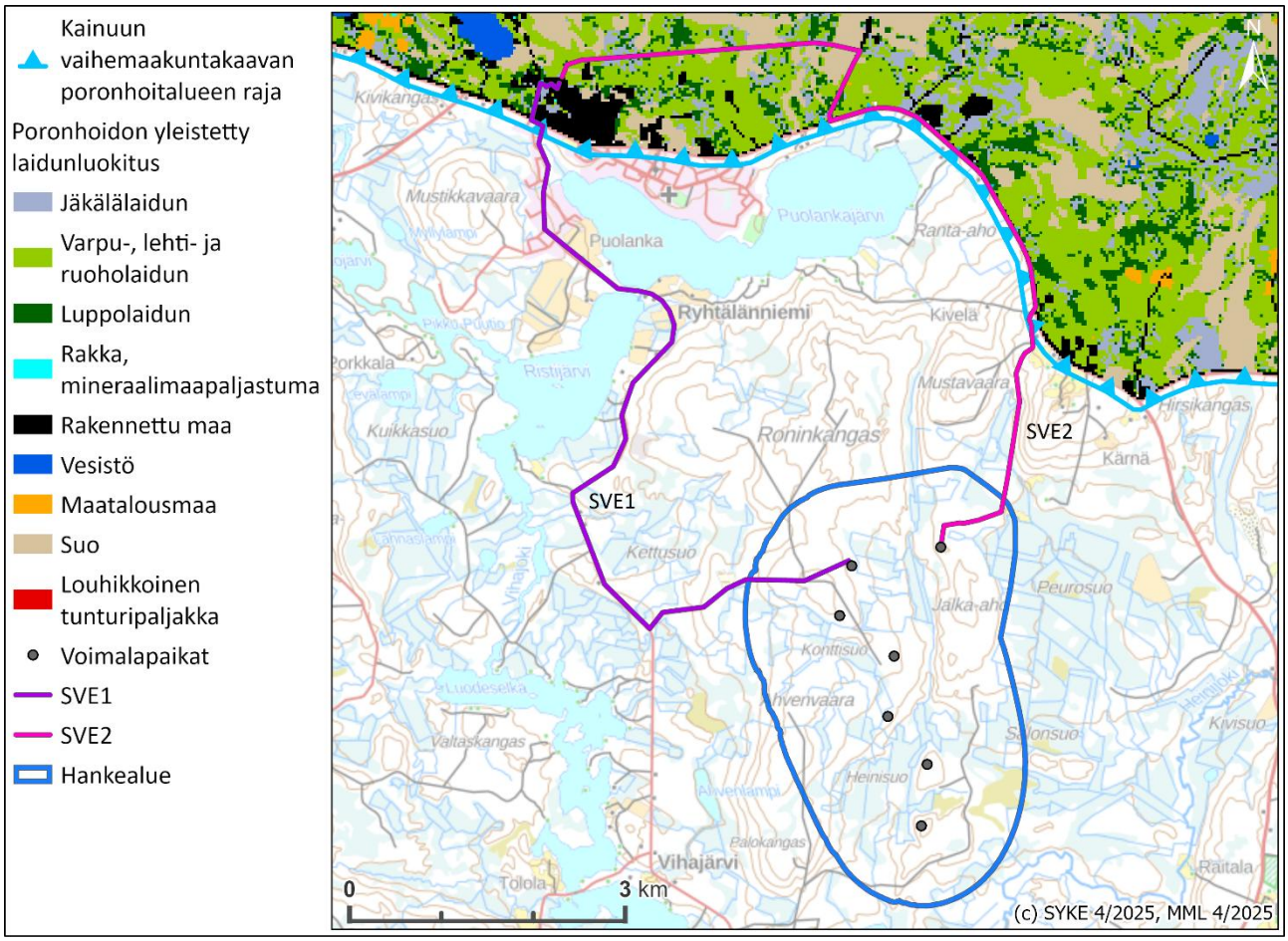


Kuva 32. Hankealueen sijainti suhteessa luonnonvarakeskuksen GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineistolla



Kuva 33. Hankealueen ympäristö metsäpeuran vasanhoitoelinympäristömallilla.

Hankealue ei sijaitse poronhoitoalueella, mutta molempien sähkönsiirtoreittien pohjoisimmat osat sijaitsevat. Poronhoidon yleistetyn laidunluokituksen mukaisesti sähkönsiirtoreitti SVE1 sijaitsee rakennetulla maalla, ja SVE2 pääasiassa rakennetulla maan, soiden ja varpu-, lehti- ja ruoholaitumien alueilla (Kuva 33). Hankkeen pohjoisimman voimalan ja poronhoitoalueen rajan välinen etäisyys on noin 2,4 km. Läheisen Näljängän paliskunnan hallitukselta saatujen tietojen mukaan poroja ajautuu vuosittain hankealueelle ja sen läheisyyteen – erityisesti syksyisin ja talvisin. Näljängän paliskunnan lisäksi hankealueen lähellä sijaitsee Hallan paliskunta. Metsäpeuraselvityksen maastotöiden aikana ei tehty havaintoja porosta.



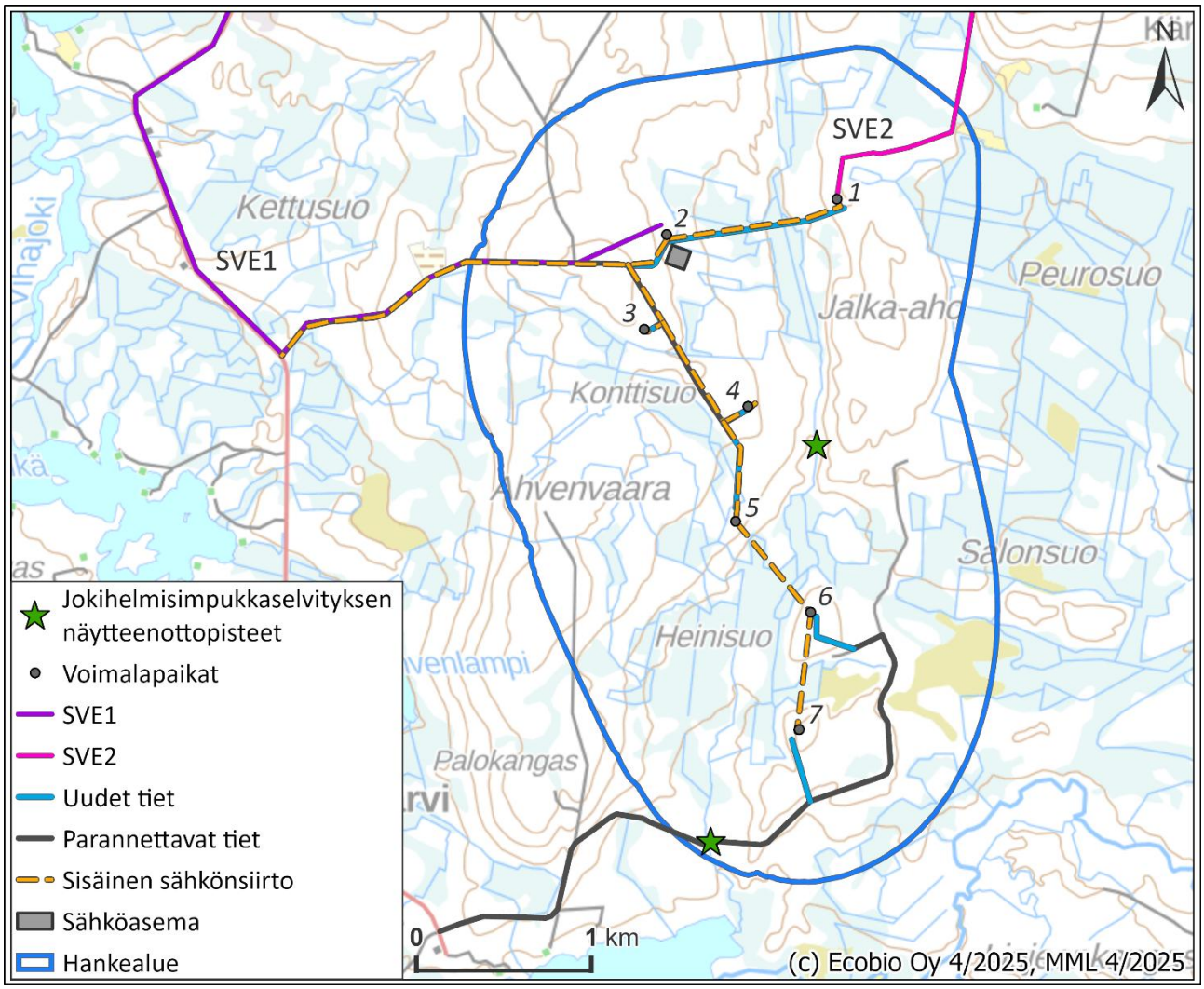
Kuva 34. Hankealueen sijainti suhteessa poronhoitoalueeseen.

9.2.7. Muut eläinlajit

Jokihelmisimpukka

Erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu jokihelmisimpukka (*Margaritifera margaritifera*), eli raakku, on erityisesti suojeltava laji (LSL 9/2023, LSA 2023/1066:n liite 6). Jokihelmisimpukka lukeutuu myös EU:n luontodirektiivin liitteen II ja V lajeihin. Jokihelmisimpukka kuuluu lajeihin, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto). Jokihelmisimpukka elää vuolaasti virtaavissa puroissa ja joissa, jotka ovat viileitä, varjoisia, puhtaita ja joiden vesi on runsashappista. Lisäksi veden lämpötilan tulee olla sopiva, ja vesistön pohjan huokoinen. Jokihelmisimpukan lisääntymisen kannalta joessa on tärkeää olla riittävä taimen- tai lohipopulaatio, sillä vain ne kelpaavat raakun toukkien väli-isänniksi.

Erillisselvityksissä hankealueen läpi kulkevalta Saukonpurolta otettiin eDNA-näytteet (Kuva 35). Laboratorioanalyysissä näytteistä ei tehty havaintoja jokihelmisimpukan DNA:sta (Liite 9, eDNA analysointi raportti). Saukonpurosta ei ole Suomen Lajitietokeskuksen mukaan aiempia havaintoja jokihelmisimpukasta. Saukonpuro tulkittiin kuitenkin jokihelmisimpukan potentiaaliseksi elinympäristöksi. SVE2 vaikutusalueella sijaitsee kaksi karttatarkastelun perusteella luonnontilaiselta vaikuttavaa virtavesistöä; Vilpusjoki ja Kapustajoki. Lähtötietojen perusteella jokihelmisimpukan esiintymistä tai vesistöjen sopivuutta jokihelmisimpukalle ei voida poissulkea, joten kohteet arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla jokihelmisimpukan potentiaalisiksi elinympäristöiksi.



Kuva 35. Jokihelmisimpukkaselvityksen eDNA-näytteenottopisteet hankealueella.

9.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista voi aiheutua välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeille. Tuulivoimaloiden, hankealueen tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi pirstoa tai kokoaan poistaa lajien elinympäristöjä tai heikentää niiden sopivuutta lajeille sekä heikentää eläinten kulkuyhteyksiä. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua ruokailu-, levähdys- tai lisääntymispaikkana käytettyjen vesistöjen lähistölle rakentamisesta, kun rakentaminen muuttaa vesistön laatua, kiintoaineskuormaa tai virtausta. Tämä voi heikentää elinympäristön sopivuutta direktiivilajille tai sen saaliseläimille. Välillisiä vaikutuksia voidaan lieventää tai kokonaan välttää noudattamalla hyvää rakennustapaa ja huomioimalla luontokohteet rakennustöiden suunnittelussa ja ajoituksessa.

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen aiheuttavat hetkellistä häiriötä alueen eläimistölle. Melu ja ihmistoiminta voivat aiheuttaa väistämisvaikutusta esimerkiksi ahman (Flagstad & Tovmo 2010), suden (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018) ja karhun (Piédallu ym. 2017, Støen ym. 2015) osalta.

Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta rakennettavia alueita reunustavien luonnonympäristöjen rajavyöhykkeille, mikä vaikuttaa lajeihin, niiden ympäristöihin ja lajiyhteisöihin.

Reunavaikutteisen alueen valonsaanti kasvaa, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja täten muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä, ja sen vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoisilla alueilla ja avoimilla alueilla vähäisemmät. Reunavaikutus yltää noin 50 metrin verran puustoiseen ympäristöön (Päivinen ym. 2011).

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen lajien elinympäristöihin. Lepakoiden osalta välittömiä vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama törmäysriski (Ijäs & Hoikkala 2015) ja karkoitusvaikutuksen (Gaultier ym. 2020, 2023) kautta pienentyvä elinpiiri. Tuulivoimaloiden on havaittu aiheuttaneen viiden kilometrin päähän yltäviä porovaatimiin kohdistuvia väistämisvaikutuksia (Skarin ym. 2018), ja vaikutusmekanismin arvioidaan olevan samanlainen metsäpeuran osalta. Normaalitoiminta voi myös ehkäistä uusien elinympäristöjen muodostumista; esimerkiksi sudet välttävät pesimistä toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden lähellä (Álvares ym. 2011). Myös normaalitoiminnan aikana lisääntynyt voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien huoltoa koskeva liikenne voi aiheuttaa väistämisvaikutusta paikallisessa eläimistössä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia väistämisvaikutuksia koskeva tutkimustieto on puutteellista liito-oravan, saukon, ja viitasammakon osalta. Lajien on havaittu lisääntyvän myös meluisissa ympäristöissä (esimerkiksi valtaväylien ympäristössä). Oletettavaa on, että esimerkiksi normaalitoiminnan aikainen melu aiheuttaa väistämisvaikutusta, mikäli muutos aikaisempaan keskiäänitasoon on merkittävä.

9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) eläimistöön arvioitiin asiantuntija-arvioin perustuen viranomaislähteistä pyydettyihin aineistoihin, avoimiin tietoaineistoihin, kirjallisuuslähteisiin sekä YVA-menettelyä varten toteutetuista erillisselvityksistä saatuun tietoon.

Selvitysten kohdelajien karkeistamattomat havaintotiedot hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä sekä niiden lähiympäristössä haettiin aineistopyynnöllä Suomen Lajitietokeskukselta ennen erillisselvityksien toteuttamista (Suomen Lajitietokeskus 2024). Aineistopyynnössä haettiin aikavälillä 1.1.2014–30.1.2024 tehdyt havainnot erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 1997/160, liite 4 2021/521), EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista sekä uhanalaisista (äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN), vaarantuneet (VU)) ja silmälläpidettävistä (NT) lajeista. Havainnot pyydettiin noin kymmenen kilometrin säteeltä hankealueesta.

Erillisselvitykset toteutettiin kaikista lajeista, joiden voidaan levinneisyytensä tai saatavilla olevien lähtötietojen perusteella olettaa esiintyvän alueella. Luontoselvitykset toteutettiin maastotyönä hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuilla lajeille soveltuvilla elinympäristöillä.

Liito-oravaselvitys toteutettiin hankealueella ja YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreitillä 27.-28.5.2024. Lisäksi havaintoja liito-oravalle sopivista elinympäristöistä tehtiin viitasammakkoselvityksen yhteydessä. Maastotöihin hankealueella käytettiin 21 tuntia ja selvitykset tehtiin valoisaan vuorokaudenaikaan. Kartoituksessa noudatettiin ympäristöministeriön ohjeistuksia (Nieminen & Ahola 2017). Maastossa kartoitettaviksi kohteiksi valittiin kuusi- ja lehtipuuvaltaisia metsäalueita, joissa puusto oli pääosin varttunutta tai vanhaa ja karttatarkastelun perusteella alue kytkeytyi muihin sopiviin metsäkuvioihin puustoisella yhteydellä. Maastokohteilla jykevien kuusien ja haapojen

sekä muiden lehtipuiden ja edustavien puuryhmien aluset tarkastettiin liito-oravan jätösten löytämiseksi. Jätösten lisäksi maastossa havainnoitiin pesäpaikaksi sopivia kolopuita, risupesiä sekä liito-oravalle soveltuvia kulkuyhteyksiä. Kohteiden soveltuvuus liito-oravan elinympäristöiksi arvioitiin. SVE2 soveltuvuus liito-oravalle on arvioitu karttatarkasteluna.

Viitasammakkoselvitys toteutettiin kiertäen ennalta suunniteltuja kuuntelupisteitä hankealueella sekä SVE1 alueella. 15.–17.5.2024 sekä 27.–29.5.2024. Maastotöihin käytettiin yhteensä noin 21 maastotyötuntia. Viitasammakon lisääntymiselle soveltuvat ja maastossa selvitettävät kohteet valittiin ennen maastoon menoa karttatarkastelun perusteella. Kartoitettaviksi kohteiksi etsittiin ensisijaisesti seisovavetisiä vesistöjä sekä heikosti virtaavia ojia. Kohteiden soveltuvuus sekä viitasammakoiden esiintyminen kohteilla tarkistettiin maastossa.

Saukkoselvitys toteutettiin 27.2.2024 ja 15.-18.7.2025 suurpetoselvityksen yhteydessä. Maastotyöhön käytettiin yhteensä 12 tuntia. Selvityksessä kartoitettiin hankealueen läpi kulkeva Saukonpuro. Hankealueen virtavesillä havainnoitiin lumi-, uloste- ja virtsajälkiä, vesistöjen pysymistä sulana sekä mahdollisia levähdyspaikkoja. Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutusten arvioinnit on tehty karttatarkastelun perusteella.

Lepakkoselvityksen aktiivikartoitukset toteutettiin hankealueella yhteensä 9 yön aikana 27.–30.6., 20.–23.7. ja 20–23.8. Aikaa aktiivikartoitukseen käytettiin yhteensä noin 34 tuntia. Lisäksi alueella tehtiin passiiviselvitys, jossa hankealueelle sijoitettiin kuusi passiivitallenninta 200 m säteelle suunnitelluista voimalapaikoista tallentamaan lepakoiden ääniä kesä-heinäkuussa ja heinä-elokuussa noin auringonlaskun ja auringonnousun väliseksi ajaksi. Jalka-aholle suunnitellun voimalan (voimala 1) lähellä ei ollut passiivitallenninta. Aktiivi- ja passiivimenetelmillä tehtyjen havaintojen perusteella pyrittiin tunnistamaan lepakoille tärkeitä alueita. Rajauksien tekemisessä ja luokittelussa käytettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjetta (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023), jonka mukaisesti rajaukset luokitellaan seuraavasti:

Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä niiden käytölle kriittiset yhteydet.

Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet. Ravinnonsaannin kannalta tärkeä alue tai siirtymäreitti (EUROBATS-kohde).

Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue.

Suurpetoselvitys toteutettiin talvella 21.,27. ja 28.2.2024 sekä kesällä 15.–18.7.2024 välisenä aikana. Talvi- ja kesäajan maastotöihin käytettiin yhteensä 37 tuntia. Selvityksen tavoitteena oli selvittää kaikkien suurpetojen esiintymistä alueella. Talvella etsittiin lumijälkiä kattavasti koko hankealueelta ja kesällä käynnit kohdennettiin karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi pesimäalueiksi arvioiduille kohteille. Selvityksessä arvioitiin myös hankealueen soveltuvuutta suurpetojen reviirinä. Hankealueelle asennettiin 30.6.–1.9.2024 väliseksi ajaksi yksi riistakamera. Riistakameran paikkaa vaihdettiin heinäkuun lopulla.

Metsäpeuraselvityksen maastotyöt tehtiin 21.,27. ja 28.2.2024 sekä 15.-18.7.2024. suurpeto- ja saukkoselvitysten yhteydessä. Selvityksiin käytettiin aikaa yhteensä 42 maastotyötuntia. Metsäpeuraselvityksessä havainnoitiin metsäpeuran jälkiä, kulkureittejä, jätöksiä ja syönnöksiä selvitysalueella. Erillistä poroselvitystä ei tehty.

Jokihelmisimpukka selvityksen maastotyöt tehtiin 24.10.2024. Maastossa otettiin eDNA-näytteet Saukonpurosta kahdelta näytteenottopisteeltä. Näytteet analysoitiin laboratoriossa ja näytteiden analysoinnista vastasi SpringDNA.

9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Eläimistön kohdalla tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus on määritelty lajeittain tai lajiryhmittäin. Vaikutusalueessa on huomioitu tuulivoiman laji- tai lajiryhmäkohtaiset vaikutusmekanismit sekä lajiominaisuudet, kuten reviirien koko ja vaelluskäyttäytyminen. Vaikutusalueet ja herkkyydet on esitetty taulukossa 19 sekä alla olevissa kappaleissa.

Taulukko 19. Luontodirektiivin liitteen IV(a) ja liitteen II eläimistön vaikutusalueet tuulivoiman aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa.

Laji tai lajiryhmä	Vaikutusalue
Liito-orava	Elinpiireihin ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ja niiden reunavaikutusalueelta, minne myös liito-oravaselvitys on kohdistettu. Meluvaikutusten ja liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkasteltavana vaikutusalueena on kahden kilometrin vyöhyke rakennettavista alueista. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin arvioidaan tapauskohtaisesti laajemmalla alueellisella tasolla
Viitasammakko	Kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, johon mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.
Saukko	Kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, johon mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.
Lepakot	Kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitin välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa rakennettavan alueen sekä alueen, jolla tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkotusvaikutus voi ulottua.
Suurpedot	Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueen ja sähkönsiirtoreitiltä ja n. 1–3 km vyöhykkeeltä niistä. Vaikutuksia lajien reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan 10 kilometrin säteeltä.
Metsäpeura ja poro	Elinympäristöjen käyttöön ja lisääntymisalueisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan viiden kilometrin vyöhykkeellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin tarkastellaan maakuntatasolla.
Vesieliöstö	Pintavesistöt noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta ja kahden kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä.
Muut eläinlajit	Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sekä niiden lähiympäristö (1–2 kilometriä).

Liito-orava

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan liito-oravan osalta **vähäiseksi** hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Erillisselvityksissä ei tehty liito-oravahavaintoja eikä alueelta ole aiempia havaintoja liito-oravasta.

Viitasammakko

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan viitasammakon osalta hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä **vähäiseksi.** Lajin tunnettuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei sijaitse hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä eikä viitasammakoista tehty havaintoja erillisselvityksissä.

Saukko

Vaikutusalueen herkkyys saukon osalta arvioidaan kriteeristön mukaan **suureksi**, sillä hankealueen poikki kulkee saukon levähdyspaikan sisältäväksi arvioitu vesistö. Myös SVE2 alueella sijaitsee kaksi potentiaalisesti saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävää vesistöä.

Lepakot

Alueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan **vähäiseksi**. Selvityksissä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai kulkureittejä. Selvityksessä tehtiin havaintoja pohjanlepakoista ja siippalajista. Selvityksissä havaittiin yksi lepakoiden monimuotoisuutta tukeva kohde, jolla havaittiin passiivi- ja aktiivikartoituksessa pohjanlepakoita ja siippalajia. Lepakoiden aktiivisuus rajatulla alueella oli passiivikartoituksen perusteella muuta aluetta suurempaa ja passiivitallentimille oli tallentunut lepakoiden ääniä kesäkuun lopulta alkaen, jolloin passiivitallentimet vietiin maastoon. Muut hankealueen lepakkohavainnot sijoittuivat aktiivikartoituksessa satunnaisesti. Sekä aktiivikartoituksen että passiivikartoituksen perusteella lepakoiden aktiivisuus alueella kasvoi loppukesää kohden lisääntymisajan ulkopuolella.

Suurpedot

Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ja n. 1–3 km vyöhykkeeltä niistä. Vaikutukset lajien reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan 10 kilometrin säteeltä.

<u>Ahma</u>

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan ahman osalta **kohtalaiseksi**. Erillisselvityksissä tehtiin useita ahman jälkihavaintoja sekä yksi näköhavainto. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella hankealueen lähialueilla liikkuu ahmoja satunnaisesti. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä viimeisen kahden kuukauden ajalta yksi ahmahavainto osittain hankealueelle sijoittuvalla havaintoruudulla.

<u>Ilves</u>

Alueen herkkyys arvioidaan ilveksen osalta **vähäiseksi**. Erillisselvityksissä tehtiin yksi epävarma ilveshavainto. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella hankealueella ja sen lähialueilla liikkuu ilveksiä vain satunnaisesti. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä ilveshavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta eikä ilvespentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta.

<u>Karhu</u>

Alueen herkkyys arvioidaan karhun osalta **kohtalaiseksi**. Erillisselvityksissä tehtiin havaintoja vanhoista karhunpesistä ja alueen arvioidaan sopivan karhun pesimiseen. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella hankealueen lähialueilla liikkuu karhuja vain

satunnaisesti. Karhujen reviirit ovat kuitenkin laajoja (200–1000 km^2 [SYKE 2022c, Kojola & Nieminen 2017a]), eikä yksittäisten karhujen reviirien olemassaoloa voi varmuudella poissulkea.

Susi

Alueen herkkyys arvioidaan suden osalta **vähäiseksi**. Erillisselvityksissä tehtiin yksi susihavainto. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella hankealueen ja sen lähialueilla liikkuu susia vain harvoin. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä susihavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta.

Metsäpeura ja poro

Metsäpeuran herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse metsäpeuran tunnistetuilla elinympäristöillä. Luonnonvarakeskuksen seuranta-aineiston lähimmät havainnot sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueelta ei ole ilmoitettu aiempia havaintoja metsäpeurasta eikä erillisselvityksessä tehty havaintoja metsäpeurasta.

Poron herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue ei sijaitse poronhoitoalueella, mutta sähkönsiirtoreittien pohjoisimmat osat sijaitsevat. Paliskuntien tietojen mukaan hankealueelle ajautuu poroja vuosittain. Hankkeen lähin voimala sijaitsee alle 2,5 kilometrin päässä poronhoitoalueen rajasta.

Jokihelmisimpukka

Jokihelmisimpukan herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Erillisselvityksissä ei tehty havaintoja jokihelmisimpukan esiintymisestä hankealueella. Lähtötietojen mukaan alueelta ei ole aiempia jokihelmisimpukkahavaintoja. Vaikutusalueella havaittiin kuitenkin kolme jokihelmisimpukan potentiaalista elinympäristöä; Saukonpuro, Kapustajoki ja Vilpusjoki.

9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

9.6.1. Liito-orava

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Erillisselvityksissä hankealueelta tai SVE1 alueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Hankealueella havaittiin kolme ja SVE1 alueella kaksi liito-oravan elinympäristöksi soveltuvaa kohdetta. SVE2 alueella ei karttatarkastelussa havaittu liito-oravan esiintymiselle potentiaalisia kohteita. Hankealueen ja SVE2 rakentamisella tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan vaikutuksia** liito-oravaan. SVE1 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana liito-oravan elinympäristöksi sopivalta kohteelta joudutaan poistamaan puustoa, mikä heikentää kohteen nykytilaa. SVE1 rakentamisen vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi** potentiaalisten elinympäristöjen heikentymisen vuoksi. Molempien sähkönsiirtoreittien aikana alueelle luodaan uusi puustoton maastokäytävä. Myös uuden tiestön ja olemassa olevan tiestön perusparantamisen yhteydessä puustoa poistetaan, mikä luo alueelle uusia ja aiempaa leveämpiä puuttomia käytäviä. Puuttomat alueet ovat kuitenkin liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä, eikä rakentamisen aiheuttamien puuttomien käytävien arvioida vaikuttavan liito-oravaan.

Normaalitoiminta

Hankealueella tai sähkönsiirtoreittien alueella ei ole tiedossa olevia liito-oravan elinympäristöjä tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sähkönsiirtoreittien alueelle rakentamisen aikana syntyvä puuton maastokäytävä, saa suurimmaksi osaksi puustoutua normaalitoiminnan aikana. Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta pysyviä kulkuesteitä liito-oravalle. Hankkeen ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu. Lähellä ei sijaitse muita hankkeita tai rakenteita, jotka heikentäisivät liito-oravan elinympäristöjä tai kulkuyhteyksiä yhdessä Ahvenvaaran hankkeen kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

SVE1 rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää siirtämällä maakaapelireitti kulkemaan tien eteläpuolella. Tällöin sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset ovat vähäisemmät, mutta vaikutuksen merkittävyys ei muutu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Maankäyttö jatkuu nykyisellään, eikä tuulivoima-alueen aiheuttamia, liito-oravaan kohdistuvia muutoksia tai vaikutuksia synny.

VE1: Erillisselvitysten perusteella hankealueella ei sijaitse liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä alueelta ole aiempia havaintoja liito-oravasta. Hankealueella sijaitsee kolme liito-oravalle sopivaa metsäkuviota, jotka jäävät rakennettavien alueiden ulkopuolelle. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsee kaksi liito-oravan elinympäristöksi sopivaa kohdetta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen heikentää kohteiden sopivuutta liito-oravalle, minkä vuoksi SVE1 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä eikä aiemmin havaittuja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia.

Taulukko 20. Hankkeen vaikutukset liito-oravaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Liito-orava	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.6.2. Viitasammakko

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden lähiympäristöstä ei ole ilmoitettu havaintoja viitasammakosta Suomen Lajitietokeskukselle (2024). Erillisselvityksissä ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueelta tai SVE1 alueelta. SVE2 alueella ei karttatarkastelussa havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia kohteita. SVE1 varrelle, Puolankajärven ja Ristijärven välisen salmen alueelle (Kuva 29), sijoittuu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia kohteita, joihin voi rakentamisen aikana kohdistua kiintoaineskuormitusta. SVE1 rakentamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi** potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Hankealueen ja SVE2 rakentamisen tai toiminnanlopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon.

Normaalitoiminta

Erillisselvityksissä ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueelta tai SVE1 alueelta. SVE2 alueella ei karttatarkastelussa havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia kohteita. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu. Lähellä ei sijaitse muita hankkeita tai rakenteita, jotka heikentäisivät viitasammakon elinympäristöjä tai kulkuyhteyksiä yhdessä Ahvenvaaran hankkeen kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haitalliset vaikutukset viitasammakon potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin voidaan estää välttämällä vesistöihin kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta SVE1 rakentamisen aikana. Lievennystoimet huomioiden SVE1 rakentamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai toiminnan muutoksia, eikä viitasammakkoon kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankealueella ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Erillisselvityksissä sähkönsiirtoreitin varrella ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. SVE1 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien

vaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakkoon. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

SVE2: Sähkönsiirtoreitillä ei karttatarkastelun perusteella sijaitse viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnanlopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Taulukko 21. Hankkeen vaikutukset viitasammakkoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Viitasammakko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.6.3. Saukko

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Erillisselvityksessä Saukonpurolla tehtiin runsaasti saukkohavaintoja ja puron rannoilla havaittiin runsaasti kolomaisia piilopaikkoja sekä suojaisaa kasvillisuutta, minkä perusteella Saukonpuro arvioitiin varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla saukon levähdyspaikan sisältäväksi vesistöksi. Saukonpuron yli kulkee hankealueen eteläosassa perusparannettava tie, hankealueen keskiosassa voimaloiden 5 ja 6 välissä kulkeva sisäinen sähkönsiirtoreitti sekä voimaloiden 1 ja 2 välillä kulkeva uusi tie ja sisäinen sähkönsiirtoreitti. SVE1 alueelle ei sijoitus saukolle potentiaalisia vesistöjä. SVE2 ylittää Vilpusjoen ja Kapustajoen, jotka molemmat ovat potentiaalisia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä.

Olemassa olevien teiden perusparannus ja uusien teiden sekä sähkönsiirron maakaapelin rakentaminen edellyttävät kasvillisuuden poistamista levähdyspaikkoja sisältävän vesistön lähiympäristöstä. Saukot käyttävät lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan virtavesien äärellä olevia puunalusia, juurakkoja ja muita onkaloita ja koloja. Tiestön ja sisäisen sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus sekä puuston ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa vedenlaatuvaikutuksia alapuolisissa vesistönosissa. Esimerkiksi veden lietteisyyden lisääntyminen sekä veden happamoituminen ja huomattava rehevöityminen voivat vähentää saukon saalislajien (esim. sammakot, kalat) menestystä vedessä ja vaikuttaa välillisesti saukkoon. Lisääntymis- ja levähdyspaikan säilyminen saukolle soveltuvana vuoden ympäri edellyttää myös, että elinpiirillä sijaitsee sulana pysyviä virtavesistöjä saalistamista varten. Virtaaman muutokset voivat vaikuttaa vesien sulana pysymiseen. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella aiheuttavat hetkellistä ja ohimenevää häiriötä. Rakentamisen aikainen häiriö voi johtaa siihen, että saukko vaihtaa elinpiiriään häiriön ajaksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset saukkoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla hankealueella **suuren kielteisiksi** ja SVE2 alueella **kohtalaisen kielteisiksi.**

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen normaalitoiminnassa hankealueella sijaitseville saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoille kantautuu nykyistä enemmän melua sekä mahdollisesti välkettä. Melumallinnuksen mukaan melutaso saukon elinpiirinällä on VE1:ssa pääosin 40–50 dB. Paikoin melutaso on yli 50 dB.

Melun vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustuloksia. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti ole lajin esiintymistä estävä tekijä. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** saukolle.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävään vesistöön voidaan lieventää välttämällä rakentamisen aikana vesistöön kohdistuvaa kiintoaineistokuormitusta ja työkoneilla liikkumista vesistön reunoilla sekä säilyttämällä mahdollisuuksien mukaan vesistön reunojen kasvillisuus. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä sekä vesistöjen pysymisestä esteettömänä saukolle. Saukonpuro, Kapustajoki ja Vilpusjoki tulisi huomioida rakentamisen aikana varmistamalla virtaamien säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin. Puuston poistoa vesistöjen reunoilta tulee välttää. Saukonpuron poikki voimaloiden 5 ja 6 välillä kulkevan maakaapelireitin ja Vilpusjoen sekä Kapustajoen halki kulkevan SVE2 rakennusvaiheessa vesistöt suositellaan alitettavan sellaiselta etäisyydeltä, ettei purojen reunojen kasvillisuutta tarvitse poistaa eikä puroon kohdistu kiintoaineskuormitusta. Edellä mainituilla lievennystoimilla voidaan vähentää saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä puron virtaaman määrään tai suuntaan kohdistuvia vaikutuksia. Lieventämistoimenpiteillä ehkäistään myös kiintoaineskuormituksen syntymistä. Lieventämistoimet huomioiden uutena rakennettavien sekä perusparannettavien teiden sekä sisäisen sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset vaikutukset saukkoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Mikäli lieventämistoimet huomioidaan, SVE2 rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** saukolle.

Jos saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin kohdistuu heikentäviä toimenpiteitä, tulee rakentamista varten hakea Luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeuslupaa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä saukkoon kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankealueen sisäiset sähkönsiirtoreitit, perusparannettava tiestö sekä uusi tiestö ylittää saukon levähdyspaikkoja sisältäväksi vesistöksi määritetyn Saukonpuron kolmesta kohtaa eri puolella hankealuetta. Levähdyspaikan sisältävän vesistön heikentymisen ja rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** ja lievennystoimet huomioiden **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** voimaloiden aiheuttaman melun vuoksi. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu tiedossa olevia saukkohavaintoja tai saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä vesistöjä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan vaikutusta** saukkoon.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu kaksi potentiaalista saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää vesistöä. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset saukolle arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden vaikutuksia **ei arvioida syntyvän.** Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia saukkoon.

Taulukko 22. Hankkeen vaikutukset saukkoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Saukko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri---	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.6.4. Lepakot

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamisesta aiheutuu todennäköisesti melua ja häiriötä enimmäkseen valoisina aikoina tai talvella, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia. Rakentamisen aiheuttama melu ja häiriö ovat tilapäisiä. Selvitysten perusteella hankealueella ei esiintyy lepakoita harvakseltaan ja häiriön osuminen kriittisen lähelle mahdollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on epätodennäköistä. Metsien raivaus rakentamisen aikana aiheuttaa metsien sirpaloitumista ja vähentää metsän pinta-alaa alueella, mutta raivattavan metsän laatu tai määrä ei ole lepakoita ajatellen kriittinen ja alueen yleisin lepakkolaji pohjanlepakko pystyy ylittämään avoimia alueita helposti. Näin ollen hankkeen rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** lepakoille. Toiminnan päättymisen aiheuttamat vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen normaalitoiminta ei vaikuta suoraan lepakoiden tunnettuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, mutta toimivat tuulivoimalat voivat tappaa lepakoita törmäyksien ja pyörivien lapojen lähellä lentämisestä johtuvan barotrauman seurauksena. Selvityksissä havaituista lepakoista pohjanlepakko saalistaa ajoittain korkealla, minkä takia sillä on kohtalainen riski törmätä tuulivoimalan lapoihin (EUROBATS 2023). On saatu myös viitteitä siitä, että siipat välttelevät alle 800 metrin ja pohjanlepakot alle 600 metrin päässä voimaloista lentämistä (Gaultier ym. 2020, Gaultier ym. 2023), mikä voi johtaa lepakoiden käytettävissä olevan ruokailualueen vähenemiseen hankkeen normaalitoiminnan aikana. Syy-seuraussuhde tuulivoimaloiden ja vähentyneen saalistusaktiivisuuden välillä on kuitenkin osittain epäselvä, eikä mahdollisen karkotusvaikutuksen mekanismista tai voimakkuudesta ole tarkempaa tietoa.

Tunnistettu lepakkoalue (Kuva 31) sijoittuu lähelle tuulivoimaloita ja voi muuttua lepakoiden kannalta käyttökelvottomaksi normaalitoiminnan aikana. Elinympäristön laatu ei ole kuitenkaan lepakoiden kannalta poikkeuksellista, jolloin ne pystyvät todennäköisesti liikkumaan muualle. Lisäksi alueen lepakkotiheys on verrattain alhainen.

Kohonneen törmäysriskin (pohjanlepakko) ja lepakoiden säännöllisesti käyttämän alueen tuhoutumisen (pohjanlepakko- ja siippalajit) johdosta normaalitoiminnalla arvioidaan olevan **vähäisen kielteinen vaikutus** lepakoihin.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Siirtämällä voimalat 5 ja 6 kauemmas, vähintään n. 800 m päähän lepakoille tärkeäksi rajatun alueen rajasta, voidaan lieventää lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia. Tällöin voimalan karkotusvaikutus ei ulottuisi merkittävästi rajatulle lepakoiden monimuotoisuutta tukevalle ja turvaavalle alueelle.

Lieventämistoimista huolimatta lepakot saattavat törmätä tuulivoimaloihin tai joutua kiertämään muuten soveltuvia saalistusalueita, mutta alueen alhainen lepakkotiheys huomioiden vaikutusta voidaan pitää vähäisenä. Mainitun lieventämistoimen jälkeen lepakoille ei arvioida **aiheutuvan huomattavia vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä lepakoihin kohdistu vaikutuksia.

VE1: Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin syntyvät lähinnä barotraumojen ja törmäysten aiheuttamasta kuolleisuudesta, sekä voimaloiden aiheuttamasta karkotusvaikutuksesta, joka voi heikentää esimerkiksi lepakoiden saalistusalueita. Lepakoiden aktiivisuus voimaloiden 1–4 läheisyydessä on selvitysten perusteella ollut vähäistä. Voimala 5 ja 6 sijoittuvat lähelle rajattua lepakkoaluetta. Lepakkoalue sijoittuu noin 290–530 m etäisyydelle voimalasta 5 ja noin 370–870 m päähän voimalasta 6. Voimala 7 sijaitsee lähimmillään noin 760 m etäisyydellä lepakkoalueen reunasta. Karkotusvaikutuksen ulottuessa lajista riippuen noin 600–800 m päähän voimaloista, voimalasijaintien 5, 6 ja 7 karkotusvaikutus ulottuu rajatulle lepakkoalueelle. Hankkeen vaikutukset lepakoihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE2: Valtaosa sähkönsiirtoreitistä ulottuu alueelle, jolle ei ole tehty lepakkoselvityksiä. Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkojen osuminen sähkönsiirtoreitin kohdalle on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Johtoaukealta raivattavan puuston määrä ei ole lepakoiden kannalta merkittävä ja lepakot pystyvät ylittämään johtoaukean. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia** lepakoihin.

Taulukko 23 Hankkeen vaikutukset lepakoihin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Lepakot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta lieventä-mistoimien jälkeen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.6.5. Suurpedot

Ahma

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Ahmojen on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita niiden rakennusvaiheessa (Flagstad & Tovmo 2010, Helldin ym. 2012). Sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi vastaavasti aiheuttaa karkotusvaikutusta lisääntyneen melun ja häiriön vuoksi. Karkotusvaikutus kohdistuu todennäköisesti vain osaan paikallisten yksilöiden laajaa elinpiiriä. Vaikutusten ei tarkasteltujen aineistojen perusteella tulkita ulottuvan kovin laajalle alueelle tai kovin keskeisiin elinympäristöihin. Häiriö on myös lyhytaikaista. Hankkeen arvioidaan aiheuttavan rakentamisen aikana **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ahmaan. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Ahmaa koskevaa tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista ei juuri ole, mutta hankkeen oletetaan rajoittavan ahman alueen käyttöä jossain määrin useiden välittömien ja välillisten muutosten takia. Esimerkiksi lisääntynyt liikenne ja melu voivat vähentää hankealueen ja sen lähistön houkuttelevuutta niille paikallisille yksilöille, jotka muutoin käyttäisivät aluetta ravinnonhakuun tai siirtymiseen (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Tutkimusten perusteella ahmat välttelevät ihmisvaikutuksen alaisia alueita, ja esimerkiksi ahmanaaraat suosivat elinpiireinään alueita, joilla metsäautoteiden tiheys on matalampi (Barrueto ym. 2022, Kortello ym. 2019). Hankkeen toteutuessa alueelle tehdään uutta tiestöä ja vanhoja teitä levennetään, mikä voi muuttaa alueen houkuttelevuutta ahmoille. Myös saalislajien ja -runsauksien muuttuminen voi vaikuttaa ahmaan. Laajojen elinpiirien vuoksi kuitenkin arvioidaan, että ahmat pystyvät löytämään laadultaan vastaavia elinympäristöjä mahdollisesti menetettyjen tilalle. Vähäisen havaintomäärän vuoksi arvioidaan, että muutos on yksilötasoista. Hankealueen normaalitoiminnan vaikutukset ahmoihin arvioidaan **vähäisiä kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan maakaapeleina, minkä vuoksi niiden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Alueella on sekä toiminnassa että suunnitteilla useita hankkeita, jotka muodostavat Ahvenvaaran hankkeen kanssa laajan, pirstoutuneen ja pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Tuulivoimahankkeita sijoitetaan yleensä rauhallisille ja asumattomille alueille, jotka voivat olla ahmoille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia yhteyksiä.

Ahman laajojen reviirien vuoksi hankkeiden vaikutuksia osuu väistämättä lajin käyttämiin ympäristöihin.

Rakentamisen aikana karkotusvaikutuksen arvioidaan näkyvän ahmojen liikkumisessa selkeämmin ja laajemmin kuin normaalitoiminnan aikana. Ahmat voivat palata hyödyntämään aluetta ravinnonhankinnassa hankkeiden normaalitoiminnan aikana. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei todennäköisesti sovellu pesintään, sillä normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta hankealueilla on lisääntynyt. Elinympäristöjen muutos on lähes pysyvä, sillä kesto on vähintään useita kymmeniä vuosia, mikä kattaa ahman kohdalla useita sukupolvia.

Havaintohistorian (mm. riistakolmiot ja Luonnonvarakeskuksen aineistot) perusteella alueella liikkuu ahmoja satunnaisesti, mutta erillisselvityksissä alueelta tehtiin useita ahmahavaintoja. Yhteisvaikutukset hankealueen osalta arvioidaan ahmalle varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia ei esitetä, koska vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä ahmaan kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankkeen vaikutukset ahmaan rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen sekä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden vuoksi **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE2: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ahmaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aikana alueelle aiheutuvien häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** ahmalle. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 24. Hankkeen vaikutukset ahmaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Ahma	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Vähäinen-	Vähäinen-

Ilves

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutusalueen laajuus on ilveksen osalta tuntematon. Hankealueella tehdyissä erillisselvityksissä tehtiin yksi epävarma ilveksen jälkihavainto, eikä

suurpetoselvityksessä tehty havaintoja ilveksen pesistä. Pesinnän mahdollisuutta ei voida kuitenkaan varmuudella poissulkea etenkään selvitysalueen ulkopuolella. Ilveksen käyttämät pesäpaikat voivat olla vaatimattomia tai muutoin vaikeasti löydettävissä, joten ne ovat voineet jäädä huomaamatta hankealueella maastoselvityksistä huolimatta. Ilves voi käyttää hyväksi havaitsemiaan pesäpaikkoja muinakin vuosina, ja myös reviiri on varsin pysyvä (Holmala 2017). Mikäli kriittisiä habitaatteja (esim. vakiintunut lisääntymis- tai saalistusalue) on yksilön elinpiirillä vain vähän ja rakentaminen sijoittuu tällaisen ympäristön lähelle, voi se heikentää ilveksen elinmahdollisuuksia reviirillään rakentamisen aikana. Saatavilla olevien aineistojen perusteella arvioidaan, että reviirin laajuus (100–1000 km^2; Syke 2022b) ja sen sisältävien elinympäristöjen laatu riittävät korvaamaan rakentamisen ajaksi mahdollisesti menetetyt alueet. Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista, paikallista ja yksilötasoista. Vaikutukset ilvekselle arvioidaan korkeintaan **vähäisesti kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista ilvekseen ei juurikaan ole, mutta hankkeen oletetaan rajoittavan ilveksen alueen käyttöä jossain määrin lukuisten välittömien ja välillisten muutosten takia. Ilveksen reviiriin voi kuulua ihmistoiminnan alaisia alueita, kunhan ympäristömuutokset eivät kohdistu yksilöiden suosimiin pesimäympäristöihin – etenkään silloin, kun soveltuvia pesimäympäristöjä on yksilön elinalueella vain vähän (Holmala 2017). Lisääntynyt ihmistoiminta saattaa normaalitoiminnan (vähintään 30–50 vuotta) ajan vähentää alueen houkuttelevuutta paikallisille tai uutta reviiriä etsiville yksilöille. Hankealueen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisesti kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan maakaapeleina minkä vuoksi niiden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** ilvekselle.

Yhteisvaikutukset

Alueella on sekä toiminnassa että suunnitteilla useita hankkeita, jotka muodostavat Ahvenvaaran hankkeen kanssa hyvin laajan, pirstoutuneen ja pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Tuulivoimahankkeita sijoitetaan yleensä rauhallisille ja asumattomille alueille, jotka voivat olla ilveksille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia siirtymäväyliä. Ilveksen laajojen reviirien vuoksi hankkeiden vaikutuksia kohdistuu väistämättä lajin käyttämiin ympäristöihin.

Rakentamisen aikana häiriön aiheuttaman karkotusvaikutuksen arvioidaan näkyvän ilvesten liikkumisessa selkeämmin ja laajemmin kuin normaalitoiminnan aikana. Ilvekset voivat palata hyödyntämään aluetta ravinnonhankinnassa hankkeiden normaalitoiminnan aikana, jos saaliseläimet palaavat alueelle. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei todennäköisesti sovellu pesintään, sillä normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta hankealueilla on lisääntynyttä. Elinympäristöjen muutos on lähes pysyvä, sillä kesto on vähintään useita kymmeniä vuosia, mikä kattaa ilveksen kohdalla monia sukupolvia.

Havaintohistorian (mm. riistakolmiot ja Luonnonvarakeskuksen aineistot) ja erillisselvitysten perusteella alueella liikkuu ilveksiä vain satunnaisesti. Ilves on elinvoimainen ja kirjallisuuden mukaan sopeutuvainen laji, joten hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä ilvekseen kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankkeen vaikutukset ilvekseen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen sekä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden vuoksi **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE2: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ilvekseen arvioidaan rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 25. Hankkeen vaikutukset ilvekseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Ilves	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-

Karhu

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutusalueen laajuus on karhun osalta tuntematon. Rakennustyöt voivat enimmillään aiheuttaa karhun ravinnonhankinta-alueiden siirtymistä (kesäkausi) tai pesinnän keskeytymisen (talvehtiminen; myös poikaspesät). Selvityksissä hankealueelta löydettiin yksi muurahaiskekoon rakennettu karhunpesä sekä kaksi avopesää, jotka mahdollisesti ovat olleet karhu pesiä. Kaikki pesät olivat useita vuosia vanhoja. Hankealueella ja sen lähiympäristössä saattaa olla edelleen karhulle sopivia pesäpaikkoja. Hanketta varten rakennettavien voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien alle sijoittuvat metsäiset alueet häviävät ja/tai pirstaloituvat, mikä voi vähentää karhulle mahdollisesti soveltuvia talvehtimisympäristöjä. Rakentamisen aiheuttaman melun arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista, paikallista ja yksilötasoista. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella. Hankealueen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti karhulle **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueen laajuus on karhun osalta tuntematon. Tiestön rakentaminen ja perusparantaminen helpottavat metsätalouskäytössä olevien alueiden saavutettavuutta, mikä puolestaan voi lisätä metsätalousalueiden käyttöä ja hankealueella liikennöintiä hankkeen normaalitoiminnan aikana. Karhu välttelee ihmistoimintaa (Piédallu ym. 2017, Støen ym. 2015), joten

alueen lisääntynyt käyttö ja pysyvät muutokset metsäisissä ympäristöissä vähentävät karhun talvehtimistodennäköisyyttä hankkeen välittömässä läheisyydessä. Karhu pystyy hankkeen normaalitoiminnan aikana etsimään itselleen pesäpaikan katoamatta alueelta, jos sopivia elinympäristöjä edelleen löytyy sen elinpiiriltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Hankealueen normaalitoiminnan vaikutukset karhulle arvioidaan **vähäisesti kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan maakaapeleina minkä vuoksi niiden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.**

Yhteisvaikutukset

Alueella on sekä toiminnassa että suunnitteilla useita hankkeita, jotka muodostavat Ahvenvaaran hankkeen kanssa laajan, pirstoutuneen ja pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Tuulivoimahankkeita sijoitetaan yleensä rauhallisille ja asumattomille alueille, jotka ovat usein karhuille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia yhteyksiä. Karhun laajojen reviirien vuoksi hankkeiden vaikutuksia osuu väistämättä lajin käyttämiin ympäristöihin.

Rakentamisen aikana häiriön aiheuttaman karkotusvaikutuksen arvioidaan näkyvän karhujen liikkumisessa selkeämmin ja laajemmin, kuin normaalitoiminnan aikana. Karhut voivat palata hyödyntämään aluetta ravinnonhankinnassa hankkeiden normaalitoiminnan aikana, jos saaliseläimet palaavat alueelle. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei todennäköisesti sovellu pesintään, sillä normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta hankealueilla lisääntyvät. Elinympäristöjen muutos on lähes pysyvä, sillä kesto on vähintään useita kymmeniä vuosia, mikä kattaa karhun kohdalla useita sukupolvia. Yhteisvaikutukset arvioidaan karhulle varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti **kohtalaisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutuksia karhuun voidaan lieventää työn ajoituksella. Jos rakennustyöt aloitetaan karhujen talvehtimisajan ulkopuolella (touko-syyskuu), paikalliset yksilöt ehtivät löytää sopivan talvehtimispaikan riittävän kaukaa hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä (Kojola & Nieminen 2017, Støen ym. 2015). Lieventämistoimenpiteen toteuttamisen ei arvioida muuttavan vaikutusten merkittävyyden luokkaa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä karhuun kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset karhuun **arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi** pesimäympäristöjen heikentymisen sekä rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE2: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aikaisen häiriövaikutuksen vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 26. Hankkeen vaikutukset karhuun.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Karhu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Vähäinen-	Vähäinen-

Susi

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tutkimusten perusteella sudet välttelevät tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Hankealue ei sijaitse susilauman reviirillä (LUKE 2019-2024). Erillisselvityksissä tehtiin yksi suden jälkihavainto ja Luonnonvarakeskuksen aineistojen (2017–2022) perusteella alueella on liikkunut susia vain hyvin satunnaisesti. Hankealueen rakentamisen karkotusvaikutukset ovat lyhytkestoisia, paikallisia ja yksilötasoisia.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana hankealueelta alle kolmen kilometrin päässä pesivillä susilla on havaittu lisääntymistehon ja saalistusaktiivisuuden laskua sekä pesäpaikan siirtymistä (Ferrão da Costa ym. 2018). Hankealueelle ei ulotu susireviirejä eikä siellä ole tehty havaintoja suden pesistä. Lähimmän susireviirin raja on noin 10 kilometrin päässä hankealueelta. Suomessa susien pesät sijaitsevat lähes aina reviirin rauhallisimmissa osissa, ydinalueilla, jotka usein sijoittuvat reviirin keskiosiin (Gurarie ym. 2022, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021). Tästä syystä Ahvenvaaran hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta läheisten reviirien susien lisääntymiselle.

Hankkeen rakentaminen aiheuttaa todennäköisesti myös epäsuoria vaikutuksia. Esimerkiksi joidenkin susien saaliseläinten on havaittu välttelevän tuulivoimala-alueita rakentamisen aikana (Helldin ym. 2012, Tolvanen ym. 2023). Rakentaminen voi vaikuttaa susien ravinnonhankintaan, jos saalisrunsaus laskee reviirillä. Alueella ei sijaitse susireviiriä, minkä vuoksi alueen merkitys susien saalistusalueena arvioidaan vähäiseksi. Erillisselvityksissä ei havaittu merkkejä alueella tapahtuvasta saalistamisesta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset sudelle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

Normaalitoiminta

Ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen sudet todennäköisesti palaavat käyttämään hankealuetta liikkumiseen ja saalistamiseen, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Susien saaliseläimiin kohdistuvasta karkotusvaikutuksesta on eläinlajista riippuen vaihtelevia tutkimustuloksia (Helldin ym. 2012, Schöll & Nopp-Mayr 2021, Tolvanen ym. 2023). Sudet eivät välttämättä pesi hankealueen välittömässä läheisyydessä (< 1 km) normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011), sillä vaikka suden reviiri kattaakin tyypillisesti myös ihmistoiminnan muokkaamia sekä pirstomia alueita, on pesäympäristöjen oltava rauhallisia (Kojola & Nieminen 2017b). Tämä voi estää susien pesimisen alueella tulevaisuudessa. Alue voi kuitenkin toimia osana susireviiriä tai yksittäisen suden elinympäristöä esimerkiksi saalistusalueena. Normaalitoiminnan vaikutukset susiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Ahvenvaaran hankealueen lähialueilla on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Hankealueen lähimmillä Kivesjärven ja Pahkavaaran susilaumojen reviireillä on vireillä useita tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeet sekä niiden uudet tai levennettävät sähkönsiirtoreitit ja tiet pirstovat elinympäristöjä, lisäävät jatkuvaa häiriötä (huoltoliikenne, muu lisääntynyt liikenne, melu) ja rajoittavat tuulivoima-alueiden soveltuvuutta susille muun muassa pesä- ja saalistuselinympäristöihin kohdistuvien muutosten kautta. Sudet voivat jatkaa voimala-alueilla saalistamista, jos saaliseläimet palaavat (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b), mutta sudet eivät välttämättä pesi tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä normaalitoiminnan (30–50 vuotta) aikana (Álvares ym. 2011). Hankkeet voivat pahimmillaan vaikeuttaa susien tilankäyttöä olemassa olevien reviirien alueella niin paljon, etteivät alueet enää sovellu susireviirille ja sudet joutuvat etsimään uusia elinympäristöjä. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta susille soveltuvien elinympäristöjen määrä vähenee alueellisesti ja näin myös Ahvenvaaran alueen merkitys voi tulevaisuudessa lisääntyä susien etsiessä uusia saalistus- ja pesimäympäristöjä. Ahvenvaaran hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Kriittisintä aikaa susien ravinnonhankinnalle on talvi. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lumettomaan aikaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan myös lieventämistoimen toteutuessa **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä susiin kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankealueen rakentamisen, normaalitoiminnan sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** toiminnan aiheuttamien häiriö- ja karkotusvaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE2: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida aiheutuvan**.

Taulukko 27. Hankkeen vaikutukset susiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Susi	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.6.6. Metsäpeura ja poro

Tuulivoima-alueiden ja niiden sähkönsiirtoreittien vaikutuksista metsäpeuraan Suomessa ei ole tutkimuksia. Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan puolikesyä poroa (*Rangifer tarandus tarandus*) koskevien tutkimusten avulla.

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole tehty Suomen Lajitietokeskuksen tai Luonnonvarakeskuksen aineistojen mukaan metsäpeurahavaintoja eikä erillisselvityksissä hankealueella havaittu merkkejä metsäpeurasta. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasomiselinympäristömallinnuksen mukaan kolme metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöksi soveltuvaa aluetta. Näljängän paliskunnan hallituksen mukaan poroja ajautuu hankealueelle ja sen läheisyyteen vuosittain.

Kirjallisuuskatsausten perusteella porot välttelevät ihmistoimintaa, ja voivat sen aiheuttaman häiriön seurauksena siirtyä jopa saatavilla olevan ravinnon laadun kustannuksella (mm. Gundersen ym. 2022, Vistnes & Nellemann 2007). Tuulivoimahankkeiden osalta porot osoittavat välttelevää käyttäytymistä vasomisaikana tehtävän tuulivoima-alueen ja tiestön rakentamisen häiriövaikutusten seurauksesta (Tsegaye ym. 2017). Porojen on havaittu välttelevän tuulivoima-aluetta varten rakennettavia teitä sekä rakentamisen aikana (Tsegaye ym. 2017) että noin kolme vuotta rakentamisen jälkeen (Colman ym. 2013). Tietoa siitä, jatkuuko välttely kolmen vuoden jälkeen, ei ole. Toiminnassa olevat tuulivoimalat aiheuttavat porovaatimiin kohdistuvia häiriövaikutuksia, jotka ulottuvat noin 5 kilometrin päähän tuulivoima-alueesta. Porojen vasomisalue siirtyi toimintavaiheessa rakentamisvaihetta kauemmaksi tuulivoima-alueesta. Elinympäristöt siirtyivät kauemmas tuulivoima-alueesta niillä alueilla, missä tuulivoimalat olivat näkyviä, verrattuna alueisiin, missä maan muodot piilottivat tuulivoimalat näkyvistä (Skarin ym. 2018, Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen häiriövaikutukset voivat estää metsäpeuraa hyödyntämästä alueella sijaitsevia potentiaalisia elinympäristöjä ja siten estää metsäpeuran levittäytymisen alueelle. Potentiaalisten elinympäristöjen heikkenemisen vuoksi hankkeen vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen arvioidaan aiheuttavan poroon kohdistuvia häiriövaikutuksia. Häiriö voi vaikuttaa siihen, miten porot käyttävät hankealueen läheisyydessä sijaitsevia poronhoitoalueen osuuksia. Lisäksi voimaloiden normaalitoiminnan häiriö voi ohjata hankealueen läheisyyteen ajautuvia poroja kauemmas etelään tai kohti hankealueen ympäristössä sijaitsevia metsäpeuran esiintymisalueita, millä voi olla välillisiä vaikutuksia metsäpeuraan. Voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** poroon hankkeen kaikissa vaiheissa.

Yhteisvaikutukset

Metsäpeuraan tai poroon kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Alueella sijaitsevat potentiaalisesti metsäpeuralle sopivat elinympäristöt arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi. Poroihin kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan rajautuvan maltilliselle alueelle. Lievennystoimia ei ehdoteta.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä metsäpeuraan tai poroon kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankealueen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisena aikana potentiaalisiin metsäpeuran vasomisajanelinympäristöihin kohdistuu häiriövaikutuksia, jotka heikentävät elinympäristöjen sopivuutta ja metsäpeuran mahdollisuuksia levittäytyä alueelle. Häiriöt voivat vaikuttaa hankealueen lähellä sijaitsevien poronhoitoalueen osuuksien soveltuvuuteen porolle. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan ja poroon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE2: Sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei ole tehty havaintoja metsäpeurasta eikä alueella sijaitse metsäpeuran potentiaalisia vasomisajanelinympäristöjä. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsäpeuraan. Sähkönsiirtoreittien pohjoisimmat osuudet sijaitsevat poronhoitoalueella. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen häiriöiden arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** poroon.

Taulukko 28. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Metsäpeura	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Taulukko 29. Hankkeen vaikutukset poroon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Poro	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

9.6.7. Muut eläinlajit

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Erillisselvityksissä Saukonpurosta otetuista eDNA-näytteistä ei tehty havaintoja jokihelmisimpukan DNA:sta (Liite 9). Saukonpuro, Vilpusjoki ja Kapustajoki arvioitiin potentiaalisiksi jokihelmisimpukan elinympäristöiksi. Saukonpuron yli kulkee hankealueen eteläosassa perusparannettava tie, hankealueen keskiosassa voimaloiden 5 ja 6 välissä kulkeva sisäinen sähkönsiirtoreitti sekä voimaloiden 1 ja 2 välillä kulkeva uusi tie ja sisäinen sähkönsiirtoreitti. SVE2 risteää Vilpusjoen ja Kapustajoen kanssa. Tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus sekä puuston ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa vedenlaatuvaikutuksia alapuolisissa vesistönosissa. Esimerkiksi veden lietteisyyden lisääntyminen, virtaamien muutokset, happamoituminen, rehevöityminen ja maankäytönseurauksena lisääntynyt kiintoaineskuormitus heikentävät jokihelmisimpukan elinympäristöjä ja ovat keskeinen tekijä kannan taantumiselle (SYKE 2022). Jokihelmisimpukan potentiaalisia elinympäristöjä heikentävien vaikutusten vuoksi hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** jokihelmisimpukan potentiaalisiin elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen vaikutuksia Saukonpuroon, Vilpusjokeen ja Kapustajokeen voidaan lieventää välttämällä rakentamisen aikana vesistöihin kohdistuvaa kiintoaineistokuormitusta ja työkoneilla liikkumista vesistön reunoilla sekä säilyttämällä mahdollisuuksien mukaan vesistön reunojen kasvillisuus. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä. Saukonpuron poikki voimaloiden 5 ja 6 välillä kulkevan ja Vilpusjoen sekä Kapustajoen kanssa risteävän maakaapelireitin rakennusvaiheessa vesistö suositellaan alitettavan sellaiselta etäisyydeltä, ettei purojen reunojen kasvillisuutta tarvitse poistaa eikä puroon kohdistu kiintoaineskuormitusta. Vesistöihin huuhtoutuvan kiintoaineksen määrän vähentämiseksi kaivuu- ja rakennustyöt suositellaan ajoittamaan alivirtaamakausiin. Tarkemmassa suunnittelussa suositellaan tutkimaan mahdollisuuksia rakentaa tilapäisiä vedenpidätysrakenteita Saukonpuroon laskeviin ojiin**.** Edellä mainituilla lievennystoimilla voidaan vähentää jokihelmisimpukan potentiaaliseen elinympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Mikäli lieventämistoimenpiteet huomioidaan jokihelmisimpukan elinympäristöille **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä jokihelmisimpukkaan kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankealueen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana maanmuokkaus voi aiheuttaa Saukonpuroon kiintoaineskuormitusta ja vedenlaatuvaikutuksia. Jokihelmisimpukan potentiaalisten elinympäristöjen heikentymisen vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** jokihelmisimpukan elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu tiedossa olevia jokihelmisimpukan esiintymiä eikä sen potentiaalisia elinympäristöjä. Hankkeen rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** jokihelmisimpukkaan.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu kaksi varovaisuusperiaatteen nojalla jokihelmisimpukan potentiaalisiksi elinympäristöiksi luokiteltua virtavesistöä. Jokihelmisimpukan potentiaalisten elinympäristöjen heikentymisen vuoksi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, lievennystoimet huomioiden **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Taulukko 30. Hankkeen vaikutukset jokihelmisimpukkaan.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Jokihelmi-simpukka	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Lajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja määrään ja menetelmien luotettavuuteen. Luontoselvitysten potentiaalinen epävarmuus liittyy yhden kartoituskauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Luontoselvitysten aikaista eläinlajiston tilaa kuvaavien tulosten perusteella voidaan laatia suuntaa antavat kuvaukset tarkastellun vaikutusalueen eläimistöstä.

Luontoselvitysten maastotöitä toteutettiin vain hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla 1. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 2 lisättiin hankkeeseen maastotöiden tekemisen jälkeen ja sen osalta vaikutusten arvioinnit on toteutettu karttatarkasteluna. Tarvittaessa arvioinneissa on hyödynnetty varovaisuusperiaatetta epävarmuuden vähentämiseksi. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille rajatulla alueella toteutetut luontoselvitykset ovat soveltuvuudeltaan suuntaa antavia niiden lajien osalta, joiden reviirit ovat laajat tai joilla esiintyy vaelluskäyttäytymistä (esimerkiksi suurpedot ja metsäpeura).

Tutkimustiedon puute tuulivoimaloiden aiheuttaman toiminnan aikaisen melun ja välkkeen vaikutuksista joihinkin eläinlajeihin lisää vaikutusarviointien epävarmuutta. Näiden eläinlajien osalta vaikutusarviointien epävarmuutta on pyritty vähentämään noudattamalla varovaisuusperiaatetta.

Suurpetojen osalta vaikutusarviointien epävarmuutta lisää tutkimustiedon puute etenkin karhun, ahman ja ilveksen osalta. Myöskään suden osalta muissa maissa tehtyjä tutkimuksia ei voida suoraan rinnastaa Suomen olosuhteisiin. Lisäksi tuulivoiman vaikutukset suurpetoihin ovat usein epäsuoria, jolloin niitä voi olla vaikea tunnistaa. Esimerkiksi taustamelun vaikutukset saaliseläinten liikkeisiin, kumppanin löytämiseen tai reviirin puolustukseen ovat vielä varsin tuntemattomia, vaikka ne kaikki ovat yhteydessä suurpetolajien lisääntymismenestykseen.

Yksittäiset suurpetohavainnot jollain alueella kuvaavat usein heikosti yksilöiden todellista elinympäristön käyttöä. Myös pitkäaikaista Luonnonvarakeskuksen havaintohistoriaa (2017–2022) tulee tulkita harkiten, sillä havaintoja on usein eniten sieltä, missä ihmiset liikkuvat ja kohtaavat suurpetoja. Suurpetojen reviirit ovat laajoja, minkä takia ne kattavat vääjäämättä myös ihmistoiminnan alaisia alueita. Lajien elinpiirien ydinalueilla, kuten pesäalueilla, havaintoja on usein vähän, sillä kaikki suurpetolajit etsivät suojaisan ja rauhallisen pesäpaikan.

Jokihelmisimpukan erillisselvityksen näytteenottoajankohta ajoittui optimaalisen näytteenottoajankohdan ulkopuolelle. Näytteenottoajankohta lisää hieman tulosten epävarmuutta, mutta ei merkittävästi. Asiantuntija-arvion mukaan, mikäli tutkitussa kohteessa elää jokihelmisimpukoita ne on mahdollista havaita otetuista näytteistä eDNA-menetelmällä.

10. Linnusto

10.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet). Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** Kainuun vaarajakson metsien FINIBA-alueeseen. Muihin tärkeisiin lintualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia normaalitoiminnan aikana. Tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** muiden hankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia.

Hankkeen vaikutusalueella pesiviin direktiivilajeihin (EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja lintudirektiivin muuttolinnut) arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, paikallisiin lintudirektiivilajeihin kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **suuria kielteisiä vaikutuksia** paikallisiin lintudirektiivin lajeihin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** paikallisiin lintudirektiivin lajeihin. Lintudirektiivin lajeihin **ei arvioida kohdistuvan** muiden hankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia missään hankkeen vaiheessa.

EU:n lintudirektiivin ulkopuolisiin muihin pesimälintuihin arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, muuhun pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** muuhun pesimälinnustoon. Muuhun pesimälinnustoon **ei arvioida kohdistuvan** muiden hankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia missään hankkeen vaiheessa.

Muuttolintuihin arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, muuttolintuihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** rakentamisen tai toiminnan lopettamisen aikana. Normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** muuttolintuihin. Muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** muiden hankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia.

Hankkeen sähkönsiirtoreittien (SVE1 ja SVE2) vaikutukset arvioidaan suurilta osin yhteneväisiksi. Sähkönsiirtoreittien **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin missään hankkeen vaiheessa.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** hankkeen vaikutusalueella pesiviin direktiivilajeihin. Lieventämistoimien toteutuessa direktiivilajeihin arvioidaan kohdistuvan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Muihin huomionarvoisiin pesimälintuihin arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** alueella pesiviin direktiivilajeihin sekä muihin huomionarvoisiin pesimälajeihin. Lieventämistoimien toteutuessa alueella pesiviin direktiivilajeihin tai muihin huomionarvoisiin pesimälintuihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** hankkeen normaalitoiminnan aikana.

SVE1:n rakentamisen, toiminnan lopettamisen ja normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** muuttolintuihin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, SVE1:n rakentamisen, toiminnan lopettamisen ja normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin. SVE2:n **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolinnustoon missään hankkeen vaiheessa.

Sähkönsiirtoreittien **ei arvioida aiheuttavan** linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa missään hankkeen vaiheessa.

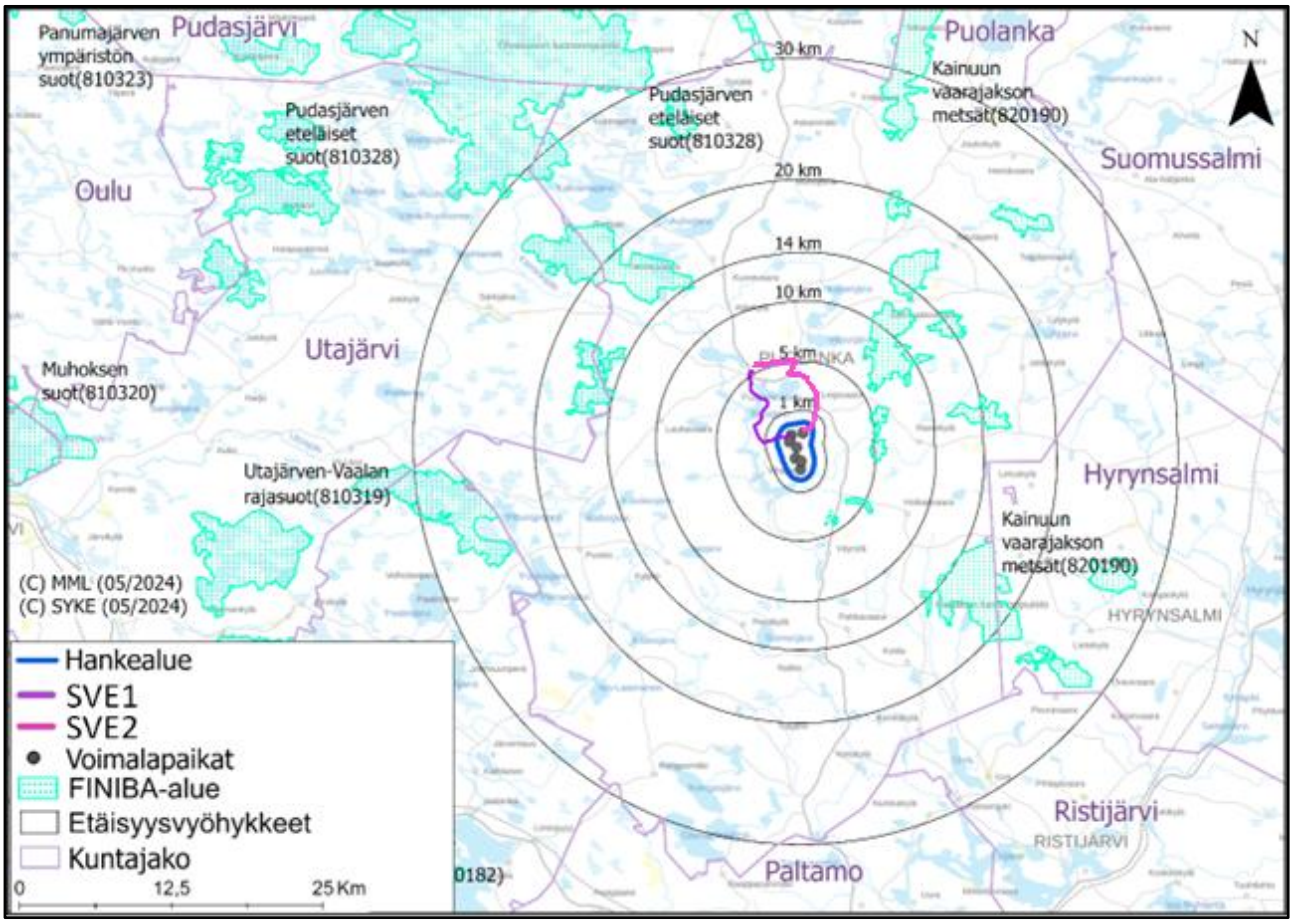
10.2. Nykytila

Linnuston nykytilan tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota luonnonsuojeluasetuksen (LSA 2023/1066, luontoselvitysraportti Liite 2 ja 3) erityisesti suojeltaviin lajeihin, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajistoon (EU) (2009/147/EY) ja muuttolintuihin (EUm) sekä uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) perusteella äärimmäisen uhanalaisiin (CR), erittäin uhanalaisiin (EN), vaarantuneisiin (VU) ja silmälläpidettäviin (NT) lajeihin sekä alueellisesti uhanalaisiin (RT) lajeihin. EU:n lintudirektiivin liitteen I linnuilla tarkoitetaan yhteisön tärkeinä pitämiä lajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (Natura 2000 -alueverkosto). EU:n lintudirektiivin muuttolinnuilla tarkoitetaan Euroopan läpi muuttavia lintulajeja, joiden hallinnollinen asema on sama kuin lintudirektiivin liitteen I lajeilla. Tekstissä esiintyvä ilmaisu lintudirektiivin muuttolintu ei tämän takia viittaa siihen, että havainto olisi koskenut muutolla ollutta yksilöä, vaan kyseessä on hallinnolliseen asemaan viittaava termi. Kun tekstissä puhutaan lintudirektiivin lajeista, viitataan ainoastaan lintudirektiivin liitteen I lajistoon sekä lintudirektiivin muuttolintuihin, ei lintudirektiivin liitteiden II-A, II-B, III-A tai III-B lajeihin.

Hankkeen linnustoselvitysten maastotyöt toteutettiin kaudella 2024. Selvitysten tavoitteena oli selvittää linnuston nykytila hankealueella sekä tunnistaa ja rajata mahdolliset linnustolle arvokkaat kohteet hankkeen vaikutusalueella. Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet tunnistettiin Suomen Lajitietokeskukselta ja Kainuun lintutieteelliseltä yhdistykseltä saatujen lähtöaineistojen sekä paikkatietoanalyysin avulla. Maastoselvitykset kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin linnustollisesti arvokkaiksi ja joihin arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia hankkeen takia. Hankealueen osissa, joihin kartoitukset eivät kohdistuneet, vaikutusarvioinnit on tehty pääasiassa karttatarkastelun perusteella. Sähkönsiirtoreiteillä ei tehty linnustoselvityksessä maastotöitä, minkä takia sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen linnustovaikutuksien arviointi on tehty karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen perusteella.

10.2.1. Tärkeät lintualueet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita (Kuva 36). Hankealueen lähin FINIBA-alue on Kainuun vaarajakson metsät (820 190), jonka lähimmät osat sijaitsevat noin 3,3 kilometrin päässä hankealueen rajasta. Muita FINIBA-alueita ei sijaitse alle kymmenen kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen lähin IBA-alue, Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo, sijaitsee yli 20 kilometrin päässä hankealueesta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista. Kainuussa ei ole tehty maakunnallisesti arvokkaiden lintualueiden (MAALI) selvitystä, minkä takia hankealueen lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat Pohjois-Pohjanmaalla.



Kuva 36. Hankealueen ympäristön tärkeät lintualueet.

10.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Lähtötietoaineistot

Hankealueen pesimälinnuston nykytilan selvittämiseksi tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle. Aineistoa pyydettiin hankealueella ja noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta havaituista EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista, EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista, erityisesti suojeltavista lajeista sekä uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista. Havaintoja pyydettiin viimeisen kymmenen vuoden ajalta (1.1.2014–).

Lajitietokeskuksen lisäksi tehtiin aineistopyyntö Kainuun lintutieteelliselle yhdistykselle. Havaintoja pyydettiin samoilla rajauksilla kuin Lajitietokeskukselle tehdyssä aineistopyynnössä. Aineistoa ei valitettavasti saatu paikkatietomuodossa, mutta yhdistys tarjosi silti erinomaisen kattavan dokumentin hankealueen ja Puolangan seudun huomionarvoisten pesimälintujen tilan kehityksestä viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Hankealueella sijaitsevia huomionarvoisille lajeille soveltuvia tai linnuston monimuotoisuudelle tärkeitä elinympäristöjä tarkasteltiin Metsäkeskuksen (2024) Hila-aineistojen ja metsävarakuvioiden sekä ilmakuvatarkastelun avulla.

Taulukko 31. Suomen Lajitietokeskukselta saatujen lähtötietoaineistojen mukaan hankealueen ympäristössä havaitut huomionarvoiset lintulajit.

Hallinnollinen asema	Laji	Uhanalaisuus
EU:n lintudirektiivin I-liite	helmipöllö	NT 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	hiirihaukka	VU 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	härkälintu	NT 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	jouhisorsa	VU 2019
EU:n lintudirektiivin I-liite	liro	NT 2019
EU:n lintudirektiivin I-liite	mehiläishaukka	EN 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	metsähanhi	VU 2015
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	mustaviklo	NT 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	naurulokki	VU 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	pohjansirkku	NT 2019
EU:n lintudirektiivin I-liite	pyy	VU 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	selkälokki	EN 2019
EU:n lintudirektiivin I-liite	sinisuohaukka	VU 2019
EU:n lintudirektiivin I-liite	suokukko	CR 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	tukkasotka	EN 2019
EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	virtavästäräkki	VU 2019

Hankkeen pesimälinnustoselvitys

Hankealueen pesimälinnusto kartoitettiin yleisen pistelaskentamenetelmän ja lajiryhmäkohtaisten erillisselvitysten avulla. Lajiryhmäkohtaiset erillisselvitykset toteutettiin pöllöille, metsäkanalinnuille ja päiväpetolinnuille. Tarkat kuvaukset selvityksen maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa.

Yleisen pistelaskentamenetelmän maastotyöt toteutettiin 18 maastotyöpäivänä (20.5.-20.6.2024), yhteensä noin 81 maastotyötunnin aikana. Maastotyömenetelmänä sovellettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon pistelaskentamenetelmää (Luomus 2020). Yhdellä laskentapisteellä havainnoitiin lajistoa viiden minuutin ajan. Selvityksessä kierrettiin yhteensä 139 laskentapistettä. Laskentakierroksia tehtiin kaksi ja lähes jokaisella selvityspisteellä käytiin kaksi kertaa niin, että käyntien välillä oli noin kaksi viikkoa. Pisteiden välillä kuljettiin jalan tai autolla. Myös siirtymien aikana kirjattiin ylös havainnot huomionarvoisista lajeista. Laskentapisteet valittiin etukäteen tehdyn karttatarkastelun perusteella, ja ne sijoitettiin selvityskohteille noin 250 metrin välein. Selvityskohteiksi valittiin hankealueelta pesimälinnustoltaan mahdollisesti huomionarvoisia alueita. Maastotyöt aloitettiin auringonnousun aikaan, ja työtä jatkettiin korkeintaan kuuden tunnin ajan. Sää oli maastotöiden aikana pääosin poutainen ja heikkotuulinen.

Pöllöselvitys toteutettiin kuutena maastotyöyönä 5.–8.3.2024 ja 25.–28.3.2024, yhteensä noin 30 maastotyötunnin aikana. Selvitysalueeksi määritettiin suunnitelluista tuulivoimaloista 1500 metrin päähän ulottuva vyöhyke Selvitysalueelle suunniteltiin karttatarkastelun avulla yhteensä 31 kuuntelupistettä, jotka käsittivät mahdollisimman kattavasti selvitysalueen 500–1000 metrin välein.

Maastotöiden aikana pöllöjen soidinhuhuilua pysähdyttiin kuuntelemaan kullekin pisteelle viideksi minuutiksi. Kuuntelun jälkeen pisteellä soitettiin matkakaiuttimesta pöllöjen soidinääniä, jotta muuten hiljaa pysytteleviä lintuja saataisiin ääntelemään. Äänitteiden soittamisen aikana pöllöjen ääntelyä kuunneltiin vielä viiden minuutin ajan, jolloin yhdellä pisteellä vietetty kokonaishavainnointiaika oli 10 minuuttia. Jokaisella kuuntelupisteellä käytiin selvityksen aikana havainnoimassa kahtena eri yönä. Maastotyöt ajoittuivat auringonlaskun ja -nousun väliseen aikaan. Havainnointi pyrittiin toteuttamaan aina optimaalisissa sääolosuhteissa.

Metsäkanalintuselvitys toteutettiin kahdella maastotyökierroksella. Ensimmäinen kierros toteutettiin kuuden maastopäivän aikana 3.–15.4.2024 välisenä ajanjaksolla. Toinen kartoituskierros toteutettiin seitsemän maastotyöpäivän aikana 19.4.–10.5.2024 välisenä ajanjaksona. Yhteensä maastotyötunteja tehtiin noin 69. Ensimmäisellä kartoituskierroksella havainnoitiin näkö- ja kuulohavaintojen lisäksi metsäkanalintujen jälkiä ja jätöksiä. Lisäksi pyrittiin havaitsemaan merkkejä soidinpaikoista sekä metsäkanalinnuille sopivia soidinalueita. Toisella kierroksella pyrittiin vahvistamaan ensimmäisellä kierroksella havaitut soidinpaikat lajeille otolliseen soidinaikaan. Maastotyöt toteutettiin selvitysalueella kävellen, lumikengillä tai suksilla liikkuen. Ensimmäisellä kierroksella havainnointi tehtiin etukäteen suunniteltuja havainnointireittejä noudattaen. Toisella kierroksella havainnointi keskittyi pääasiassa niille reiteille ja reittien osille, joilta saatiin ensimmäisellä kierroksella metsäkanalintuhavaintoja, sekä muille mahdollisille soidinpaikoille. Metsäkanalintujen havainnointi toteutettiin sateettomalla säällä.

Päiväpetolintuselvityksen maastotyöt toteutettiin heinäkuussa 2024 kahdeksana maastotyöpäivänä aikavälillä 3.–23.7.2024, yhteensä noin 53 maastotyötunnin aikana. Maastotyöt koostuivat kahdesta erillisestä menetelmästä: lentävien petolintujen tarkkailusta avoimissa ympäristöissä sekä maastokäynneistä, joiden aikana keskityttiin petolintujen pesien etsimiseen. Lentäviä lintuja tarkkailtiin useassa pisteessä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maastokäynnit kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin karttatarkastelun ja aiempien petolintuhavaintojen perusteella mahdollisiksi petolintujen pesimäympäristöiksi. Lentävien lintujen tarkkailu toteutettiin selkeällä säällä tuulen ollessa enimmillään kohtalaista.

Pesimälinnustoselvityksen tulokset

Pesimälinnustoselvityksen yleisessä pistelaskennassa havaittiin yhteensä 22 huomionarvoista lajia, joista kahdeksan on EU:n lintudirektiivin I liitteen lajeja tai EU:n lintudirektiivin muuttolintuja, kolme (tervapääsky, hömötiainen ja viherpeippo) erittäin uhanalaisia (EN), kuusi vaarantuneita (VU) ja kahdeksan silmälläpidettäviä (NT). Alueellisesti uhanalaisia lajeja ei havaittu. Pistelaskentamenetelmän perusteella selvitysalueelta, tai sen välittömästä läheisyydestä, rajatiin yhteensä yhdeksän metsäaluetta, vesistöä ja suota, jotka arvioitiin pesimälinnustollisesti huomionarvoisiksi. Näillä alueilla havaittiin muun muassa huomionarvoisia kahlaajia sekä uhanalaisia metsäisten elinympäristöjen varpuslintuja.

Selvitysalueella havaittiin kaksi pöllölajia: helmipöllö (NT, EU) sekä viirupöllö (LC, EU). Havaintojen perusteella arvioitiin, että selvitysalueella sijaitsee osuuksia pysyvästä helmipöllön reviiristä. Tiedot tarkoista pöllöhavainnoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa salatussa liitteessä.

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja. Selvityksessä metsäkanalintulajeja havaittiin neljä: metso (LC, EU), pyy (VU, EU), riekko (VU) ja teeri (LC, EU). Aktiivisia metson soidinalueita havaittiin kolme, jotka kaikki sijaitsevat joko kokonaan tai osittain 40 dB:n melurajan mukaan

rajatulla hankkeen vaikutusalueella. Lisäksi kauden muissa kartoituksissa tehtiin kaksi metson pesintään viitannutta havaintoa. Teeren soidinalueita havaittiin kahdeksan, mutta näistä vain neljän arvioidaan olevan pysyvä soidinpaikka. Muut soitimet sijaitsivat hakkuuaukeilla tai vastaavilla alueilla, jotka eivät umpeen kasvettuaan enää sovellu teeren soidinalueiksi. Suurimmalla pysyväksi määritetyllä soidinalueella havaittiin parhaimmillaan noin 30 teertä. Pyystä tehtiin useita vakituiseen elinympäristöön viittaavia äänihavaintoja. Havaintojen perusteella arvioitiin, että selvitysalueella elää vähintään 14 pyyparia. Lisäksi kauden muissa selvityksissä havaittiin yksi pyypoikue selvitysalueella. Riekosta tehtiin muutamia havaintoja. Havainnoista suurin osa koski kevättalvella teiden varsien pajukoissa tehtyjä jälkihavaintoja, mikä viittaa siihen, että riekot käyttävät hankealuetta talvella ruokailuun. Pesimäkauden havaintojen perusteella arvioidaan, että hankealueella tai sen läheisyydessä voisi pesiä muutama riekkopari. Metsäkanalinnut kuuluvat Suomen lajitietokeskuksen määrittämiin sensitiivisiksi luokiteltuihin lajeihin, minkä takia tarkat paikkatiedot havainnoista on esitetty viranomaisille tarkoitetussa salatussa erillisselvityksessä.

Päiväpetolintuselvityksessä selvitysalueella havaittiin mehiläishaukka, hiirihaukka, kanahaukka, tuulihaukka, nuolihaukka, sinisuohaukka. Lisäksi muutonseurannan ja pesimälinnustoselvityksen pistelaskennan yhteydessä tehtiin havaintoja varpushaukasta, ampuhaukasta, ruskosuohaukasta, piekanasta, sääksestä ja merikotkasta. Havaintojen perusteella arvioitiin, että selvitysalueella sijaitsee kaksi nuolihaukan reviiriä ja yksi mehiläishaukan reviiri.

10.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Lähtötietoaineistot

Ahvenvaaran hankealueen läpi tai hankealueen läheisyydessä ei kulje huomionarvoisten lintulajien päämuuttoreittejä. Hankealueen lähimmät päämuuttoreitit (merikotka, laulujoutsen, metsähanhi ja kurki) kulkevat noin sadan kilometrin päässä lännessä Oulun kautta ja Suomen länsirannikkoa mukaillen. Hankealueelta ei myöskään Lajitietokeskuksen tai Kainuun lintutieteellisen yhdistyksen lähtötietoaineistojen mukaan ole ilmoitettu havaintoja muuttavista huomionarvoisista lintulajeista.

Hankkeen muutonseuranta

Hankkeen linnustoselvitysten muutonseurannat toteutettiin yhteensä 20 maastotyöpäivänä (10 päivää keväällä ja 10 syksyllä). Kevätmuutonseuranta toteutettiin aikavälillä 18.4.–16.5.2024 ja syysmuutonseuranta 3.9.–4.10.2024. Yhden seurantapäivän kesto oli 4–7 tuntia. Kokonaisuudessaan muuttoa seurattiin 101 tuntia 35 minuuttia. Seuranta painottui pääosin auringonnousun ja alkuiltapäivän väliseen aikaan sekä vähäisemmässä määrin iltapäiviin. Muutonseurannassa seurattiin erityisesti naakkaa suurempien lintujen muuttoa. Muutonseurannan yhteydessä tarkistettiin myös lupaaviksi arvioidut muuttolintujen levähdysalueet hankealueella ja hankealueen läheisyydessä. Tarkat kuvaukset muutonseurannan maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa.

Muutonseurannan tulokset

Linnustoselvitysten muutonseurannan tulokset on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa. Kevätmuutonseurannan runsaslukuisin yksittäinen laji oli peippo, joita havaittiin 880 yksilöä. Huomionarvoisista lajeista (naakkaa suuremmat lajit) kevään runsaslukuisimpia olivat lajilleen määrittämättömät harmaahanhet (metsä-, tundra- ja lyhytnokkahanhet), joita havaittiin 816 yksilöä. Lisäksi

kevätmuutonseurannassa havaittiin muun muassa lajilleen määritettyjä metsähanhia 144 yksilöä, kurkia 128 yksilöä ja sepelkyyhkyjä 176 yksilöä. Muuttavia päiväpetolintuja havaittiin kymmeniä.

Syysmuutonseurannan runsaslukuisin yksittäinen laji oli järripeippo, joita havaittiin 341 yksilöä. Huomionarvoisista lajeista runsaslukuisin oli metsähanhi, joita havaittiin 176 yksilöä. Syksyllä muuttavia päiväpetolintuja havaittiin 16 yksilöä.

Ainoa muutonseurannoissa havaittu merkittävä muuttolintujen levähdysalue oli Puolankajärven ja Ristijärven välinen kanava Ryhtälänniemen kohdalla. Alueella havaittiin erityisesti keväällä runsaasti vesilintuja. Kanava sijaitsee yli 3,7 kilometrin päässä hankkeen lähimmästä tuulivoimalasta, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehto 1 risteää kanavan kanssa.

Muutonseurannan tulosten perusteella Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen alue ei ole muuttolinnustollisesti erityisen merkittävä. Alueen runsaslukuisimpia muuttajia ovat hanhet ja päiväpetolinnut.

10.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Lähtötietoaineistot

Suomen Lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2024) ja Kainuun lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä on viimeisen kymmenen vuoden aikana havaittu 10 huomionarvoista lintulajia: mustakurkku-uikku, haarahaukka, nokikana, naurulokki, selkälokki, helmipöllö, valkoselkätikka, törmäpääsky ja lapinuunilintu.

Hankkeen molempien sähkösiirtoreittivaihtoehtojen reitit ovat metsäisiä. Metsäkeskuksen Hila-aineiston (2024) mukaan reittien varrella kasvaa runsaasti varttunutta (yli 60-vuotiasta) ja vanhaa (yli 80-vuotiasta) metsää. Metsäalueiden arvioidaan soveltuvan huomionarvoisten lintulajien elinympäristöiksi.

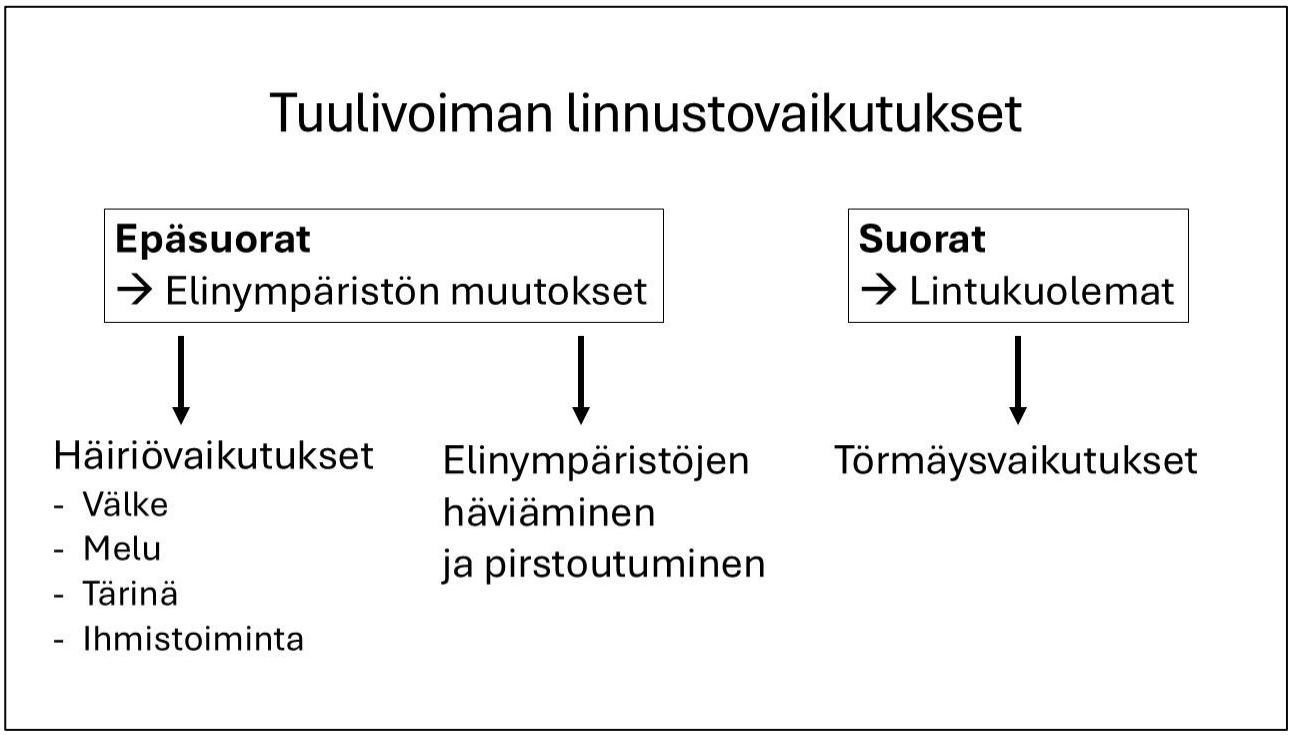
Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitykset

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei suoritettu erillisiä maastotöitä linnustoselvitysten aikana. Tämän takia sähkönsiirtoreittien linnustoon kohdistuvat vaikutukset tunnistetaan pääasiassa asiantuntija-arviona karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen perusteella. Linnustoselvitysten maastotöissä sähkönsiirtoreittien hankealueen sisällä ja välittömästi hankealueen ulkopuolella sijaitsevilla osuuksilla tehtiin kuitenkin muutamia havaintoja huomionarvoisista lintulajeista, kuten metsäisten elinympäristöjen varpuslinnuista, kahlaajista ja metsäkanalinnuista. Lisäksi sähkönsiirtoreittivaihtoehto 1 ylittää Puolankajärven ja Ristijärven välisen kanavan. Alueella havaittiin runsaasti vesilintuja kevätmuutonseurannan aikana.

10.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeen linnustovaikutukset voidaan jakaa yksinkertaistaen kahteen kategoriaan: suoriin vaikutuksiin, jotka aiheuttavat lintukuolemia, sekä epäsuoriin vaikutuksiin, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristöihin ja heikentävät tai parantavat lintujen elinmahdollisuuksia alueella (Kuva 37). Epäsuorat vaikutukset voidaan edelleen jakaa häiriövaikutuksiin, joissa voimala tai työmaa häiritsee lintuja, sekä varsinaiseen elinympäristöjen häviämiseen, heikkenemiseen tai pirstoutumiseen tuulivoima-alueen rakentamisen takia. Yksilöihin kohdistuvat haitat voivat heijastua

populaatiotasolle ja näin vaikuttaa koko lajin kantaan. Tyypillisintä tämä on vähälukuisilla lajeilla, jotka lisääntyvät hitaasti ja tuottavat kerralla vain vähän poikasia.



Kuva 37. Tuulivoiman linnustovaikutuksien mekanismit.

10.3.1. Törmäysvaikutukset

Tuulivoiman aiheuttamat suorat lintukuolemat liittyvät yksinomaan törmäyksiin voimala- tai voimalinjarakenteiden kanssa. Voimalatörmäyksissä huomio on usein keskittynyt lintujen riskiin törmätä voimaloiden lapoihin. Paikallisista linnuista etenkin paljon korkealla kaartelevat linnut, kuten päiväpetolinnut, lokit ja pääskyt, ovat alttiita törmäämään lapoihin (Carrete ym. 2009, Everaert & Stienen 2007). Kaartelevien lintujen lisäksi myös isokokoisilla linnuilla on suurempi riski törmätä lapoihin suuremman törmäyspinta-alansa takia (Tucker 1996). Lajin törmäysalttius voi myös kasvaa, jos voimala-alue houkuttelee lintuja luokseen esimerkiksi alueen tarjoamien avoimien saalistusympäristöjen takia.

Useilla lajeilla korkealla lentäminen painottuu muuttoaikaan ja pesimäaikana tehdyt lennot tapahtuvat lähtökohtaisesti lapakorkeuden alapuolella (Meller 2017). Tästä syystä törmäysriski rajoittuu enimmäkseen muuttolentoihin. Näin on esimerkiksi monilla suurikokoisilla linnuilla, kuten kurjilla, hanhilla ja joutsenilla. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset linkittyvät usein voimaloiden maantieteelliseen sijaintiin (Larsen & Madsen 2000, Marques ym. 2014). Kaikista suurin vaikutus on voimaloilla, jotka sijaitsevat joko lintujen päämuuttoreittien varrella tai kohteilla, jotka maantieteellisten piirteittensä takia toimivat muuttoväylinä suurelle määrälle lintuyksilöitä. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi suuret vesistöt ja peltoalueet.

Voimala-alueen sijaitseminen päämuuttoreitillä ei kuitenkaan väistämättä tarkoita, että linnut lentäisivät törmäysetäisyydellä voimaloista. Linnut voivat jo valmiiksi lentää tuulivoimaloiden pyyhkäisykorkeuden yläpuolella (Hedfors 2014). Kurkien ja hanhien on havaittu pyrkivän kiertämään reitin varrelle ilmestynyt voimala-alue (FCG 2017). Samansuuntaista käyttäytymistä on havaittu myös monilla muuttavilla päiväpetolinnuilla – etenkin jos yksittäiset voimalat on sijoitettu lähelle

toisiaan (FCG 2017). Kiertäessään voimala-alueen muuttolintujen matka kuitenkin pitenee, millä on negatiivisia energiataloudellisia vaikutuksia lintujen muuttoon.

Lapatörmäysten lisäksi linnut voivat lentää päin voimalan runkoa. Nämä törmäykset voivat olla paikoin lukumäärällisesti lapakuolemia yleisempiä (FCG 2018). Metsäkanalintujen, etenkin metsojen ja riekkojen, on havaittu törmäävän usein voimaloiden runkoihin (FCG 2018, Stokke ym. 2020). Tämän epäillään johtuvan siitä, että pakoon lentävä lintu pitää edessä näkemäänsä valkoista voimalan runkoa avoimena alueena metsässä. Törmäämistä runkoon voidaankin ehkäistä maalaamalla tornin alaosa tummaksi (Stokke ym. 2020).

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto sekä sähkönsiirto hankealueelta kantaverkkoon toteutetaan maakaapelein. Tämän ansiosta hankkeen toteutuminen ei aiheuta ilmajohdoille tyypillisiä linnustoon kohdistuvia törmäys- tai estevaikutuksia.

10.3.2. Häiriövaikutukset

Tuulivoimala aiheuttaa häiriövaikutuksia rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheessa. Häiriötä voi syntyä melusta, välkkeestä, ihmistoiminnasta ja tärinästä. Häiriö voi vaikuttaa lintuihin karkottamalla ne alueelta, jolloin linnuille otolliset elinympäristöt vähenevät. Herkkyys suoran häirinnän aiheuttamalle pakenemiselle on lajikohtaista (Meller 2017). Linnun jäädessä tuulivoima-alueelle se altistuu häiriön mahdollisille fysiologisille ja ekologisille vaikutuksille.

Rakentamis- ja purkuvaiheissa häiriövaikutukset ovat merkittävimmät alueilla, joilla toteutetaan rakentamista, purkamista tai muuta rakentamistöiden maanmuokkausta. Rakentamis- ja purkuvaiheiden häiriö on toimintavaiheesta poiketen hetkellistä sekä yksittäisille vuosille ja lähtökohtaisesti vain päiväsaikaan rajoittuvaa. Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäajan ulkopuolelle, jolloin häiriö ei johda pesintöjen epäonnistumiseen.

Toiminta-aikana tuulivoimaloiden tuottama ääni on voimalan juurella voimakkuudeltaan noin 60 desibeliä, mikä vastaa normaalia puheen voimakkuutta. Jatkuva taustamelu voi häiritä laululintuja pienentämällä soidinlaulujen kuuluvuutta (Brumm 2004). Toisaalta lintujen on myös havaittu pystyvän muuttamaan laulukorkeuttaan korkeammaksi äänekkäässä ympäristössä (Nemeth ym. 2013). Soidin voi häiriintyä erityisesti lajeilla, joiden laulu ei ole luonnollisesti kauas kantava tai joiden laulun äänenkorkeus on matala. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi metso ja lapinpöllö.

Melu voi häiritä pöllöjen kaltaisia lajeja, jotka saalistavat kuulonsa avulla (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Lisäksi taustamelun voidaan olettaa vaikuttavan lähistön lintujen yleiseen hyvinvointiin. On muun muassa havaittu, että maakaasukenttien kompressorien läheisyydessä (55–80 dB) pesineillä linnuilla veren stressihormonitasot ovat kohonneet, mikä heikentää lintujen lisääntymismenestystä (Kleist ym. 2017). Vaikka nämä havainnot eivät ole suoraan verrannollisia eri tavalla ääntä pitäviin tuulivoimaloihin, voidaan taustamelun olettaa vaikuttavan samansuuntaisesti lintuihin myös tuulivoima-alueilla, vaikkakin eri intensiteetillä. Lisäksi on havaittu, että etenkin metsäympäristön linnut ovat yleisesti herkkiä taustamelulle (Senzaki ym. 2020).

Valovaikutukset liittyvät erityisesti toiminta-ajan lentoestevaloihin. Valon on yleisesti havaittu vetävän lintuja puoleensa (Sokol 2022). Tästä syystä rakennelmissa loistavat valot lisäävät muuttolintujen törmäyksiä rakennuksiin sekä muuttavat lintujen muuttoreittejä, usein pidentäen lentomatkaa. Valon kirkkaudella ja aallonpituudella on havaittu olevan merkitystä siihen, kuinka herkästi linnut valoon reagoivat (Poot ym. 2007). Punainen ja valkoinen valo, joita voimaloiden lentoestevaloissa käytetään, houkuttelevat lintuja luokseen voimakkaammin kuin vihreä tai sininen valo

(Poot ym. 2007). Tuulivoimaloiden valojen vaikutuksesta muuttolintuihin ei ole kuitenkaan tarkkaa tietoa. Ei esimerkiksi tiedetä, pienentääkö vilkkuva valo tuulivoimaloiden vaikutuksia lintuihin koko ajan loistaviin valoihin verrattuna.

Lisääntyvä valo voi häiritä myös paikallisia lintuja sekoittamalla lintujen vuorokausirytmejä (Da Silva ym. 2015) ja häiritsemällä yöaktiivisten lintujen saalistusta (Sierro & Erhardt 2019). Valon lisäksi paikallisia lintuja voi häiritä lapojen pyörimisestä syntyvä välke, joka voi aktivoida linnuissa saman pakenemisreaktion kuin ylilentävän pedon varjon havaitseminen.

10.3.3. Elinympäristöjen häviäminen

Elinympäristöjen muutokset liittyvät maatuulivoimassa erityisesti metsäympäristön häviämiseen, heikkenemiseen ja pirstoutumiseen. Hakkuiden aiheuttama metsien pirstoutuminen on erityisen haitallista lajeille, jotka ovat paikkauskollisia ja vaativat elinympäristökseen laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Metso on esimerkki tällaisesta lajista (Valkeajärvi 2014). Puiden poistaminen voimaloiden, tiestön ja voimalinjojen tieltä voi myös katkaista ekologisia reittejä elinympäristöjen välillä. Esimerkiksi pöllöjen poikaset vaativat katkeamattomia yhteyksiä metsäalueiden välillä pesästä poistumisen jälkeen (Kontkanen & Nevalainen 2002).

Elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen voivat myös kasvattaa etäisyyksiä pesimis- ja ruokailualueiden välillä, mikä aiheuttaa linnuille energiataloudellista haittaa. Toisaalta jotkin lintulajit voivat hyötyä rakentamisen aiheuttamista elinympäristönmuutoksista esimerkiksi sopivien ruokailualueiden lisääntyessä (Tappe ym. 2004).

Elinympäristön muutokset koskevat lähinnä paikallista pesimälinnustoa (Zimmerling ym. 2013), mutta vaikutukset voivat ulottua myös muuttolintuihin, jos elinympäristöjen muutokset kohdistuvat muuttolintujen levähtämis- ja ruokailupaikoille. Menetetyn levähtämis- tai ruokailupaikan vaikutukset riippuvat sen keskeisyydestä ja merkityksestä linnuille. Voimakkaimmillaan vaikutus voi häiritä muuton jaksottamista ja energiataloutta ja näin laskea muuton onnistumistodennäköisyyttä (Schmaljohann ym. 2022).

10.4. Arviointimenetelmä

Hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona Suomen Lajitietokeskukselta, Kainuun lintutieteelliseltä yhdistykseltä ja viranomaisilta pyydettyihin aineistoihin, avoimiin aineistoihin, kirjallisuuslähteisiin sekä YVA-menettelyä varten toteutetuista erillisselvityksistä saatuihin tietoihin perustuen. Erillisselvitysten maastotyöt toteutettiin selvitysalueella karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuissa lajeille soveltuvissa elinympäristöissä. Sähkönsiirtoreittien linnustovaikutuksien arviointi toteutettiin pääasiassa vain karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen perusteella, koska sähkönsiirtoreiteillä ei tehty linnustoselvitysten maastotöitä muutonseurannan levähtäjälaskentaa ja muutamia pesimälintuselvityksen havaintoja lukuun ottamatta.

Vaikutuksien arvioinnissa käytettiin IMPERIA-hankkeen kehittämää menetelmää (Marttunen ym. 2015). Koska tuulivoimahanke vaikuttaa eri tavalla paikalliseen pesimälinnustoon kuin muuttolintuihin, arvioitiin vaikutukset erikseen kummallekin ryhmälle. Lisäksi pesimälinnustovaikutuksissa tarkasteltiin erikseen vaikutuksia lintudirektiivin lajistoon sekä muihin paikallisena pesiviin lintuihin eri hallinnollisten asemien takia (LSL 9/2023 76 § ja 79 §). Arvioissa sovellettiin luonnonsuojelulain (9/2023) pykälän 7 mukaista varovaisuusperiaatetta tilanteissa, joissa tiedot alueiden nykytilasta olivat rajalliset tai jos hankkeen vaikutuksia tiettyihin lajeihin ei tunnettu.

10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Pesimä- ja muuttolinnustolla tarkasteltavan vaikutusalueen koko eroaa laji- tai lajiryhmäkohtaisesti. Tarkasteltava vaikutusalue yltää enintään kymmenen kilometrin päähän tuulivoimaloiden sijainneista. Useimmissa tapauksissa vaikutusalue on tätä pienempi, sadoista metreistä muutaman kilometrin päähän tuulivoimaloista ulottuva vyöhyke. Vaikutukset maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) arvioidaan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseville lintualueille.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan tärkeiden lintualueiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) osalta **vähäiseksi**. Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tärkeitä lintualueita. Hankealueen lähin FINIBA-alue, Kainuun vaarajakson metsät, sijaitsee lähimmillään noin 3,3 kilometrin päässä hankealueen rajasta ja hieman yli 4,5 kilometrin päässä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta 2. Kainuun vaarajakson metsien huomionarvoisimpia pesimälajeja ovat pohjantikka, sinipyrstö, pikkusieppo ja kuukkeli (Leivo ym. 2002). Hankkeen vaikutusten ei arvioida ulottuvan näiden lajien elinympäristöihin. Hankealueen lähin IBA-alue, Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo, sijaitsee yli 20 kilometrin päässä hankealueesta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista. Kainuussa ei ole tehty maakunnallisesti arvokkaiden lintualueiden (MAALI) selvitystä, minkä takia hankealueen lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat Pohjois-Pohjanmaalla.

Vaikutuskohteen pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muut huomionarvoiset lajit) herkkyys arvioidaan lintudirektiivilajiston osalta **suureksi** ja muun pesimälinnuston osalta **kohtalaiseksi**. Linnustoselvityksen perusteella hankealueella tavataan useita lintudirektiivin liitteen I lajeja sekä uhanalaisia lajeja. Merkittävimmät havainnot koskivat metsäkana- ja päiväpetolintuja, pöllöjä sekä metsäisten elinympäristöjen uhanalaisia varpuslintuja. Vaikka hankealue on entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaama, sijaitsee sillä useita linnuston monimuotoisuudelle tärkeitä kohteita.

Vaikutuskohteen muuttolintujen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue ei sijaitse kansallisesti tärkeiden päämuuttoreittien varrella (Lehtiniemi & Toivanen 2023) ja hankealueen läpi muuttaa tavanomainen määrä lintuja. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei havaittu merkittäviä muuttolintujen levähdys-, ruokailu- tai kerääntymisalueita.

10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

10.6.1. Vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse IBA- tai MAALI-alueita. Ainoa hankkeen vaikutusalueella sijaitseva FINIBA-alue on Kainuun vaarajakson metsät, joka koostuu useasta hankealueen itäpuolella sijaitsevasta osa-alueesta. Osa-alueista lähimmät sijaitsevat noin 3,3 kilometrin päässä hankealueen rajasta ja hieman yli 4,5 kilometrin päässä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta 2.

Rakentaminen

Pitkien välimatkojen takia hankkeen rakennusvaiheen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin. Rakentamisen ei arvioida hävittävän tai heikentävän tärkeiden lintualueiden elinympäristöjä, eikä rakentamisesta aiheutuvan häiriön arvioida kantautuvan lintualueille.

Normaalitoiminta

Hankkeen normaalitoiminnan vaiheen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin tärkeisiin lintualueisiin. Vaikutusten arvioidaan kohdistuvan alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitseviin Kainuun vaarajakson metsien FINIBA-alueen osa-alueisiin. Voimaloiden normaalitoiminnan häiriövaikutukset voivat ulottua näille osa-alueille. Lisäksi niihin FINIBA-alueen lintuihin, jotka tekevät hankealueelle saakka yltäviä reviirilentoja (mm. päiväpetolinnut), voi kohdistua törmäysvaikutusta hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan lopettaminen

Hankkeen toiminnan lopettamisen vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan samanlaisiksi hankkeen rakennusvaiheen kanssa. Vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin ei arvioida syntyvän toiminnan lopettamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin. Ahvenvaaran hankkeen lounaispuolelle suunnitteilla oleva Murtiovaaran tuulivoima-alue sijaitsee noin 5,5 kilometrin päässä Ahvenvaaran hankealueen rajasta. Kainuun vaarajakson metsien FINIBA-alueen osa-alueita sijaitsee Ahvenvaaran ja Murtiovaaran välissä. Lähimmät FINIBA-alueen osat sijaitsevat alle 3,5 kilometrin päässä Murtiovaaran hankealueesta. On mahdollista, että molempien tuulivoima-alueiden häiriö- ja törmäysvaikutukset ulottuvat FINIBA-alueelle hankkeiden normaalitoiminnan aikana.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu. Vaikutusten vähäisen merkittävyyden takia lieventämismahdollisuuksien puutteen ei arvioida vaikuttavan hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehdossa Ahvenvaaran alueelle ei rakenneta tuulivoima-aluetta, jolloin sama määrä sähköä tuotetaan muualla tai sähköntuotanto on tulevaisuudessa hanketta vastaavaan tuotantomäärän verran vähäisempää. Jos hanketta ei toteuteta, hankealueen ympäristön tärkeisiin lintualueisiin ei kohdistu tuulivoimalle tai sen rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeen toteuttamisesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta tärkeiden lintualueiden nykytilaan**.

VE1: Vaihtoehdossa Ahvenvaaran alueelle rakennetaan seitsemän voimalan tuulivoima-alue. Vaihtoehdon rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin. Hankkeen normaalitoiminnan vaiheen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **vähäisen**

kielteisiä vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin. Vaikutukset koostuvat tärkeille lintualueille mahdollisesti ulottuvista normaalitoiminnan häiriövaikutuksista sekä tärkeiden lintualueiden lintuihin kohdistuvista törmäysvaikutuksista. Tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan **vähäisen kielteisiä** muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana. Muita tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Taulukko 32. Hankkeen vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1
IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -

10.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaikuttaa Ahvenvaaran paikalliseen pesimälinnustoon elinympäristöjen häviämisen, pirstoutumisen ja heikkenemisen sekä rakentamisesta aiheutuvan häiriön kautta.

Pesimälinnuston elinympäristöjen häviäminen

Metsäkeskuksen (2024) Hila-aineistojen perusteella hankealueella kasvaa runsaasti varttunutta, yli 60-vuotiasta, sekä jonkin verran myös vanhaa, yli 80-vuotiasta, metsää. Pesimälintuselvityksen havaintojen perusteella hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä määritettiin kuusi pesimälinnustollisesti huomionarvoista metsäaluetta. Näillä alueilla havaittiin runsaasti muun muassa huomionarvoisia metsäisten elinympäristöjen varpuslintuja, kuten hömötiaisia, järripeippoja ja pohjansirkkuja. Suunniteltuja voimaloita ei sijaitse linnustollisesti arvokkailla metsäalueilla. Hankealueen eteläosissa kulkeva, voimaloille 6 ja 7 johtava perusparannettava tie lävistää pesimälinnustollisesti huomionarvoisen metsäalueen. Tien parantamisen yhteydessä toteutettavien hakkuiden arvioidaan pirstovan metsäaluetta ja vaikuttavan sen laatuun pesimäympäristönä. Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia hankealueen metsien varpuslintujen pesimäympäristöihin.

Hankkeen rakentamisen ei arvioida erityisemmin hävittävän selvityksissä havaittujen pöllöjen elinympäristöjä. Ainoa selvitysten perusteella pysyväksi tulkittu pöllöreviiri on hankealueen eteläosissa sijaitseva helmipöllöreviiri. Voimaloille 6 ja 7 johtava perusparannettava tie kulkee reviirin läpi. Arvioidaan, että tien perusparannuksen aikana toteutettavilla hakkuilla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia helmipöllön elinympäristön laatuun ja yhtenäisyyteen.

Hanke vähentää ja heikentää metsäkanalintujen elinympäristöjä. Arvioidaan, että metsäalueiden yhtenäisyyden väheneminen hankkeen rakentamisen takia vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti alueen metsoihin. Metso vaatii reviiriltään laajaa yhtenäistä metsäaluetta, jonka keskellä soidinpaikka sijaitsee (Valkeajärvi 2014). On havaittu, että kilometrin säteellä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Neljä hankkeen voimaloista sijaitsee lähimmillään 250–750 metrin etäisyydellä jostakin selvityksissä havaitusta

metson soidinalueesta. Arvioidaan, että voimaloiden rakentamisella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia soidinpaikkojen laatuun ja säilymiseen. Uusia tai parannettavia teitä ei sijaitse soidinalueilla.

Hankkeen rakentamista ei kohdistu teeren soidinalueille. Selvityksissä hankealueelta tunnistettiin kolme ja hankealueen ulkopuolelta neljä teeren soidinaluetta. Soidinalueista neljä on luonteeltaan pysyviä (soita, järven jää) ja kolme väliaikaisia (hakkuuaukeat). Yksi perusparannettavista teistä kulkee noin 150 metrin päässä yhdestä suolla sijaitsevasta teeren soidinalueesta. On mahdollista, että tien perusparannuksella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia soidinpaikan laatuun, jos perusparannustyöt aiheuttavat hydrologisia muutoksia suon alueella. Tämän arvioidaan kuitenkin olevan epätodennäköistä.

Hankkeen rakentamisella arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia selvitysalueen pyiden elinympäristöihin. Perusparannettavia teitä ja sisäisiä sähkönsiirtoreittejä kulkee kahden havaitun pyyreviirin läpi. Arvioidaan, että teiden perusparannuksella ja hankealueen sisäisen sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä toteutettavat hakkuut pirstovat ja heikentävät pyiden elinympäristöjä.

Hankkeen rakentamisen ei arvioida vaikuttavan riekon elinympäristöihin. Voimaloita tai muuta hankkeen infrastruktuuria ei ole suunniteltu selvitysten riekkohavaintojen läheisyyteen.

Voimaloiden rakentamisen ei arvioida kohdistuvan selvityksissä havaittuihin päiväpetolintujen pesimäympäristöihin. Yksi perusparannettavista teistä kulkee arvioidun mehiläishaukan reviirin läpi. Mehiläishaukan pesää ei löydetty selvityksissä, minkä takia ennen arvioidulla reviirillä toteutettavia hakkuita on varmistuttava siitä, ettei pesä sijaitse poistettavissa puissa. Jos asiaan saadaan varmistus, arvioidaan, että tien parantamisen yhteydessä toteutettavat hakkuut vaikuttavat mehiläishaukan elinympäristön laatuun vähäisen kielteisesti.

Hankealueen ulkopuolelle jäävällä Vihajärven Papinlahdella tehtiin muun muassa laulujoutsenen ja kuikan mahdollisiin pesintöihin viitanneita havaintoja. Arvioidaan, että tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisella on suuria kielteisiä vaikutuksia Vihajärven laatuun vesilintujen pesimäympäristönä. Esimerkiksi kuikka on kirkkaiden ja karujen vesistöjen ilmentäjälaji, jonka esiintymiseen hankkeen rakentamisen takia lisääntyvä kiintoaines- ja humuskuorma voi vaikuttaa merkittävästi. Suuret vaikutukset voidaan kuitenkin välttää lieventämistoimenpitein. Vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7 (pohja- ja pintavedet).

<u>Rakennusvaiheen häiriövaikutukset pesimälinnustoon</u>

Tuulivoima-alueen rakennusvaiheen tuottaman melun ja tärinän sekä alueella lisääntyvän ihmistoiminnan arvioidaan vaikuttavan hankealueen pesimälinnustoon. Hankealueen eteläosissa sijaitseva perusparannettava tie kulkee kahden pesimälinnustollisesti arvokkaan alueen läheisyydessä. Alueista toinen on Joutensuon avosuoalue ja toinen hieman etelämpänä sijaitseva kahden lammen ja niitä ympäröivien metsien alue. Näillä alueilla havaittiin selvityksissä huomionarvoisia varpuslintuja ja kahlaajia, kuten liroja ja valkovikloja. Ihmistoiminnasta aiheutuvan häiriön, kuten melun, on havaittu vaikuttavan varpuslintujen esiintymistiheyteen (Bayne ym. 2008) ja metsäisten elinympäristöjen lintujen pesimämenestykseen (Senzaki ym. 2020). Rakennusvaiheen häiriön arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia hankealueen varpuslintuihin. Myös kahlaajat kärsivät ihmistoiminnan aiheuttamasta häiriöstä (Weston 2019), minkä takia arvioidaan, että tien perusparannuksen ja tavarakuljetusten aikana hankealueen kahlaajiin kohdistuu kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia. Rakennusvaiheen häiriövaikutukset ovat väliaikaisia ja ajoittuvat todennäköisesti

vain yhden vuoden ajalle. Lisäksi vaikutukset voidaan pääosin välttää ajoittamalla tien perusparannus ja tavarakuljetukset varpuslintujen ja kahlaajien pesimäajan ulkopuolelle.

Rakennusvaiheen häiriövaikutusten, erityisesti melun, arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia hankealueen pöllöihin. Melun on havaittu vähentävän pöllöjen esiintymistä (Fröhlich & Ciach 2019) ja heikentävän niiden saalistusmenestystä (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Pöllöjen on havaittu välttelevän meluisia alueita myös päivällä (Scobie ym. 2014), minkä takia hankkeen rakentamisen arvioidaan häiritsevän pöllöjä, vaikka rakentaminen painottuisi vuorokauden valoisaan aikaan. Erityisesti häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueella havaittuun helmipöllöön, jonka arvioidulla reviirillä toteutetaan tien perusparannus.

Hankkeen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan suuria kielteisiä häiriövaikutuksia hankealueen metsäkanalintuihin. Metsäkanalintujen on havaittu välttelevän melua ja välkettä tuottavia (Coppes ym. 2020(A), Taubmann ym. 2021) sekä ihmisten aktiivisesti käyttämiä alueita (Storch 2013). Arvioidaan, että lisääntynyt ihmisten läsnäolo hankealueella rakennusvaiheessa saa metsäkanalinnut välttelemään rakennustyömaiden ympäristöjä. Kaikki selvityksissä havaitut kolme metson soidinaluetta sijaitsevat alle 250–750 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Hankkeen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan häiriövaikutuksia soidinalueilla. Yksi perusparannettavista teistä kulkee noin 150 metrin päässä määritetystä teeren soitimesta. Tien perusparannuksen ja tavaraliikenteen arvioidaan aiheuttavan suuria kielteisiä vaikutuksia soidinpaikan laatuun. Hankkeen rakennusvaiheen häiriövaikutukset ovat väliaikaisia ja ajoittuvat todennäköisesti vain yhden vuoden ajalle. Lisäksi vaikutukset voidaan välttää ajoittamalla rakentaminen ja tavarakuljetukset metsäkanalintujen soidin- ja pesimäaikojen ulkopuolelle.

Hankkeen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä häiriövaikutuksia päiväpetolintujen pesimäympäristöihin. Yksi perusparannettava tie kulkee määritetyn mehiläishaukan elinympäristön läpi, minkä lisäksi yksi suunnitelluista voimaloista sijaitsee arvioidun elinympäristön rajan tuntumassa. Tien parantamisesta, tavaraliikenteestä ja voimalan rakentamisesta aiheutuu häiriövaikutuksia elinympäristöön. Mehiläishaukan on kuitenkin havaittu sietävän melko hyvin häiriöitä pesimäaikana (Kontkanen & Nevalainen 2002), minkä takia häiriövaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Mehiläishaukan elinympäristön lisäksi hankealueella havaittiin kaksi nuolihaukan pesää. Nuolihaukka on mehiläishaukkaan verrattuna altis häiriöille, ja alle 400 metrin päässä häiriön lähteestä sijaitsevat nuolihaukkapesinnät onnistuvat harvoin (Sergio & Bogliani 2000). Yksi perusparannettava tie sijaitsee lähes täsmälleen 400 metrin päässä toisesta havaitusta nuolihaukan pesästä. Muuta hankkeessa rakennettavaa infrastruktuuria ei sijaitse lähempänä pesiä, minkä takia nuolihaukkaan kohdistuvat rakentamisen häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden rakentamisen ei pitkien välimatkojen takia arvioida aiheuttavan merkittäviä häiriövaikutuksia Vihajärven pesimälinnustoon. Hankealueen eteläosissa sijaitseva perusparannettava tie kulkee lähimmillään hieman yli 200 metrin päässä järvestä. Arvioidaan, että tien perusparannuksesta ja tavaraliikenteestä aiheutuu kohtalaista kielteistä häiriövaikutusta Vihajärven pesimälinnuille. Rakennusvaiheen häiriövaikutus on väliaikaista ja ajoittuu yleensä vain yhden vuoden ajalle. Lisäksi häiriövaikutukset voidaan välttää, jos rakennustyöt ja tavaraliikenne ajoitetaan pesimäkauden ulkopuolelle.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan vaiheessa tuulivoiman merkittävimmät linnustovaikutukset liittyvät törmäys- ja estevaikutuksiin sekä voimaloiden tuottamiin häiriövaikutuksiin.

Törmäys- ja estevaikutukset pesimälinnustoon

Varpuslintuja lähes varmasti törmää tuulivoimaloihin enemmän kuin muita lintuja (Johnson ym. 2000, Jain ym. 2007), koska varpuslinnut ovat yksilö- ja lajimääräisesti mitattuna ylivoimaisesti suurin lintulahko. Asian todentaminen on vaikeaa, sillä tuulivoimaloihin törmäämisen takia kuolleita varpuslintuja on vaikeaa löytää maastosta (Rydell ym. 2012). Varpuslintujen määrän huomioiden niiden törmäyksiä voimaloihin vaikuttaa kuitenkin tapahtuvan melko vähän, mikä saattaa selittyä varpuslintujen kyvyllä väistellä voimaloita tehokkaasti (Hötker ym. 2006). Varpuslintujen törmäysriskit saattavat korostua muuttoaikoina, mutta Ahvenvaaran hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä törmäysriskejä hankkeen vaikutusalueella pesimäaikaan esiintyville metsäisten elinympäristöjen varpuslinnuille. Kahlaajien törmäysriskeistä on vain vähän tutkimustietoa. Arvioidaan, että Ahvenvaaran hanke ei aiheuta merkittäviä törmäys- tai estevaikutuksia hankealueella pesiviin kahlaajiin.

Pöllöjen törmäysriskiä tuulivoimaloihin on tutkittu melko vähän. On kuitenkin mahdollista, että yöaikaan tuulivoimaloiden lapojen korkeudella lentävillä pöllölajeilla on kohonnut voimaloihin törmäämisen riski (Diffendorfer ym. 2021). Heikot valo-olosuhteet voivat entisestään pahentaa tilannetta. Hankealueella havaituista pöllöistä ei kuitenkaan ole aiheeseen liittyvää tutkimustietoa, minkä takia törmäys- ja estevaikutusten merkitystä pöllöihin ei pystytty arvioimaan.

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja, joihin arvioidaan tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana kohdistuvan suuri törmäysvaikutus. Metsäkanalintujen on havaittu törmäävän erityisesti voimaloiden runkoihin, ei niinkään pyöriviin lapoihin, mikä tekee niistä poikkeavan ryhmän muihin lintuihin verrattuna. Vaikka metsäkanalinnut törmäävät voimaloihin verrattain usein, pidetään voimaloiden aiheuttamaa metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta kuitenkin melko alhaisena – etenkin jos kuolleisuutta verrataan metsästyksen ja metsäteollisuuden aiheuttamiin muutoksiin metsäkanalintujen kannoissa. (Meller 2017)

Päiväpetolinnut ovat lentokäyttäytymisensä takia alttiita törmäämään tuulivoimaloihin. Mehiläishaukat lentävät tyypillisesti 50–250 metrin korkeudella (Langgemach & Dürr 2023). On arvioitu, että mehiläishaukat viettävät noin kolmasosan lentoajastaan tuulivoimaloiden riskikorkeudella. Mehiläishaukkojen on havaittu saalistavan keskimäärin noin 1500 hehtaarin alueella, mutta joillain yksilöillä saalistusreviirin kooksi on havaittu jopa 4500 hehtaaria (Langgemach & Dürr 2023). Lennoista suurin osa kohdistuu metsäalueille. Hankealueella todennäköisesti sijaitsevan mehiläishaukkareviirin yksilöillä on näiden tutkimustietojen perusteella kohonnut törmäysriski hankkeen voimaloihin. Koska mehiläishaukan pesäpaikkaa ei löydetty, hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023 7 §) aiheuttavan suuria törmäys- ja estevaikutuksia hankealueen mehiläishaukkoihin.

Nuolihaukka saalistaa yleisimmin 2–3 kilometrin säteellä pesästään (Langgemach & Dürr 2023). Saalistus-, matka- ja soidinlentojen aikana sekä reviiriä puolustaessaan laji voi lentää tuulivoimaloiden lapojen korkeudella. On havaittu, että 8 % nuolihaukan lennoista tuulivoima-alueella johtaa korkean törmäysriskin tilanteisiin (Langgemach & Dürr 2023). Ahvenvaaran hankealueen voimaloita sijaitsee lähimmillään 700–1 000 metrin päässä havaituista nuolihaukan pesistä. Lisäksi nuolihaukan todennäköisiä saalistusalueita, kuten avosoita, sijaitsee pesiltä katsottuna voimaloiden suunnalla. Tämän takia on todennäköistä, että nuolihaukat päätyvät lentämään voimaloiden läheisyyteen. Arvioidaan, että nuolihaukkaan kohdistuu suuri törmäysriski hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Ahvenvaaran hankkeessa tuulivoimaloita ei ole suunniteltu alle kilometrin päähän Vihajärvestä. Pitkien välimatkojen takia Vihajärven pesimälintuihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä törmäysvaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Normaalitoiminnan häiriövaikutukset pesimälinnustoon

Varpuslinnut eivät ole kovinkaan herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, eivätkä voimalat näytä vaikuttavan useimpien varpuslintujen pesimätiheyksiin (Rydell ym. 2012). Toisaalta voimaloiden luoma häiriö voi heikentää lintujen elinvoimaisuutta ja lisääntymismenestystä melun ja välkkeen synnyttämien kohonneiden stressitasojen takia. Yleisesti on huomattu, että melu vaikuttaa enemmän metsä- kuin avomaan lajistoon (Senzaki ym. 2020). Toimintavaiheen häiriövaikutukset voivat näkyä muutoksina linnustossa etenkin hankealueen varttuneen ja vanhan metsän alueilla. Arvioidaan, että hankkeen normaalitoiminnan häiriövaikutukset aiheuttavat vähäisiä häiriövaikutuksia selvitysalueen varpuslintuihin.

Tutkimustieto kahlaajien häiriöherkkyydestä tuulivoimalle on ristiriitaista (Tolvanen ym. 2023). Tapauskohtaisesti kahlaajien esiintymisen on havaittu sekä vähenevän että lisääntyvän tuulivoimaloiden lähellä. Usein minkäänlaista vaikutusta ei ole havaittu. Avomaan kahlaajat on tunnistettu herkäksi lajiryhmäksi tuulivoiman häiriövaikutuksille (Langgemach & Dürr 2023). Arvioidaan, että Ahvenvaaran hankkeen normaalitoiminta aiheuttaa kohtalaisia häiriövaikutuksia selvityksissä havaittujen huomionarvoisten pesimäalueiden kahlaajiin.

Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia häiriövaikutuksia selvitysalueen pöllöihin. Tämä johtuu erityisesti melusta ja valosta, jotka voivat häiritä pöllöjen soidinta ja saalistamista (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Tietoa tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista pöllöihin on vähän, mutta häiriövaikutusten on todettu yltävän esimerkiksi huuhkajalla viiden kilometrin (Husby & Person 2022) ja lehtopöllöllä kahden kilometrin päähän voimaloista (López-Peinado ym. 2020). Häiriövaikutusten arvioidaan tämän takia vaikuttavan negatiivisesti maastotöissä hankealueella havaittuihin pöllöihin. Hankealueella havaittiin pysyväksi tulkittu helmipöllöreviiri. Helmipöllö saalistaa erityisesti kuulonsa avulla, minkä takia tuulivoimaloiden tuottaman melun arvioidaan heikentävän hankealueella esiintyvän helmipöllön saalistusta.

Metsäkanalinnuista etenkin metson on havaittu olevan herkkä tuulivoimaloiden normaalitoiminnan vaiheen häiriövaikutuksille. Voimaloiden tuottaman melun ja välkkeen takia metsojen on havaittu välttelevän voimaloita aina 650–850 metrin etäisyyteen saakka (Coppes ym. 2020(A)). Ahvenvaaran hankkeen seitsemästä suunnitellusta tuulivoimalasta kolme sijaitsee alle 650 metrin, ja yksi alle 750 metrin etäisyydellä selvityksissä määritetyistä metson soidinalueista. Arvioidaan, että voimaloiden normaalitoiminta aiheuttaa suuren kielteisiä häiriövaikutuksia metson soidinalueisiin. Kaikkien kolmen selvityksissä havaitun metson soidinalueen laadun arvioidaan laskevan ja osa soidinalueista voi hävitä hankkeen toteuttamisen takia. Hankealueen muihin metsolle soveltuviin elinympäristöihin arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Teerien on havaittu välttelevän tuulivoimaloita noin 500 metrin etäisyyteen saakka, hylkäävän voimaloiden viereisiä soidinpaikkoja tai siirtävän soidinpaikkoja kauemmaksi voimaloista häiriövaikutusten takia (Coppes ym. 2020(B)). Selvityksessä hankealueelta tunnistettiin yksi pysyväksi tulkittu teeren soidinalue. Alle 500 metrin etäisyydeltä hankealueen rajasta määritettiin lisäksi kaksi pysyväksi tulkittua soidinaluetta. Muut selvityksessä havaitut teeren soitimet sijaitsivat hakkuuaukeilla, minkä takia ne ovat luonteeltaan väliaikaisia. Tuulivoimaloita ei ole sijoitettu alle 500 metrin

päähän havaituista teeren soidinalueista – lyhyimmillään suunnitellun voimalan ja soidinalueen välinen etäisuus on noin 660 metriä. Tämän takia hankkeen normaalitoiminnan vaiheen arvioidaan aiheuttavan vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia teeren soidinalueisiin. Muihin teeren elinympäristöihin hankealueella arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Pyyn herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille ei tunneta yhtä hyvin kuin metson ja teeren. Vaikutuksien arvioidaan kuitenkin olevan samansuuntaiset kuin muilla metsäkanalinnuilla. Selvityksessä tehdyt pyyn reviireihin viitanneet havainnot sijaitsivat lähimmillään noin 300 metrin päässä suunnitelluista voimaloista. Pyyhyn arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana. Suurin osa riekkohavainnoista sijoittui kauas suunniteltujen tuulivoimaloiden sijainneista. Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia riekkojen elinympäristöihin.

Tuulivoima-alueen normaalitoiminta lisää myös ihmisen läsnäoloa hankealueella esimerkiksi voimaloiden vaatimien huoltotöiden ja teiden kunnossapidon takia. Tällä arvioidaan olevan vaikutusta metsäkanalintuihin, joiden tiedetään välttelevän ihmisen aktiivisesti käyttämiä alueita (Storch 2013). Lisääntyneen ihmistoiminnan arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia selvitysalueen metsäkanalintujen elinympäristöjen laatuun.

Päiväpetolinnut eivät yleisesti ole kovin herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille: normaalitoiminnan vaiheen häiriövaikutukset yltävät päiväpetolinnuilla usein ainoastaan muutamiin satoihin metreihin (Meller 2017). Häiriövaikutukset alueella pesiviin päiväpetoihin riippuvat tämän takia pesäpaikkojen sijainneista, joita ei saatu kaikilla lajeilla päiväpetolintuselvityksissä varmistettua. Varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) noudattaen tuulivoimaloiden häiriövaikutusten arvioidaan yltävän mehiläis- ja nuolihaukan pesille. Lisäksi hankealueen tiestön käyttö lisääntyy alueella voimaloiden huolto- ja ylläpitotoimenpiteiden takia, mikä lisää melusta ja ihmistoiminnasta syntyvää häiriötä alueella. Arvioidaan, että päiväpetolintuihin kohdistuu hankkeen normaalitoiminnassa kohtalaisia häiriövaikutuksia. Tämä voi heikentää päiväpetolintujen pesäpaikkojen käyttöä ja pahimmillaan autioittaa reviirejä.

Pitkän välimatkan (yli 1 km) takia Vihajärven pesimälintuihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana. Poikkeuksen tähän tekee järvellä mahdollisesti pesivänä havaittu kuikka. Kuikkien on havaittu välttelevän mereisillä talvehtimisalueillaan tuulivoima-alueita useiden kilometrien päähän (Garthe ym. 2023). Häirintävaikutuksen voimakkuuden ei arvioida olevan täysin vertailukelpoinen talvehtimis- ja pesimäympäristöjen välillä, minkä takia Vihajärvellä pesiviin kuikkiin arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä häirintävaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset linnustoon keskittyvät häiriövaikutuksiin, jotka ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Tämän takia vaikutukset mukailevat pitkälti rakentamisajan vaikutuksia. Poikkeuksena ovat vaikutukset elinympäristöihin, sillä voimaloiden rakentaminen vähentää ja pirstoo linnuille soveltuvia elinympäristöjä, kun taas toiminnan päättyminen palauttaa osan niistä takaisin lintujen käyttöön. Koska hankealue sijaitsee pääasiassa metsäympäristössä, kestää elinympäristöjen palautumisessa vuosia tai vuosikymmeniä riippuen alueen luonnon tilasta ennen hankkeen toteuttamista.

Yhteisvaikutukset

Ahvenvaaran hankealueen lähin suunnitteilla oleva tuulivoima-alue, Murtiovaara, sijaitsee noin 5,5 kilometriä Ahvenvaaran hankealueen rajasta lounaaseen. Pitkän välimatkan takia Ahvenvaaran ja Murtiovaaran tuulivoimahankkeiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia pesimälinnustolle. Vihajärven pesimälinnuston arvioidaan aiheuttavan ainoan mahdollisen poikkeuksen, sillä järvi sijaitsee Ahvenvaaran ja Murtiovaaran hankealueiden välissä. On mahdollista, että kahdesta tuulivoima-alueesta aiheutuu yhteisvaikutuksellista häiriötä muun muassa Vihajärvellä pesivälle kuikalle, jonka tiedetään olevan herkkä tuulivoiman häiriövaikutuksille (Garthe ym. 2023). Yhteisvaikutuksen arvioidaan kuitenkin jäävän korkeintaan vähäisen kielteisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen rakentamisvaiheen aiheuttamaa lintujen elinympäristöjen laadun heikkenemistä voidaan lieventää siirtämällä tai poistamalla voimalat 2, 3 ja 4. Voimalat sijaitsevat alle 650 metrin päässä selvityksissä havaituista metson soidinalueista, minkä takia niillä arvioidaan olevan suuri soidinalueiden laatua ja yhtenäisyyttä heikentävä vaikutus. Selvitysten perusteella arvioidaan, että hankealueella sijaitsee osuuksia mehiläishaukan reviiristä. Ennen arvioidun reviirin alueella tehtäviä rakennusvaiheen hakkuita on varmistuttava siitä, ettei mehiläishaukan pesä sijaitse poistettavissa puissa. Tämä varmistetaan tarvittaessa erillisselvityksessä. Rakennus- ja purkuvaiheiden häiriövaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla hankkeen rakennus-, purku- ja maanmuokkaustyöt sekä tavarakuljetukset lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

Voimaloiden 2, 3 ja 4 siirtämisen tai poistamisen arvioidaan lieventävän myös hankkeen normaalitoiminnan aiheuttamia häiriövaikutuksia alueen linnustoon. Metsäkanalintujen törmäysriskiä normaalitoiminnan aikana voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti. On havaittu, että tyven maalaaminen tummaksi vähentää merkittävästi metsäkanalintujen törmäyskuolemia voimaloihin (Stokke ym. 2020).

Tuulivoimaloiden yhden lavan tummaksi maalaamisen on puolestaan havaittu vähentävän päiväpetolintujen törmäämistä lapoihin tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana (May ym. 2020). Lapojen maalaaminen on esimerkki verraten kustannustehokkaasta keinosta vähentää tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksia. Menetelmä ei kuitenkaan usein ole käyttökelpoinen, sillä se lisää merkittävästi tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia. Toimenpidettä kuitenkin suositellaan mahdollisuuksien mukaan harkittavaksi Ahvenvaaran hankkeessa.

Vaihtoehtojen vertailu -osion vaikutusarvioinneissa lievennystoimina on huomioitu:

- Voimaloiden 2, 3 ja 4 siirtäminen tai poistaminen
- Rakennus-, purku- ja maanmuokkaustöiden sekä tavarakuljetusten ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle
- Voimaloiden tornien tyvien maalaaminen tummalla värillä puurajaan asti
- Tarvittaessa mehiläishaukan pesäpaikan erillisselvitys

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, alueen pesimälinnustoon ei kohdistu tuulivoimalle tai sen rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeen toteuttamisesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta pesimälinnuston nykytilaan**.

VE1: Hankevaihtoehdossa Ahvenvaaran alueelle rakennetaan seitsemän voimalan tuulivoima-alue. Hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia pesimälinnuston direktiivilajeille sekä muille pesimälinnuille. Jos ehdotetut lievennystoimet toteutetaan, arvioidaan pesimälinnuston direktiivilajeihin ja muuhun pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutuksien laskevan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **vähäisen kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdon normaalitoiminnan vaiheen arvioidaan aiheuttavan **suuren kielteisiä** vaikutuksia pesimälinnuston direktiivilajeille sekä **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muulle pesimälinnustolle. Ehdotettujen lievennystoimien toteutuessa normaalitoiminnan vaikutukset pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdon arvioidaan yhdessä Murtiovaaran tuulivoima-alueen kanssa aiheuttavan korkeintaan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia pesimälinnuston direktiivilajeihin. Muuhun pesimälinnustoon ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

Taulukko 33. Vaikutukset pesimälinnustoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

10.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakennusvaiheen vaikutukset muuttolintuihin voidaan jakaa mahdollisten levähdysalueiden häviämiseen sekä rakentamisesta aiheutuviin häiriövaikutuksiin.

Levähdysalueiden häviäminen

Hankealueella havaittiin vain yksittäisiä levähtäviä muuttolintuja, eikä selkeitä levähdysalueita voitu määrittää. Hankkeen rakentamisen ei tästä syystä arvioida aiheuttavan suoria vaikutuksia muuttolintujen käyttämiin levähdysalueisiin.

Rakentamisen häiriövaikutukset muuttolinnustoon

Hankealueella tai hankealueen läheisyydessä ei havaittu merkittäviä määriä levähtäviä muuttolintuja, minkä takia hankkeen rakentamisen ei arvioida aiheuttavan häiriövaikutuksia muuttolintuihin.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana tuulivoima-alueen merkittävimmät vaikutukset muuttolinnustoon liittyvät voimaloiden aiheuttamiin törmäys- ja estevaikutuksiin sekä levähtäviin lintuihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin.

Normaalitoiminnan törmäys- ja estevaikutukset muuttolinnustoon

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävillä lintujen muuttoreiteillä eikä lähtötietoaineistoissa ollut havaintoja suurista muuttajamääristä hankealueella. Myöskään linnustoselvitysten muutonseurannoissa hankealueen läpi ei havaittu muuttavan merkittäviä määriä huomionarvoisia lintulajeja. Näistä syistä hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan vain vähäisiä kielteisiä törmäys- ja estevaikutuksia muuttolinnustoon.

Normaalitoiminnan häiriövaikutukset muuttolinnustoon

Hankealueella tai hankealueen läheisyydessä ei havaittu merkittäviä määriä levähtäviä muuttolintuja, minkä takia hankkeen normaalitoiminnan ei arvioida aiheuttavan häiriövaikutuksia muuttolintuihin.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset muuttolintuihin ovat yhtenevät rakentamisvaiheen vaikutuksien kanssa.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia muuttolintuihin. Ahvenvaaran hankkeen lounaispuolelle suunnitteilla oleva Murtiovaaran tuulivoima-alue sijaitsee noin 5,5 kilometrin päässä Ahvenvaaran hankealueen rajasta. Ahvenvaaran ja Murtiovaaran tuulivoima-alueet sijaitsevat muuttolintujen todennäköiseen kulkusuuntaan nähden peräkkäin. Tämän takia alueiden läpi muuttaviin lintuihin kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset voivat kertautua. Muuttolintuihin kohdistuvien yhteisvaikutuksien arvioidaan jäävän vähäisen kielteisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia missään hankkeen vaiheessa. Tämän takia lieventämistoimia ei arvioitu tarpeelliseksi esittää.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, alueen muuttolinnustoon ei kohdistu tuulivoimalle tai sen rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeen toteuttamisesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta muuttolinnuston nykytilaan**.

VE1: Hankevaihtoehdossa Ahvenvaaran alueelle rakennetaan seitsemän voimalan tuulivoima-alue. Hankkeen rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** alueen muuttolinnustoon. Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia alueen muuttolinnustoon. Muiden hankkeiden kanssa muodostuvat muuttolintuihin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 34. Hankkeen arvioitu vaikutus muuttolintuihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -

10.6.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Linnustoselvitysten maastotöissä ei tehty erillisiä selvityksiä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella, minkä takia sähkönsiirtoreittien linnustovaikutukset on arvioitu pääasiassa karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen perusteella. Sähkönsiirtoreittien hankealueella sekä välittömästi hankealueen ulkopuolella sijaitsevilla osuuksilla tehtiin kuitenkin muutamia huomionarvoisia havaintoja muiden linnustoselvitysten aikana. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 1 ylittää Puolankajärven ja Ristijärven välisen kanavan. Kanavalla suoritettiin muutonseurannan yhteydessä levähtävien muuttolintujen laskenta. Keväällä kanavan alueella havaittiin runsaasti vesilintuja.

Rakentaminen

Tuulivoima-alueen sähkönsiirtoreittien rakentaminen vaikuttaa lintuihin elinympäristöjen häviämisen sekä rakentamisesta aiheutuvan häiriön kautta.

Sähkönsiirtoreitin linnuston elinympäristöjen häviäminen

Molempien sähkösiirtoreittivaihtoehtojen varrella kasvaa runsaasti varttunutta (yli 60-vuotiasta) ja vanhaa (yli 80-vuotiasta) metsää. Suurin osa kummastakin sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta kulkee joko tietä tai olemassa olevaa sähkölinjaa mukaillen, minkä ansiosta tarve puuston poistamiselle sähkönsiirtoreittien rakentamisvaiheessa vähenee. Sähkönsiirtoreittien aiheuttaman lintujen elinympäristöjen häviämisen arvioidaankin olevan merkittävintä hankealueella, sähkönsiirtoreittien alkupäissä, missä reitit eivät seuraa teitä tai muita sähkölinjoja.

Molempien sähkönsiirtoreittien alkuosuuksilla tehtiin havaintoja huomionarvoisista metsien varpuslinnuista, kuten hömötiaisista. Lisäksi sähkönsiirtoreittien hankealueen ulkopuolisten osuuksien arvioidaan soveltuvan metsien varpuslintujen elinympäristöiksi. Arvioidaan, että sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana toteutettava puuston poisto pirstoo ja heikentää metsälintujen elinympäristöjä. Rakentamisen vaikutukset metsäisten elinympäristöjen varpuslintuihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirtoreittien alkuosuuksien läheisyydessä tehtiin myös merkittäviä metsäkanalintuhavaintoja. Molemmat sähkönsiirtoreitit kulkevat alle 650 metrin päässä jostakin selvityksissä havaitusta metson soidinalueesta. On havaittu, että kilometrin säteellä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Lisäksi sähkönsiirtoreittivaihtoehto 1 kulkee havaitun pyyreviirin läpi. Sähkönsiirtoreittien hankealueen ulkopuolisten

osuuksien arvioidaan myös soveltuvan metsäkanalintujen elinympäristöiksi. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen arvioidaan pirstovan ja heikentävän metsäkanalintujen elinympäristöjä. Vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirtoreittien varrella ei tehty pöllöjen tai päiväpetolintujen reviireihin viitanneita havaintoja. Ainoa lähtötietoaineistoissa esiintynyt pöllöreviiriin viitannut havainto on helmipöllön varma pesintä vuodelta 2023 hieman yli 600 metrin päässä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta 2. Sähkönsiirtoreittien hankealueen ulkopuolisten osuuksien arvioidaan muutenkin soveltuvan pöllöjen ja päiväpetolintujen elinympäristöiksi. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen arvioidaan vaikuttavan pöllöjen ja päiväpetolintujen elinympäristöihin vähäisen kielteisesti.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 1 ylittää Puolankajärven ja Ristijärven välisen kanavan Puolangan keskustan eteläpuolella. Kanavan alueella havaittiin keväällä runsaasti muutolla levähtäviä vesilintuja. Arvioidaan, että sähkönsiirtoreitin rakentamisella on korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen soveltuvuudelle muuttolintujen levähdyspaikaksi. Sähkönsiirtoreittien muiden osuuksien ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia alueella mahdollisesti sijaiseviin muihin levähdysalueisiin.

Hankealueelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 1 alkupäähän rakennettava sähköasema sijaitsee noin 500 metrin päässä lähimmästä havaitusta metson soidinalueesta. Sähköaseman arvioidaan heikentävän metson elinympäristön laatua, millä arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsoon. Muihin huomionarvoisiin lintulajeihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia sähköaseman rakentamisen takia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen häiriövaikutukset

Sähkönsiirtoreittien häiriövaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen, jolloin melu, välke, tärinä ja ihmisen läsnäolo voivat häiritä paikallisia lintuja. Hankkeen sähkönsiirtoreittien rakentamisen häiriövaikutuksille herkimmät paikalliset lajiryhmät ovat ihmistä välttelevät metsäkanalinnut ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 2 läheisyydessä esiintyvä helmipöllö. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen häiriövaikutukset ovat luonteeltaan hetkellisiä. Alueelta häiriövaikutusten takia poistuneet lajit ja yksilöt voivat palata alueelle rakentamisvaiheen jälkeen. Rakentamisvaiheen häiriövaikutuksia voidaan välttää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Arvioidaan, että sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa sähkönsiirtoreitin alueen pesimälinnustoon kohtalaisia häiriövaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 1 rakentamisen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muuttolintuihin. Reitti ylittää Puolankajärven ja Ristijärven välisen kanavan, jolla havaittiin keväällä runsaasti muutollaan levähtäviä vesilintuja. Jos reitin rakennustyöt ajoittuvat lintujen muuttoaikaan, arvioidaan niistä aiheutuvan häiriövaikutuksia kanavan alueella levähtäville muuttolinnuille. Vaikutukset voidaan välttää ajoittamalla rakennustyöt lintujen muuttoajan ulkopuolelle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 2 varrelta ei linnustoselvityksen maastotöiden tai lähtötietoaikana tunnistettu muuttolintujen levähdysalueita, minkä takia reitin rakentamisen ei arvioida aiheuttavan häiriövaikutuksia alueen muuttolintuihin.

Sähköaseman rakentamisesta aiheutuu hetkellisiä linnustoon kohdistuvia häiriövaikutuksia, jotka voidaan välttää ajoittamalla rakennustoimet pesimäajan ulkopuolelle. Sähköaseman rakentamisen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä häiriövaikutuksia pesimälinnustoon. Muuttolinnustoon kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ei arvioida aiheuttavan häiriövaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin.

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaiheen merkittävimmät linnustovaikutukset liittyvät sähkönsiirtoreitin huoltotöistä aiheutuviin häiriövaikutuksiin.

Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaikutukset lintujen elinympäristöihin

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, minkä takia sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan vaiheeseen ei liity ilmajohdoille tyypillisiä linnustoon kohdistuvia törmäys- tai estevaikutuksia. Kaapelialueelle ei anneta kasvaa suuria puita, minkä takia sähkönsiirtoreitti ei metsäisillä alueilla palaudu entiselleen sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan aikana. Tällä arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreittien pesimälinnuston elinympäristöjen laatuun.

Sähköaseman ei arvioida aiheuttavan mainittavia törmäys- tai estevaikutuksia normaalitoiminnan aikana.

Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin.

Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan häiriövaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä toteutettavat huoltotyöt, kuten raivaukset, aiheuttavat ajoittaisia linnustoon kohdistuvia häiriövaikutuksia normaalitoiminnan aikana. Häiriövaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja oikein ajoitettuina aiheuttavat todennäköisesti korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueen pesimälinnustoon ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 1 varrella havaittuun muuttolintujen levähdysalueeseen. Sähköaseman ei arvioida aiheuttavan mainittavia häiriövaikutuksia normaalitoiminnan aikana.

Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan ei arvioida aiheuttavan häiriövaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin.

Toiminnan päättyminen

Sähkönsiirtoreittien toiminnan päättymisen merkittävimmät kielteiset linnustovaikutukset liittyvät purkutoimien aiheuttamiin häiriövaikutuksiin. Häiriövaikutusten arvioidaan olevan yhdenmukaiset rakentamisvaiheen häiriövaikutusten kanssa. Vaikutusten suuruutta voidaan vähentää ajoittamalla purkutoimet lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen sähkönsiirtoreittien rakentamisen tai normaalitoiminnan ei arvioida aiheuttavan mainittavia linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden alueen hankkeiden kanssa.

Lieventämistoimet

Pesimä- ja muuttolinnustoon kohdistuvia sähkönsiirtoreittien rakennusvaiheen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla sähkönsiirtoreittien rakentaminen lintujen muutto- ja pesimäaikojen ulkopuolelle. Normaalitoiminnan vaiheen vaikutuksia voidaan vastaavasti lieventää ajoittamalla sähkönsiirtoreittien huoltotyöt lintujen muutto- ja pesimäajan ulkopuolelle.

Vaihtoehtojen vertailu -osion vaikutusarvioinneissa lievennystoimina on huomioitu:

- Rakennus-, purku- ja huoltotöiden ajoittaminen lintujen muutto- ja pesimäaikojen ulkopuolelle

Sähkönsiirtoreitin vaikutusten merkittävyys

VE0: Vaihtoehdossa sähkönsiirtoreittejä ei rakenneta, mikä **ei aiheuta muutosta alueen linnuston nykytilaan**.

SVE1: Vaihtoehdossa hankkeen sähkönsiirto toteutetaan 10,2 km pitkällä maakaapelilla. Vaihtoehdon toteutumisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin missään toiminnan vaiheessa.

Pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Lieventämistoimien toteutuessa vaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** pesimälinnuston direktiivilajeihin. Pesimälinnuston direktiivilajeihin **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa.

Vaihtoehdon toteutumisen arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muuhun pesimälinnustoon rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Vaikutuksia lieventäviä toimia ei tunnistettu. Normaalitoiminnan vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuhun pesimälinnustoon. Muuhun pesimälinnustoon **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa.

Vaihtoehdon toteutumisen arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Lieventämistoimien toteutuessa rakentamisen ja toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin. Normaalitoiminnan vaikutukset muuttolintuihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin. Muuttolintuihin **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia** vaihtoehdon toteutuessa.

SVE2: Vaihtoehdossa hankkeen sähkönsiirto toteutetaan 10,9 km pitkällä maakaapelilla. Vaihtoehdon toteutumisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin missään toiminnan vaiheessa.

Pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Lieventämistoimien toteutuessa vaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset pesimälinnuston direktiivilajeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** pesimälinnuston direktiivilajeihin. Pesimälinnuston direktiivilajeihin **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa.

Vaihtoehdon toteutumisen arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muuhun pesimälinnustoon rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Vaikutuksia lieventäviä toimia ei

tunnistettu. Normaalitoiminnan vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuhun pesimälinnustoon. Muuhun pesimälinnustoon **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa.

Vaihtoehdon toteutumisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa. Muuttolintuihin **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia** vaihtoehdon toteutuessa.

Taulukko 35. Arvio sähkönsiirron vaikutuksista linnustoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	SVE1	SVE2
IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

10.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutusalueen linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja määrään sekä menetelmien luotettavuuteen. Maastoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät erityisesti yhden maastotyökauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa: työmäärän rajallisuus selvityskohteella lisää sattuman ja olosuhteiden vaikutusta tehtyihin havaintoihin. Maastokartoituksiin liittyviä epävarmuustekijöitä on eritelty tarkemmin erillisselvitysten raporteissa.

Vaikutusarvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen vaikutusalueen kohteisiin, joihin maastotyöt eivät ulottuneet. Esimerkiksi sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella ei suoritettu linnustoselvityksen maastotöitä muutamaa yksittäispoikkeusta lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreittien

vaikutusarviointi toteutettiin pääasiassa karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen perusteella varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) noudattaen.

Linnustoselvitysten maastotöissä havaitun mehiläishaukan pesäpaikkaa ei löydetty. Lajin elinympäristöstä muodostettiin havaintojen perusteella arvio ja lajiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa noudatettiin varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §).

Hankealue on metsäinen. Tuulivoimaloiden vaikutuksia metsäympäristön lintuihin ei tunneta kovin hyvin, minkä takia linnustovaikutusten arvioinnin suurimmat epävarmuudet liittyvät metsälajeihin kohdistuviin vaikutuksiin. Näissä tapauksissa arvioinnissa sovellettiin luonnonsuojelulain varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §). Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on yleisestikin tutkittu melko vähän, mikä lisää vaikutusarvioinnin epävarmuutta.

11. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

11.1. Arvioinnin päätulokset

Ahvenvaaran tuulivoimaloiden kielteiset **maisemavaikutukset arvioidaan** vaikutusalueen suuren herkkyyden (loma-asutuksen järvimiljööt Vihajärven ja Ristijärven alueilla) ja voimaloiden korkeuden takia **suuriksi kielteisiksi**. Merkittävä vaikutus kohdistuu erityisesti voimaloiden välittömään ympäristöön (0–2 km) ja lähivaikutusalueelle (2–9 km). Muihin vaikutusalueen (30 km) maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin aiheutuu joko kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia. Voimaloiden rooli maisemassa tulee jatkumaan hallitsevana normaalitoiminnan aikana. Alueen suuren korkeusvaihtelut mahdollistavat laajojen näkymien muodostumista, minkä vuoksi tuulivoimalat näkyvät paikoin pitkälle ympäristöön. Myös yhteisvaikutuksia muista hankkeista muodostuu, mutta ne eivät nosta vaikutusta erittäin suureksi.

Rakentaminen aiheuttaa hankealueella vain vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia. Sähkönsiirtoreitit aiheuttavat rakennusvaiheessa vähäisen maisemavaikutuksen puuston poiston takia, mutta normaalitoiminnan aikana maisemavaikutuksia ei synny maakaapeloinnin takia.

Hankkeella on **kohtalaisen kielteinen vaikutus kulttuuriperintöön** visuaalisten vaikutusten takia. Hankealueella ei sijaitse kulttuuriperintökohteita, joten rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia kulttuuriperintöön. Vaikutusarvio on tehty kohteittain ja vaikutus kaikkiin RKY-, MRKY- ja perinnemaisemakohteisiin arvioidaan kohtalaisen tai vähäisen kielteisiksi.

Hankkeesta aiheutuu **suuria kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön**, sillä hankealueella voimaloiden, tiestön ja maakaapelien läheisyydessä on runsaasti kiinteiksi muinaisjäännöksiksi luokiteltavia tervahautoja. Muutama kiinteä muinaisjäännös tuhoutuu tai vaurioituu, mikäli voimalat, tiet ja maakaapelit rakennetaan nykyisten suunnitelmien mukaan. Myös SVE1 voi vaikuttaa suuren kielteisesti yhteen tervahautaan. SVE2 ei aiheuta vaikutuksia. Normaalitoiminnassa muinaisjäännöksiin kohdistuu vain maisemavaikutuksia, jotka arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Yhteisvaikutuksia hankealueella ei muodostu. Maiseman yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen **suuria vaikutuksia voidaan lieventää vähäisiksi tai poistaa kokonaan**, mikäli muinaisjäännökset huomioidaan nostoalueiden, tiestön ja maakaapelien sijoittamisessa. Mikäli alueen ominaisuudet eivät mahdollista kaikkien muinaisjäännösten huomioimista, kyseisille kohteille haetaan muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa.

11.2. Nykytila

<u>Maisema ja kulttuuriperintö</u>

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän (1993) Suomen maisemamaakuntien aluejaon mukaan Kainuun vaaraseutuun. Puolangan lisäksi hankkeen 30 kilometrin vaikutusalueella ovat Pudasjärven, Suomussalmen, Hyrynsalmen, Ristijärven, Paltamon, Vaalan ja Utajärven kunnat.

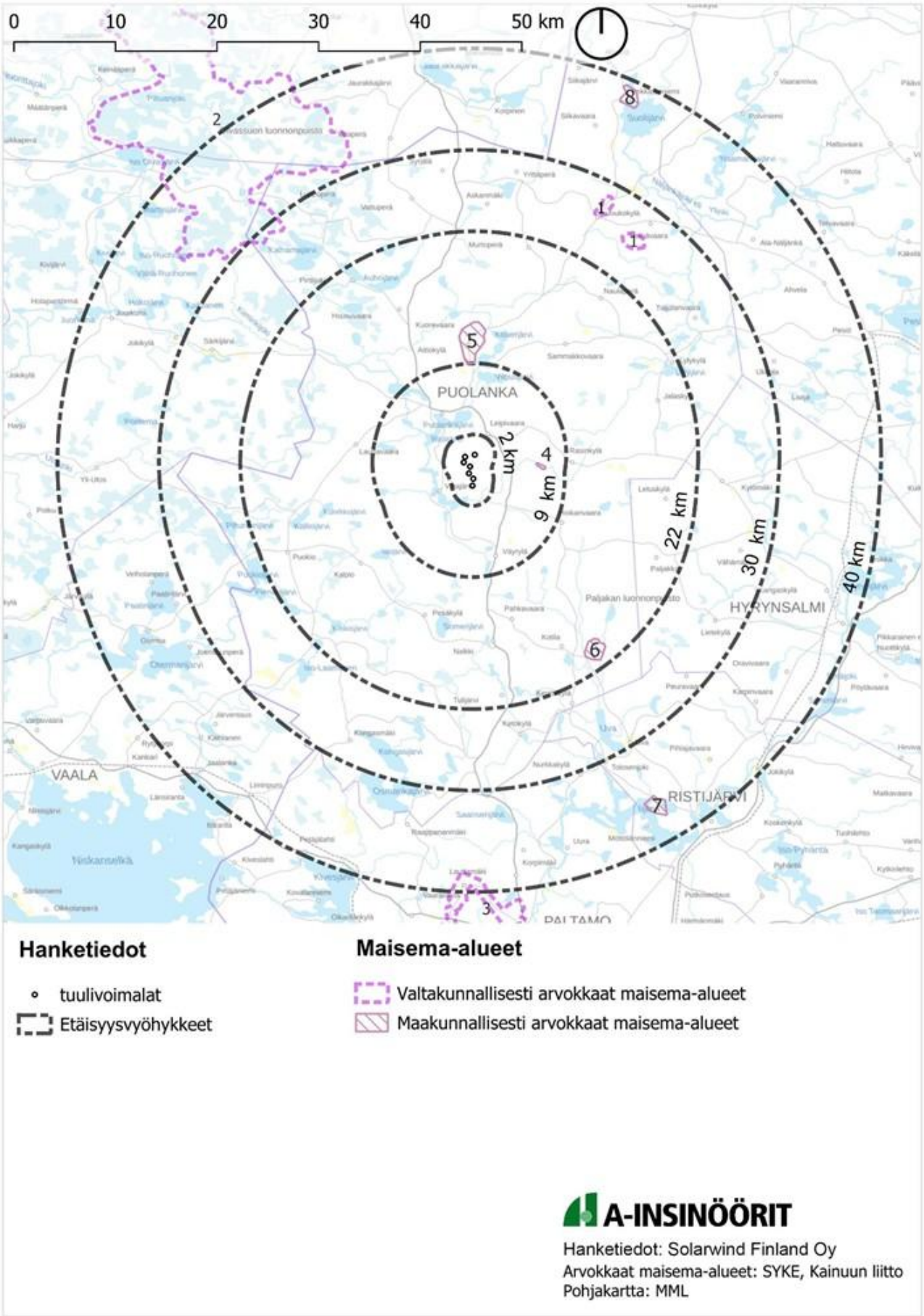
Hankealueen maisema on suurimmaksi osaksi puoliavointa maisematilaa. Sulkeutuneet ja puoliavoimet alueet ovat pääosin metsämaita. Kasvupaikkatyyppi vaihtelee lehtomaisen kankaan ja kuivan kankaan välillä. Kasvillisuuden lisäksi puoliavointa maisematilaa alueella luovat Puolangan rakennuskanta. Merkittävin asutuskeskittymä on Puolangan kirkonkylä ja tämän jälkeen Kivarinjärven kupeen pienkylä.

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle (VAMA). Lähin VAMA-alue, Kainuun vaarakylät (VAM140147), sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 25 kilometrin päässä hankealueen rajasta. Toinen alle 30 km säteellä hankealueesta sijaitseva VAMA-alue, Olvassuo (VAM130136), sijaitsee hankealueesta luoteeseen lähimmillään noin 29 km päässä (Kuva 38). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue (MAMA) sijaitsee 6 km päässä hankealueelta (Hepoköngäs) itään ja toiseksi lähin 9 km päässä hankealueelta pohjoiseen (Kainuun vaarakylät: Aittokylän vaara-asutus). Lisäksi 40 km säteellä hankealueesta sijaitsee kolme muuta MAMA-aluetta (Kuva 38).

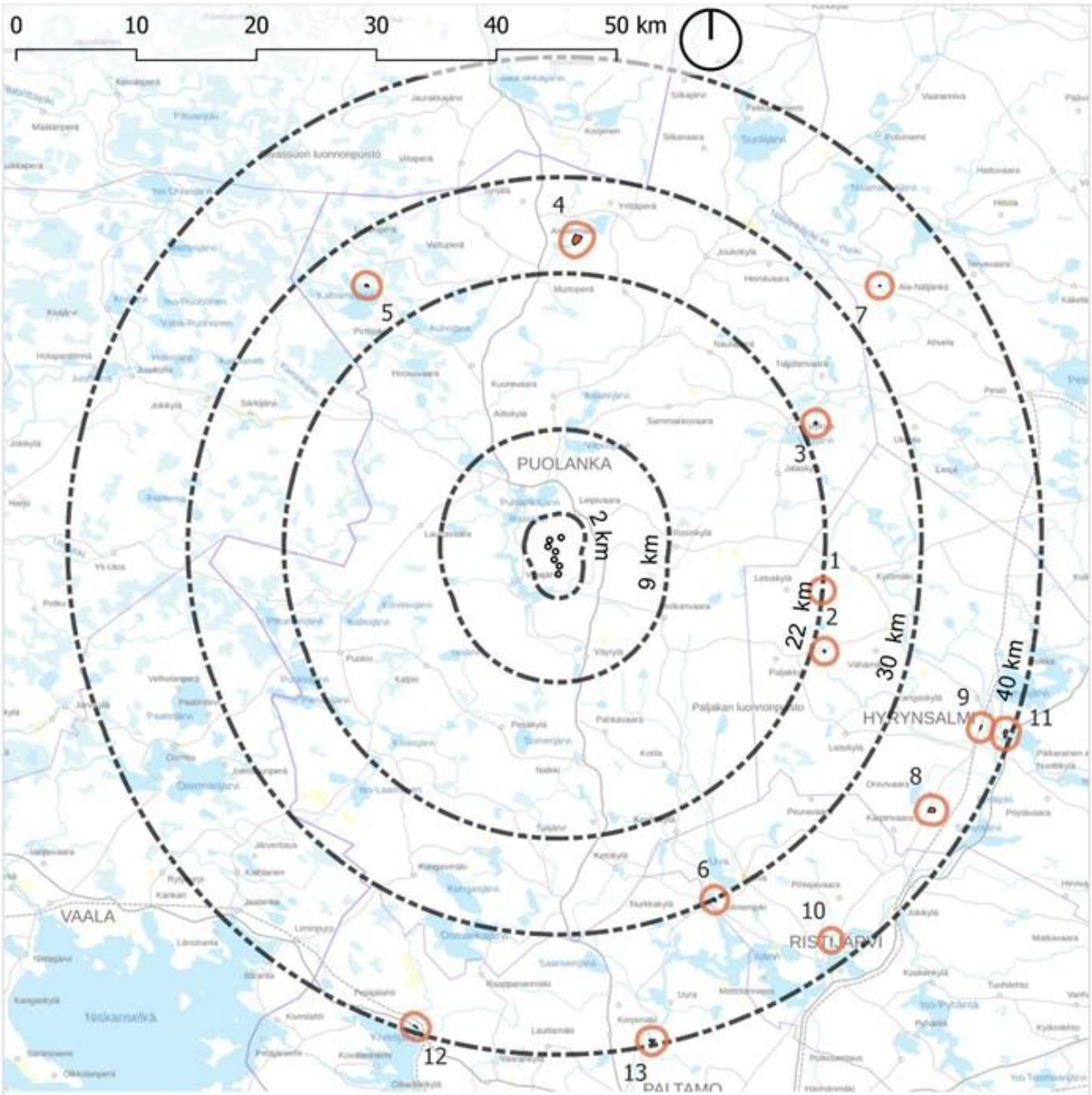
Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY) tai rakennusperintörekisterin suojeltuja rakennuksia. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat noin 22-24 km päässä hankealueesta: Askanmäen kylä ja Kainuun puromyllyt (Paasikoski, Korkialehto ja Komulanköngäs) (Kuva 39).

Maakunnallisesti arvokkaiden rakennushistoriallisten kohteiden osalta hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyyteen Puolangan kirkonkylälle sijoittuu kaksi kohdetta; Kukkula ja Puolangan kirkko (Kuva 40). Kukkula on 1900-luvun alun pihapiiri, jolla on sekä pitäjähistoriallista että kyläkuvallista merkitystä ja se edustaa talonpoikaisrakentamista. Puolangan kirkko on vuonna 1954 valmistunut, arkkitehti Olavi Sortan suunnittelema torniton pitkäkirkko. Molemmat kohteet on suojeltu Historiallisin, rakennushistoriallisin ja maisemallisin perustein. Lisäksi 10 km säteellä sijaitsee kaksi muuta maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriakohdetta (Nurmelan ja Paakon kesänavetta, Vartiolan suojeluskuntatalo).

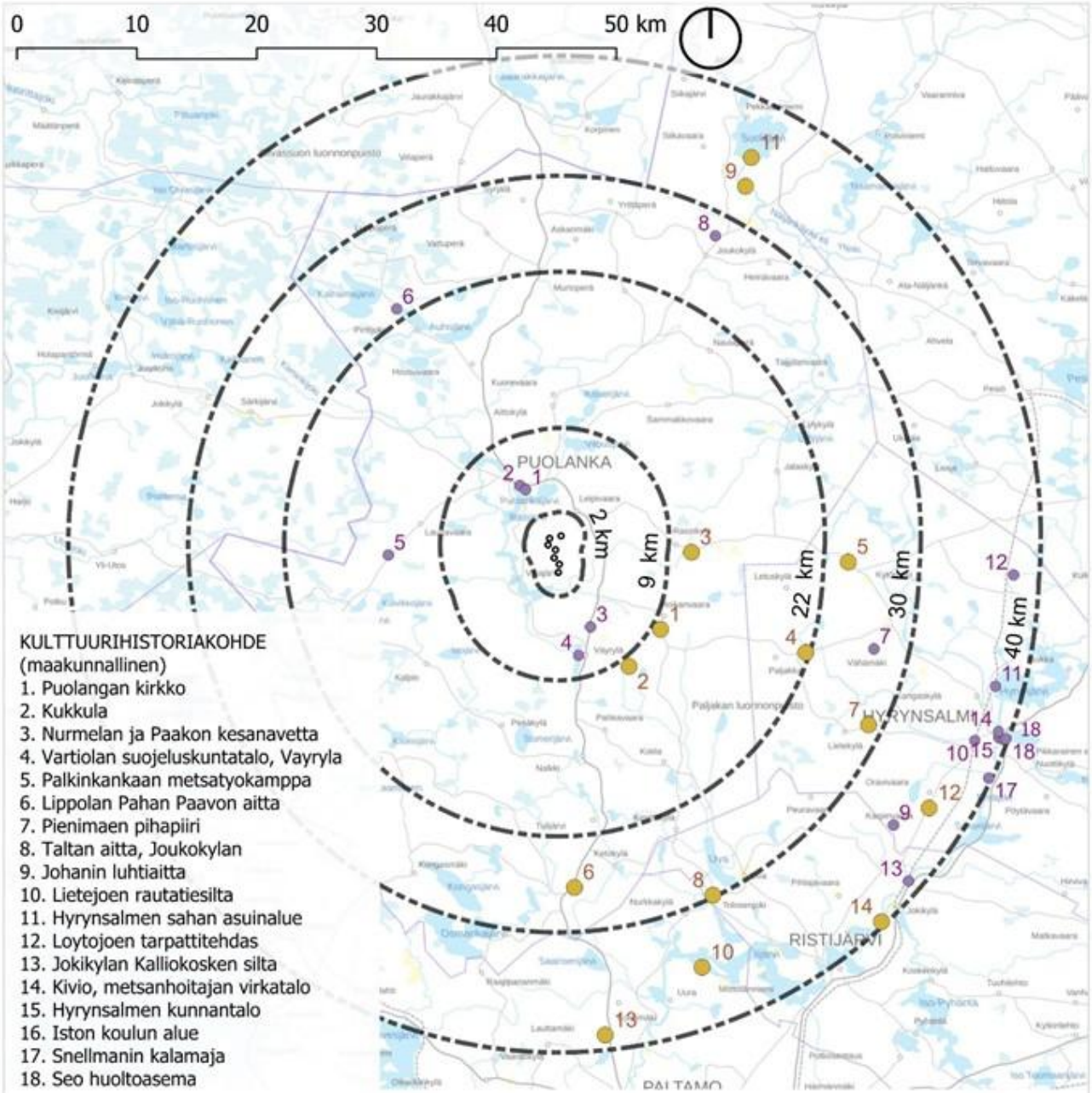
Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat sijoittuvat noin 9 km etäisyydelle hankealueesta: Hoikanvaaran haka, Kanavaaran laidun, Lehtolan tilan laidun, Kanavaaran tilan avoin alue ja Liepeen, Rasin ja Korkalan haat, Liepeen niityt) (Kuva 40).



Kuva 38. Hankealueen lähimmät valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.



Kuva 39. RKY-kohteet vaikutusalueella.



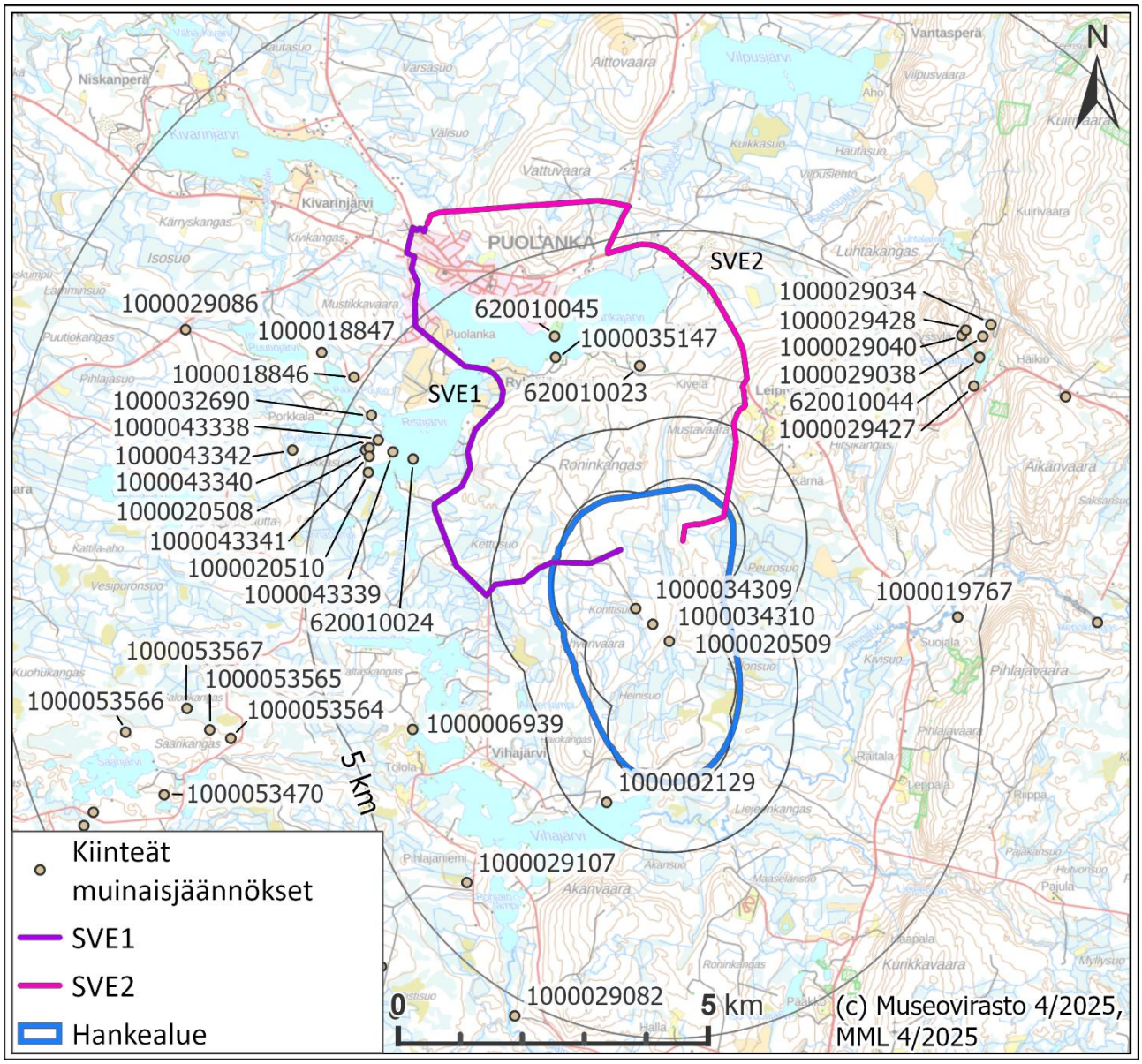
Kuva 40. Maakunnallisesti merkittävien kulttuurihistoriakohteiden sekä perinnemaisemien sijainnit.

Maisema- ja kulttuuriympäristön nykytilan, maisema-alueiden sijainti sekä tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteessä 5 olevan maisema- ja kulttuuriympäristöarvioinnin yhteydessä.

Arkeologinen kulttuuriperintö

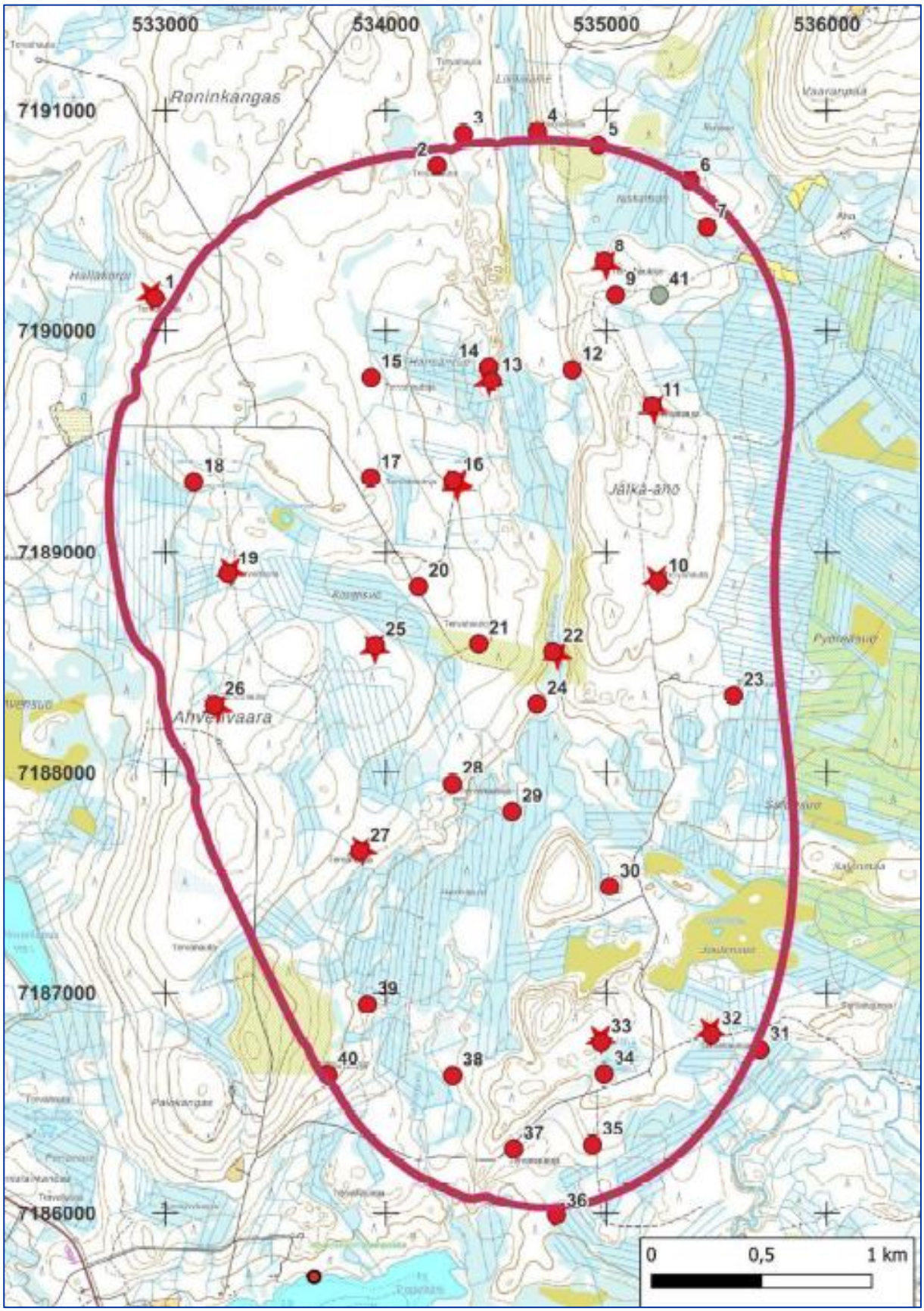
Arkeologinen kulttuuriperintö käsittää muinaismuistolain (295/1963) nojalla suojellut kiinteät muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet, jotka huomioidaan maankäytössä niiden sisältämän historiallisen merkityksen ja todistusarvon takia sekä mahdolliset muinaisjäännökset ja löytöpaikat.

Hankealueen läheisyyteen (5 km) sijoittuu 15 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta (Kuva 41). Tässä luvussa ei ole mukana hankealueelle sijoittuvat ja sieltä löydetyt kohteet.



Kuva 41. Museoviraston inventoimat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueen ympäristössä.

Hankealueelle sijoittuu kolme entuudestaan tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä (Ahvenvaara, Saukkopuro ja Konttisuo) (Kuva 41).



Kuva 42. Hankealueen arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut kohteet. Kiinteät muinaisjäännökset ovat punaisilla pisteillä ja muu kohde on harmaalla pisteellä. Alakohteet ovat punaisilla tähdillä (Heilu Oy 2024).

Alueella tehtiin arkeologinen inventointi (Liite 4), jonka perusteella voitiin etsiä alueelta ennestään tuntemattomia arkeologisia kohteita sekä tarkastaa jo tunnetut kohteet. Hankealueen inventoinnin tuloksena hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä havaittiin 37 uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kohde. Kaikista kiinteistä muinaisjäännöksistä (tiedossa olleet ja uudet havainnot) 39 on historiallisen ajan tervahautoja ja yksi on historiallisen ajan viljelysröykkiö. Kaikki uudet havainnot olivat tervahautoja, sillä tunnettu kohde Ahvenvaara on viljelysröykkiö. Tervahauta on maakuoppa, johon tervanvalmistukseen käytetyt puuainekset ladotaan tervanpoltossa. Yksi muu kohde on luokiteltu moderniksi kuoppajäännökseksi.

11.3. Vaikutusmekanismit

Maisema

Tuulivoimalat vaikuttavat maisemassa varsin laajalle alueelle ja vaikutus on voimakkainta voimaloiden lähialueella. Voimaloiden vaikutusmekanismi perustuu pitkäaikaiseen vaikutukseen, joka aiheutuu voimaloista itsestään, sekä väliaikaiseen vaikutukseen, joka näkyy etenkin puuston poistona voimaloiden perustamiskohdissa sekä voimalanosien kuljetusreiteillä. Lisäksi maakaapelina toteutettavat sähkönsiirtolinjat aiheuttavat vähäisiä maisemavaikutuksia lähinnä puuston poiston vuoksi.

Kulttuurihistorialliset kohteet, rakennukset ja alueet

Hankkeen vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin ovat sidoksissa maisemallisiin muutoksiin ja syntyvät tuulivoimaloiden ulkonäöstä, koosta ja näkyvyydestä. Lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä puuston poisto saattaa aiheuttaa muutoksia maiseman laadussa. Sähkönsiirtoon liittyvien maisemavaikutusten laajuus riippuu siten rakenteiden sijoittumisesta, tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden linjauksesta ja sähköaseman sijoituspaikasta.

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

Arkeologinen kulttuuriperintö käsittää muinaismuistolain (295/1963) nojalla suojellut kiinteät muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet, jotka huomioidaan maankäytössä niiden sisältämän historiallisen merkityksen ja todistusarvon takia sekä mahdolliset muinaisjäännökset ja löytöpaikat. Hankkeen rakentamisesta voi syntyä suoria tai epäsuoria vaikutuksia alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Rakentaminen voi vahingoittaa tai tuhota alueen arkeologisia kulttuuriperinnön kohteita. Epäsuorat vaikutukset liittyvät maiseman ja ympäristön muutokseen.

11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

<u>Maisema ja kulttuuriperintö</u>

Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan osana erillisselvityksenä tehtyä maisema- ja kulttuuriympäristöselvitystä, jonka lähtötietoina on käytetty näkymäalueanalyysiä ja kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia. Selvityksen maisemavaikutusten arviointi tehty miljöötyypeittäin. Selvityksen avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat on esitetty osana maisema- ja kulttuuriympäristöselvitystä.

Tarkastelua on suoritettu tarkemmin Ahvenvaaran hankealueen välittömältä lähialueelta 0–2 km voimaloista. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu 2–9 km lähivaikutusalueelta, 9–22 km ulommalta

vaikutusalueelta, 22–30 km kaukovaikutusalueelta sekä teoreettiselta maksimivaikutusalueelta (30–40 km). Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu maisemaselvityksessä (Liite 5).

Maisemaselvityksessä ja -vaikutusarvioinnissa hyödynnettiin Ympäristöministeriön ohjeistusta (päivitetty 2024) maisemavaikutusten arviointiin tuulivoimarakentamisessa.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Alueen arkeologiset kulttuuriperinnön kohteet kartoitettiin arkeologisella inventoinnilla, jonka avulla muodostettiin käsitys alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ominaispiirteistä, arvoista ja muutosherkkyydestä sekä hankkeen näihin kohdistamista vaikutuksista. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu arkeologisen inventoinnin raportissa (Liite 4). Sähkönsiirtoreittejä ei inventoitu.

Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat, tielinjaukset ja sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että arkeologiset kulttuuriperintökohteet eivät vaarannu. Arviointi toteutettiin asiantuntija-arviona arkeologisen inventoinnin pohjalta. Arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät vaikutukset arvioitiin ottamalla huomioon tuulivoimaloiden sijainnit, tiestö, sähköasema, sähkönsiirron maakaapeleiden linjat sekä mahdolliset väliaikaiset nosto- ja liikennealueet. Kyseiset rakentamistoimenpiteet huomioitiin arvioitaessa hankkeen suoria vaikutuksia alueen arkeologiseen kulttuuriperintöön.

11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritettiin se alue, jonne voimalat voivat teoriassa olla näkyvissä eli 40 km etäisyys voimaloista. Sähkösiirto toteutetaan maakaapelein ja ne sijoittuvat pääosin olemassa olevien teiden yhteyteen, minkä takia niistä ei aiheudu merkittäviä maisemavaikutuksia. Voimaloiden näkyvyydellä voi olla maiseman lisäksi vaikutusta myös kulttuuriperintöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön, joten vaikutusalue määritettiin näille kaikille vaikutusluokille samaksi.

Vaikutusalue on maisemaselvityksessä jaettu useaan kokonaisuuteen, joille on määritetty aluekohtainen herkkyys. Hankealue ja sen välitön ympäristö luokitellaan herkkyydeltään pääasiassa kohtalaiseksi tai suureksi, koska alueella on maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja sekä hankealueelta on löydetty arkeologisia kohteita. Lähivaikutusalue (2–9 km) luokitellaan herkkyydeltään joko kohtalaiseksi (Puolangan kirkonkylä, Kivarinjärven asutuskeskittymä, Väyrylän vaara-asutusalue, Kuirivaara, Ristijärvi, Kouerjärvi, Pikku Aittojärvi, Iso Aittojärvi ja Vilpusjärvi) tai suureksi (Vihajärvi). Ulompi vaikutusalue (9–22 km) luokitellaan herkkyydeltään kohtalaiseksi (Isojärvi, Iso-Korpinen ja Somerjärvi, Kanavaaran laidun, Liepeen Rasin ja Korkalan haat) tai suureksi (Aava suomiljöö). Kaukovaikutusalue (22–30 km) luokitellaan herkkyydeltään suureksi (Tiaisen Kruununmetsätorppa, Askanmäenkylä, Kainuun vaarakylät: Kempasvaara).

Molemmat sähkönsiirtoreitit luokitellaan herkkyydeltään vähäiseksi, sillä ne kulkevat pääosin olemassa olevien teiden yhteydessä.

11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

11.6.1. Maisema

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Rakentamisen aikana maisemaan vaikuttaa erityisesti puuston mahdollinen poisto rakentamisalueelta, tiestön ja maakaapeleiden alueelta sekä tuulivoimalan nostokentältä. Voimalalle rakennetaan pääasiassa maanpinnan alapuolelle sijoittuvat perustukset ja tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle sekä kantaverkkoon. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Myös maantieverkolla voidaan joutua tekemään parannuksia suurikokoisten kuljetusten mahdollistamiseksi. Maiseman muutos kohdistuu siis niille alueille, joilta puustoa poistetaan.

Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat voimakkaita vain hetken ja alkavat maisemoinnin myötä lieventyä rakennusvaiheen jälkeen. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat melko paikallisia, sillä puuston poisto ei ole havaittavissa kovin kaukaa. Puuston harvennuksen vaikutus lieventyy ajan kuluessa, kun alueet metsittyvät. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Voimaloiden maisemavaikutukset luokitellaan tässä osiossa kuuluvaksi voimaloiden normaalitoimintaan, vaikka maisemavaikutus syntyy jo rakentamisen aikana.

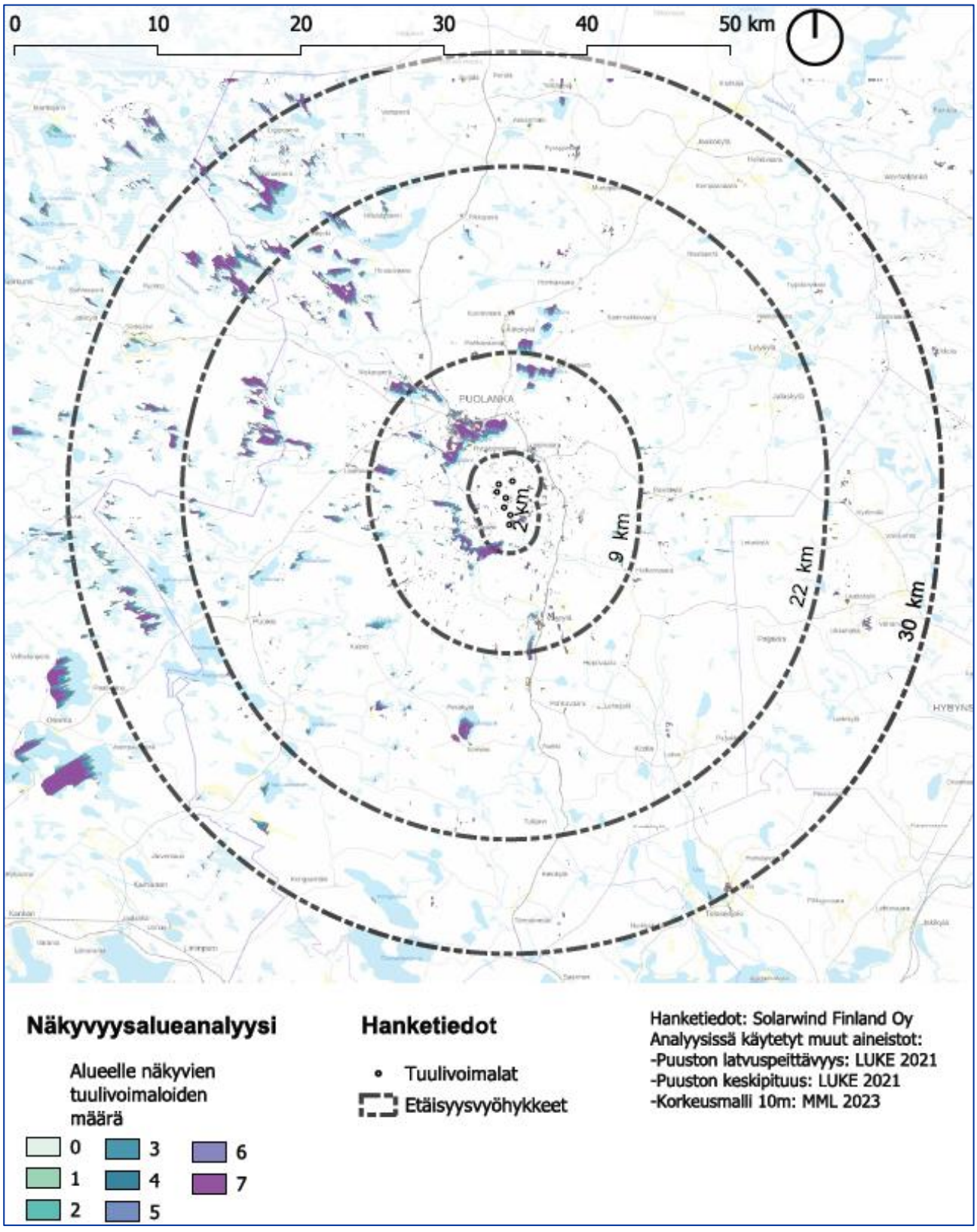
Toiminnan päättymisen maisemavaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, mutta puustoa ei todennäköisesti tarvitse merkittävästi poistaa. Toiminnan päättymisen aikaiset maisemavaikutukset ovat lyhytkestoisia ja muuttavat maisemaa vain paikallisesti. Vaikutukset lieventyvät hitaasti rakenteiden purkamisen, poistamisen ja kuljettamisen jälkeen ja alueen metsittyessä uudelleen. Vaikutuksia maisemaan ei käytännössä synny.

Normaalitoiminta

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on esitetty liitteenä (Liite 5). Hanke aiheuttaa vaikutusalueelle pitkäkestoisia ja merkittäviä maisemavaikutuksia. Merkittävimpiä vaikutukset ovat lähivaikutusalueella (0-9 km) ja jäävät kohtalaisiksi ulommalla vaikutusalueella (9-22 km). Kaukovaikutusalueella (22-30 km) vaikutukset ovat korkeintaan vähäisen kielteisiä. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 (maakaapelit) ei aiheudu merkittäviä maisemavaikutuksia.

Maisemaselvitys pohjautuu vahvasti näkyvyysalueanalyysiin (Kuva 43, isompana maisemaselvityksen liitteessä 11), jossa on mallinnettu voimaloiden näkyvyys ympäröivässä maastossa. Hankkeen 7 voimalaa ovat nähtävissä pääasiassa hankealuetta ympäröivien järvien seliltä ja vastarannoilta. Analyysin perusteella on arvioitu, kuinka merkittävä vaikutus mihinkin maisema-alueeseen ja niiden osa-alueisiin syntyy. Kuva 44 on esitetty hankkeen vaikutusalueen miljööt. Liitteen 5 taulukossa 30 on esitetty kohteittain maisemavaikutuksen merkittävyys.

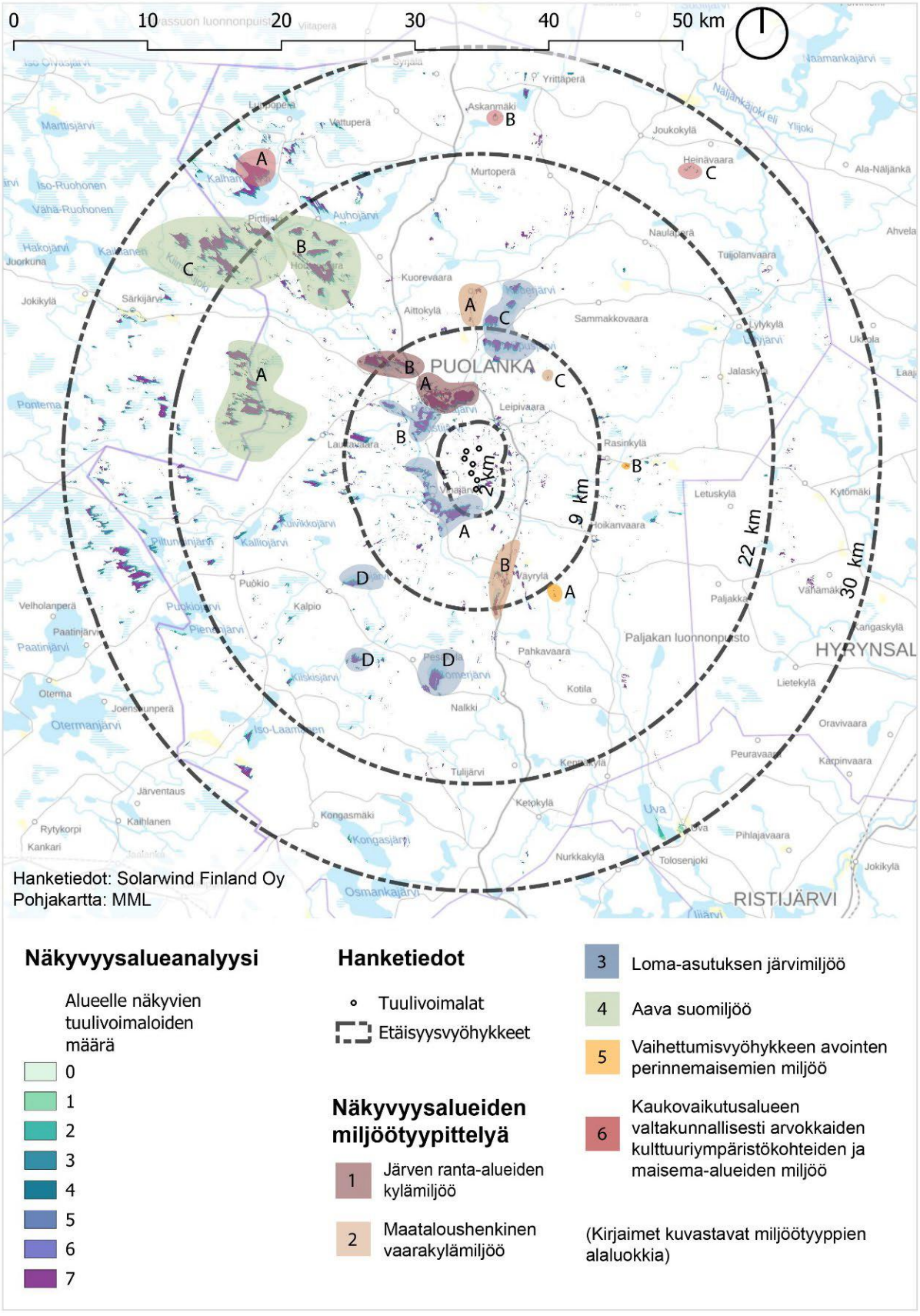
Merkittävin vaikutus kohdistuu Loma-asutuksen järvimiljööhön, joka sisältää Vihajärven ja Ristijärven alueet. Kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi. Maisemavaikutus ei ole merkittävä Vihajärven hankealueen puoleisilla ranta-alueilla, missä on asuin- ja loma-asutusta. Voimalat jäävät pääosin puuston taakse eivätkä ole havaittavissa ranta-alueilta. Asutusta on kuitenkin myös järvien muilla rannoilla, jolloin asutukseen ja loma-asumiseen kohdistuvat maisemavaikutukset nousevat merkittäviksi.



Kuva 43. Näkyvyysalueanalyysi.

Maisemavaikutuksen merkittävyyttä nostaa hankkeen vaikutusalueen sijoittuminen luonnonmaisemaltaan hyvin kauniiseen vaarojen, metsien ja vesistöjen alueeseen. Suuren korkeusvaihtelut mahdollistavat laajojen, pitkien ja vaikuttavien näkymien muodostumisen, jolloin tuulivoimalat näkyvät paikoin pitkälle ympäristöön. Tuulivoima-alue on uusi elementti alueen maisemassa ja

muuttaa maiseman luonnetta. Toisaalta lähialueilla on suunnitteilla useita eri tuulivoimahankkeita ja yhdenkin uuden tuulivoimahankkeen toteutuminen muuttaa alueen maisemakuvaa. Kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **suureksi.**



Kuva 44. VE1 mukaisen voimalasijoittelun näkymäalueet miljöötyypeittäin.

Kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia hankkeesta aiheutuu Puolangan kirkonkylään, Kivarijärven asutuskeskittymään, Aittokylän ja Väyrylän vaara-asutusalueille, Kuirivaaraan, ulomman vaikutusalueen loma-asutuksen järvimiljöisiin sekä aavaan suomiljööhön. Tarkemmat vaikutusarviot ja maisema-aluekohtainen arviointi on esitetty maisemaselvityksessä.

Maakaapelit eivät aiheuta maisemavaikutuksia toiminnan aikana, sillä ne sijoittuvat maan alle. Mahdollinen puuston poisto maakaapelien tieltä tehdään jo rakennusvaiheessa.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on painotettu merkittävimpiä asutuskeskittymiä. Suurimmat miljöötyyppiin kohdistuvat yhteisvaikutukset syntyvät hankkeista, jotka sijoittuvat lähemmäs loma-asutuksen järvimiljöötä, Vihajärven lähivaikutusalueelle (0-9 km). Hankealueen 30 km vaikutusalueella on useita suunniteltuja tuulivoima-alueita. Lähin suunnitteilla oleva hanke (Hirvivaara-Murtiovaara) sijaitsee noin 6 km päässä hankealueesta lounaaseen.

Yhteisvaikutusten arviointi on esitetty liitteen 5 taulukoissa 31 ja 32. Yhteisvaikutukset arvioidaan Puolangan kirkonkylään ja Kivarinjärven asutuskeskittymään kohtalaisen kielteisiksi. Yhteisvaikutukset myös korostavat suuria kielteisiä vaikutuksia Vihajärven aluekokonaisuuteen.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä on esitetty myös haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Tuulivoimaloiden visuaaliseen vaikutukseen voidaan vaikuttaa eniten voimaloiden sijoituspaikan suunnittelulla, värityksellä ja valaistuksella. Kielteisiä vaikutuksia voi lieventää poistamalla asutusta ja loma-asutusta lähinnä olevia voimaloita. Maisemavaikutuksiin vaikuttaisivat lieventävästi myös matalammat voimalat. Matalammalla voimalalla hallitseva vaikutus maisemaan kohdistuu pienemmälle alueelle. Tuulivoimaloiden harmaanvalkoisella värityksellä pyritään minimoimaan maisemavaikutuksia. Tornin alaosan väritystä voidaan muuttaa tummemmaksi linnustovaikutuksen pienentämiseksi. Voimaloiden huomiovalojen valaistus tulisi olla mahdollisimman himmeä ja valot tulisi suunnata siten, että niiden näkyvyys alaspäin on mahdollisimman vähäistä.

Suurten kielteisten vaikutusten lieventämiseksi ainoa keino on vähentää voimalamäärää tai pienentää niiden korkeutta.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei aiheudu.

VE1: Normaalitoiminnan kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan suuriksi Vihajärven ja Ristijärven järvimiljöissä. Kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kohdistuu Puolangan kirkonkylään, Kivarijärven asutuskeskittymään, Aittokylän ja Väyrylän vaara-asutusalueille, Kuirivaaraan, ulomman vaikutusalueen loma-asutuksen järvimiljöisiin sekä aavaan suomiljööhön. Valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja toiminnan päättymisen aikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutuksia maisemaan syntyy ainoastaan, kun maakaapeli kulkee metsän läpi, jolloin jonkin verran puustoa poistetaan ja kaapelin reitti näkyy kapeana puuttomana kaistana. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

SVE2: Vaikutukset ovat hieman isommat kuin SVE1, sillä maakaapeli kulkee metsässä pidempään, eli sen tieltä poistetaan enemmän puustoa. Vaikutus maisemaan on kuitenkin korkeintaan vähäinen.

Taulukko 36. Vaikutukset maisemaan.

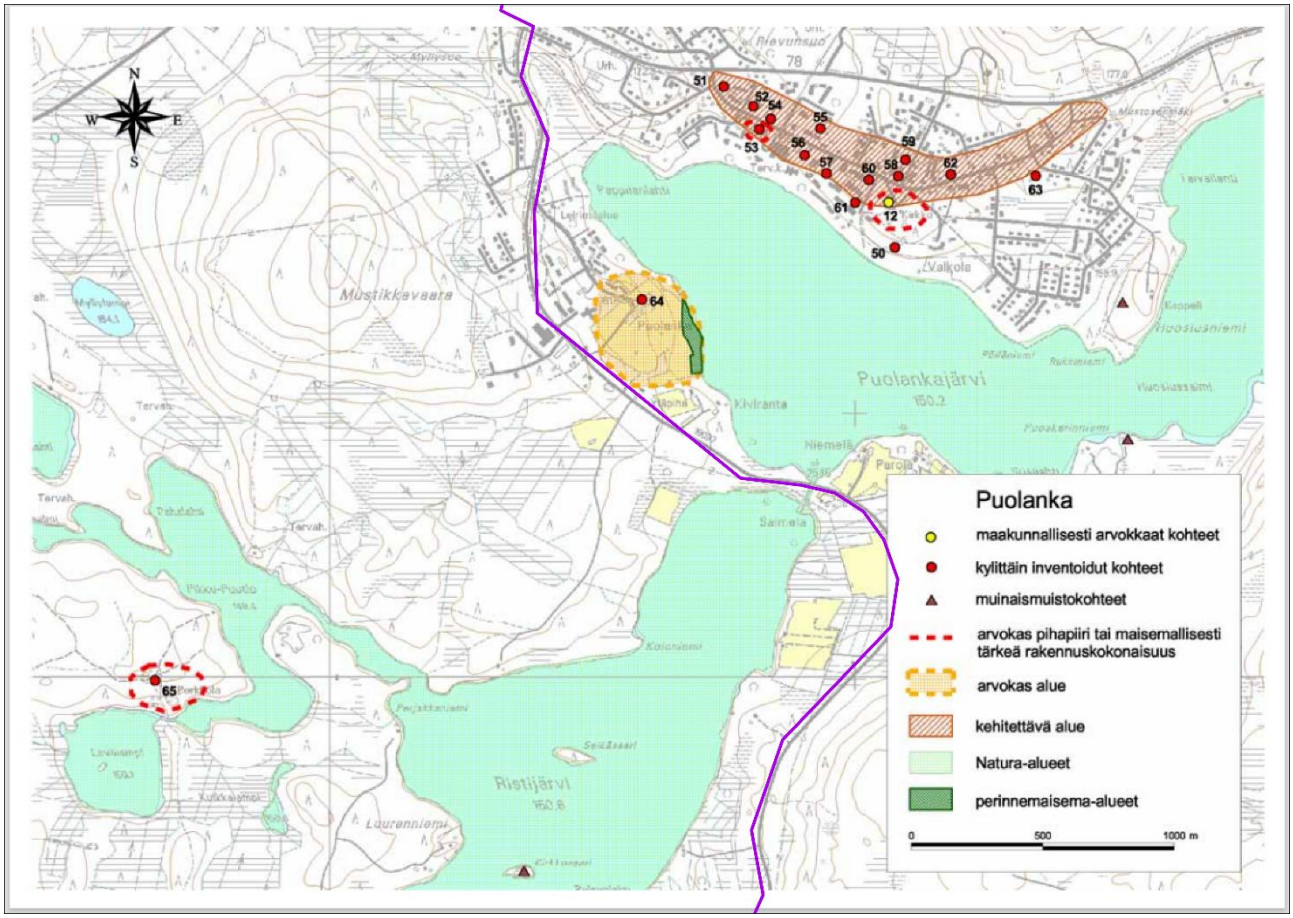
Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Maisema	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

11.6.2. Kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä on esitetty vaikutusarviot myös kulttuurihistoriallisiin kohteisiin (Liite 5). Voimaloiden rakentamisen vaikutusalueella ei sijaitse yhtään arvokasta kohdetta, joten mikään RKY-, MRKY- tai perinnemaisemakohde ei tuhoudu. Vaikutuksia syntyy vain niihin kohteisiin, joilla on myös maisemallisia arvoja. Voimaloiden maisemavaikutukset luokitellaan tässä osiossa kuuluvaksi voimaloiden normaalitoimintaan, vaikka maisemavaikutus syntyy jo rakentamisen aikana. Rakentamisella ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön.

Hankealueen pohjoispuolelle, SVE1 läheisyyteen sijoittuu maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitu perinnemaisema Puolankajärven rantalaidun. Perinnemaiseman läheisyydessä sijaitsee myös pitäjän vanhin talo, Puolanka-talo (Kuva 45). Näihin kohteisiin ei muodostu vaikutuksia, sillä maakaapeli kaivetaan tien penkereeseen. Asennusvaiheessa on huolehdittava, että työmaa ei ulotu arvokkaalle alueelle.



Kuva 45. Puolangan kulttuuriperinnön arvokohteet SVE1:n läheisyydessä.

Normaalitoiminta

Tuulivoimalat aiheuttavat paikoin kohtaisen kielteisiä vaikutuksia kulttuuriperintökohteille. Hankkeen lähi- tai ulommalla vaikutusalueella ei sijaitse RKY-kohteita. Ainoastaan noin 24-26 km etäisyydellä sijaitseviin RKY-kohteisiin Tiaisen kruununmetsätorppaan ja Askanmäen kylään kohdistuu maisemallisia vaikutuksia, sillä ne sijaitsevat avoimilla alueilla, jonne voimalat voivat näkyä. MRKY-kohteista 5 km etäisyydellä sijaitseviin Kukkulaan ja Nurmelan ja Pääkön kesänavettaan kohdistuu myös visuaalisia vaikutuksia. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi, sillä mikään kohde ei tuhoudu hankkeen seurauksena.

Maakunnallisista perinnemaisemista Kanavaaran laitumeen, Lehtolan tilan laitumeen ja Kanavaaran tilan avoimelle alueelle (9,8 km päässä) sekä Liepeen, Rasin ja Korkalan hakoihin, sekä Liepeen niityille (11 km päässä) kohdistuu visuaalisia vaikutuksia. Niiden vaikutus arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi. Vaikutusalueella on lisäksi useita paikallisesti merkittäviä kulttuurihistoriakohteita, joihin on vaikea arvioida maisemavaikutusta näkyvyysalueanalyysin rajoitteiden takia (kerrottu tarkemmin liitteen 5 kohdassa 4.1). Vaikutus arvioidaan kuitenkin korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi, sillä minkään kohteen arvo ei muutu hankkeen seurauksena.

Yhteisvaikutukset

Muiden hankkeiden yhteisvaikutuksena hankealueella ja tuulivoimaloiden näkyvyysalueella sijaitseville kohteille aiheutuva maisemallinen haitta lisääntyy. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, sillä suuri osa kohteista jää joko Ahvenvaaran hankkeen itäpuolelle

eikä niihin kohdistu hankkeesta maisemavaikutuksista, tai alueen pohjoispuolelle, joka on kauempana lähimmästä toisesta hankkeesta.

Haittavaikutusten lieventäminen

Haittavaikutuksia ei arvioitu merkittäviksi, joten niitä ei ole tarpeen lieventää.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei aiheudu.

VE1: Normaalitoiminnan kielteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi. Mikään RKY-, MRKY- tai perinnemaisemakohde ei tuhoudu, vaan vaikutus on visuaalinen. Rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättymisen aikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

SVE1-2: Vaikutuksia kulttuuriperintöön ei synny.

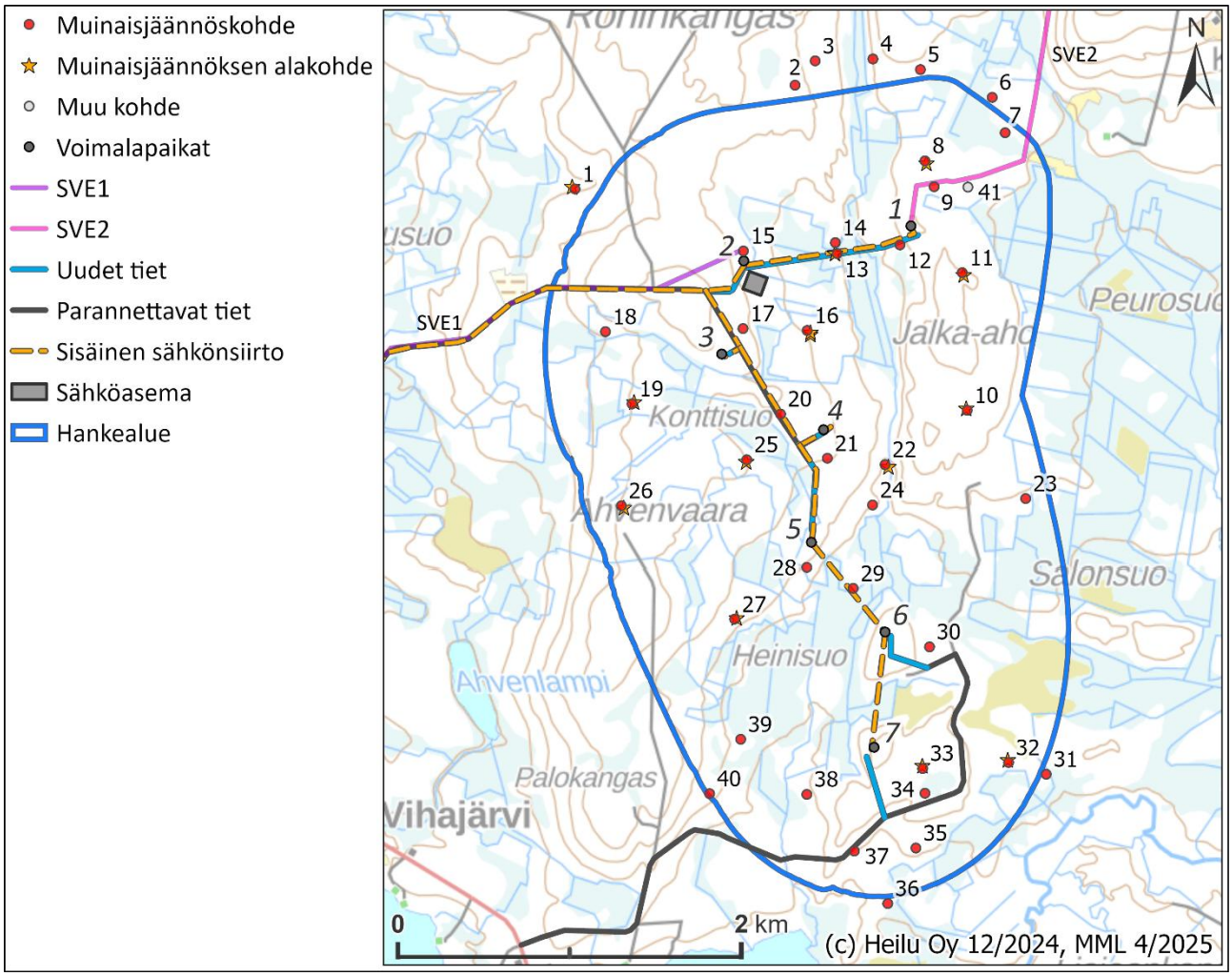
Taulukko 37. Vaikutukset kulttuuriperintöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Kulttuuri-perintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia

11.6.3. Arkeologinen kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

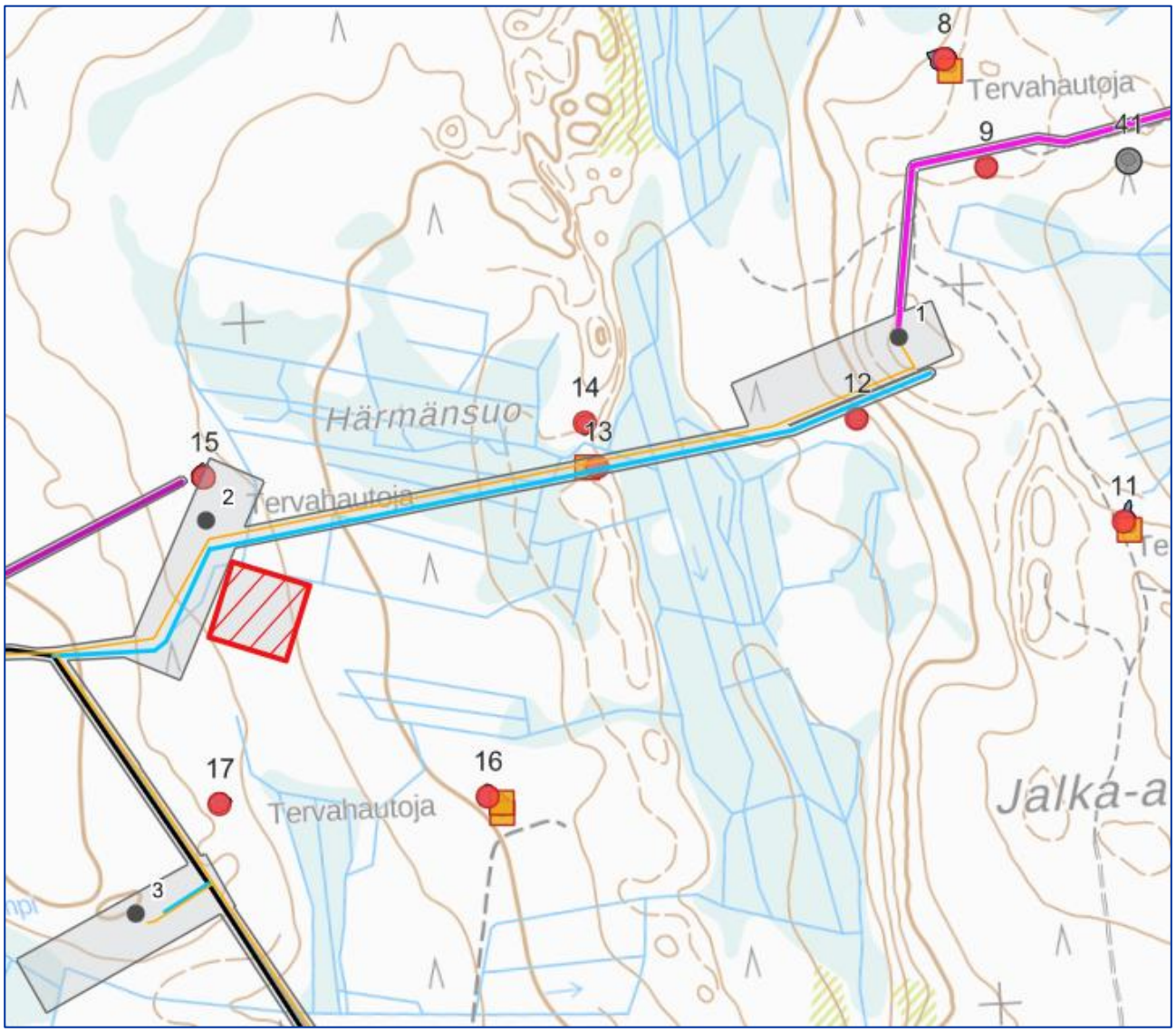
Arkeologisessa inventoinnissa havaittiin yhteensä 39 historiallisen ajan tervahautaa, yksi historiallisen ajan viljelysröykkiö ja yksi moderni kuoppajäännös. Historiallisen ajan kohteet määritettiin kiinteiksi muinaisjäännöksiksi ja moderni kohde muuksi kohteeksi (Kuva 46). Sähkönsiirtoreittejä ei inventoitu.



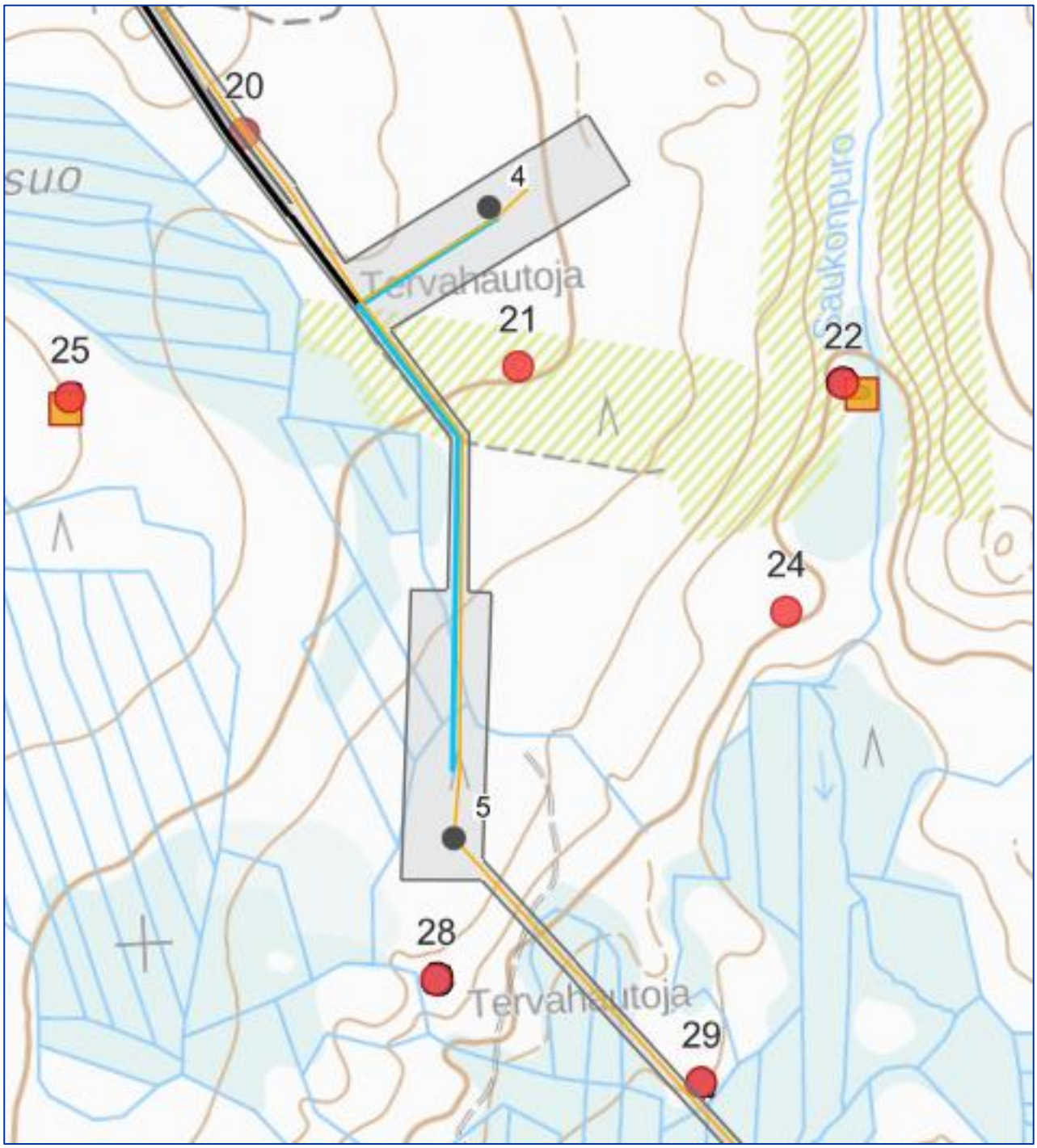
Kuva 46. Hankealueen arkeologisessa selvityksessä tunnistetut muinaisjäännös- ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Kohdekuvaukset ovat esitetty arkeologisessa selvityksessä (Liite 4).

Voimala nro 1 nostoalueineen sijoittuu osittain tervahaudan (kohde nro 15) päälle. Muut voimalat ja nostoalueet ovat tämänhetkisen suunnitelman mukaisesti sijoitettu niin, että muinaisjäännöksille ei aiheudu haittaa. Kohde nro 15 on Härmänsuo 3, joka tuhoutuu kokonaan tai osittain, jolloin kielteinen vaikutus kohteeseen on vähintään suuri. Myös SVE1 lähtee kohteen 15 vierestä ja voi osaltaan vaikuttaa kohteen tuhoutumiseen.

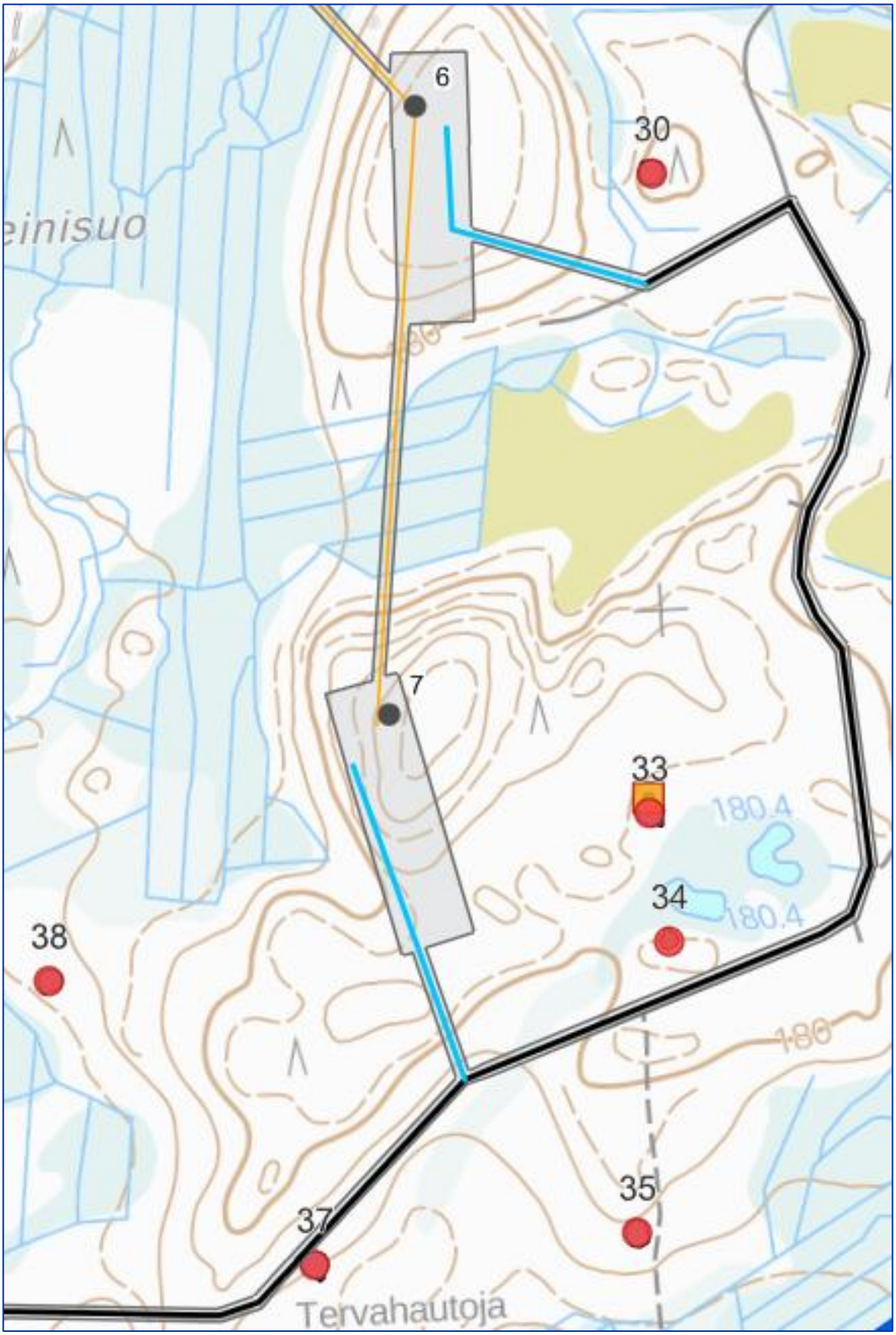
Hankkeen sähköasema ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöksille, mutta levennettävä ja uusi tiestö sekä sähkönsiirron maakaapelit kulkevat useiden kohteiden päältä tai välittömästä läheisyydestä. Muinaisjäännöksistä kohteet 9, 12, 13, 20, 29 ja 37 sijaitsevat alle 10 m etäisyydellä joko levennettävästä tai parannettavasta tiestä, tai maakaapelin rakennusalueesta (Kuva 47, Kuva 48 ja Kuva 49). Näihin kohteisiin syntyy erittäin suurta, suurta tai kohtalaista haittaa, riippuen kuinka lähellä työmaa-aluetta kohde sijaitsee. Ainakin kohteet 13 ja 20 (Härmäsuo 1 ja Konttisuon tervahaudat) tuhoutuvat nykyisten suunnitelmien toteutuessa, jolloin vaikutus kohteisiin arvioidaan erittäin suureksi.



Kuva 47. Muinaisjäännösten (punaiset pisteet ja oranssit neliöt) ja muiden kohteiden (harmaa piste, nro 41) sijainti voimaloiden 1-3 (musta piste), nostoalueiden (harmaa alue), sähköaseman (punaraidoitus), tiestön (sininen ja musta viiva) sekä maakaapelin (lila ja keltainen viiva) alueella.



Kuva 48. Muinaisjäännösten (punaiset pisteet ja oranssit neliöt) sijainti voimaloiden 4-5 (musta piste), nostoalueiden (harmaa alue), tiestön (sininen ja musta viiva) sekä maakaapelin (keltainen viiva) alueella.



Kuva 49. Muinaisjäännösten (punaiset pisteet ja oranssit neliöt) sijainti voimaloiden 6-7 (musta piste), nostoalueiden (harmaa alue), tiestön (sininen ja musta viiva) sekä maakaapelin (keltainen viiva) alueella.

Kokonaisuutena rakentamisen kielteinen vaikutus muinaisjäännöksiin **arvioidaan hankealueen kohtalaisen herkkyyden takia suureksi**. Alueella on paljon muinaisjäännöksiä, mutta ne eivät ole valtakunnallisesti merkittäviä. Tervahaudat ovat kuitenkin muinaismuistolain mukaisesti suojeltuja kohteita. Myös SVE1 voi aiheuttaa suuren kielteisen vaikutuksen tervahautaan nro 15, mutta SVE2 reitti ei kulje tervahautojen läpi. Lähin tervahauta sijoittuu kuitenkin 5 m etäisyydelle rakennusalueesta ja noin 12 m etäisyydelle maakaapelista, joten sen sijainti täytyy huomioida asennustöiden yhteydessä.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta aiheutuu maisemallista haittaa kaikille hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville arkeologisille kohteille. Hankealueen kohteet ovat pääasiassa tervahautoja, joiden maisemallinen arvo on hyvin vähäinen eikä tuulivoimaloiden maisemavaikutus heikennä niiden arvoa. Myöskään metsäisellä alueella sijaitsevalla Ahvenvaaran viljelysröykkiöllä (kohde 24 edellisissä kartoissa) ei ole erityistä maisemallista arvoa. Maisemavaikutusta hankealueen arkeologisiin kohteisiin ei arvioida syntyvän.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsee muutamia arkeologisia kohteita, joilla on maisema-arvoja. Saukonpuron kivikautinen asuinpaikka sijoittuu hankealueen eteläpuolelle Vihajärven pohjoisrannalle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät kuitenkaan näy muinaisjäännöksen alueelle runsaan puuston takia. Maisemavaikutusta ei siis synny.

Muita avoimilla alueilla sijaitsevia muinaisjäännöksiä lähialueella ovat Vihajärven länsirannalla sijaitseva Ankkurilahden pyyntikuoppa, Ristijärven länsirannan tervahaudat, Ristijärven Kirkkosaaren hautapaikka sekä Puolankajärven Puoskarinniemen röykkiö ja Huosiusniemen hautapaikka. Näistä voimalat näkyvät todennäköisesti tervahautojen ja hautapaikkojen alueelle ja vaikuttavat niiden maisemaan. Näiden kohteiden maisema-arvot eivät ole merkittäviä, joten vaikutus on korkeintaan vähäisen kielteinen. Voimalat voivat näkyä myös kauempana olevien muinaisjäännösten alueelle, mutta vaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa eikä todennäköisesti ole vähäistä suurempi millään kohteella.

Sähkönsiirto ei aiheuta normaalitoiminnan aikana vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin, sillä maisemavaikutusta tai muutakaan vaikututa ei synny.

Yhteisvaikutukset

Ahvenvaaran ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta hankealueella ja tuulivoimaloiden näkymäalueella sijaitseville arkeologisille alueille kohdistuva maisemallinen haitta lisääntyy. Haitta on kuitenkin kohdekohtaista ja hyvin harva muinaisjäännös on sellaisella avoimella alueella, että molemmat hankkeet näkyvät. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**, sillä lähimmät muinaisjäännökset ovat maisema-arvoltaan hyvin vähäisiä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin voidaan lieventää hankealueella vähäisiksi. Suuri tai erittäin suuri kielteinen vaikutus johtuu rakentamisen vaikutuksesta. Huomioimalla muinaisjäännökset voimaloiden, nostoalueiden, tiestön ja maakaapelien rakentamisessa, **merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei synny.**

Voimalalle 1 menevä tie sijoittuu tervahaudan nro 12 välittömään läheisyyteen. Mikäli tielinjaus ja siihen liittyvä työmaa sijoitetaan huomioiden kohde nro 12, vaikutusta ei synny. Normaalitoiminnan aikana tie ei aiheuta haittaa tervahaudalle. Kohde 13 sijoittuu voimalalle 1 menevän tien ja maakaapelin kohdalle, mutta huomioimalla kohde tielinjauksessa, se voidaan säästää. Tällöin vaikutus jää vähäiseksi muuttuvan ympäristön seurauksena. Mikäli tielinjausta ei voida siirtää maaston ominaisuuksien takia, hankkeelle täytyy hakea muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa.

Kohde nro 15 sijoittuu osin voimalan nro 2 nostoalueelle ja SVE1 lähtöalueelle. Nostoaluetta voidaan siirtää hieman niin, että kohde nro 15 säilyy, jolloin vaikutus siihen on korkeintaan vähäinen. SVE1 lopullinen reitti riippuu tarkasta voimalasijoittelusta ja sähköaseman sijainnista eikä todennäköisesti sijoitu metrilleen nykyiselle linjaukselle. Sen lopullisessa sijainnissa kohteen nro 15 lähellä on varmistettava, että työalue ei heikennä muinaisjäännöstä. Tällöin vaikutusta ei SVE1:sta synny.

Kohde nro 20 sijaitsee levennettävän tien vieressä ja maakaapelin reitillä. Kohde voidaan todennäköisesti huomioida tien leventämisessä niin, että levennys tehdään tien länsipuolelle. Maakaapeli voidaan sijoittaa tien länsipuolen penkereeseen, jolloin vaikutusta kohteeseen nro 20 ei synny.

Kohde nro 29 sijoittuu voimaloiden 5 ja 6 välisen maakaapelin kohdalle. Maakaapelilinjaus ja sen työmaa-alue voidaan sijoittaa niin, ettei kohteelle aiheudu vaikutuksia. Kohde nro 37 sijoittuu levennettävän tien eteläpuolelle. Levennyksen yhteydessä kohde täytyy huomioida ja levennys voidaan tehdä tien pohjoispuolelle. Näin kohteeseen 37 ei aiheudu vaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei muodostu.

VE1: Vaikutukset arvioidaan suuriksi. Useampi tervahauta tuhoutuu hankkeen infran rakentamisen takia. Vaikutukset voidaan kuitenkin lieventää vähäisiksi huomioimalla kohteet rakentamisen aikana. Normaalitoiminnan aikana hanke aiheuttaa vähäisen kielteisen maisemavaikutuksen niille lähialueen muinaisjäännöksille, joilla on maisemallisia arvoja.

SVE1: Reitin alkupäässä hankealueella on yksi kohde, jonka kohdalle sijoittuessa reitti aiheuttaa suuren kielteisen vaikutuksen kyseiselle kohteelle. Se voidaan kuitenkin helposti huomioida suunnittelussa, jolloin vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei muodostu.

SVE2: Reitti ei aiheuta vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Asentamisen yhteydessä on kuitenkin varmistettava, että kohde nro 9 ei heikenny rakentamisen seurauksena. Reitti myös kulkee osan matkasta kartoittamattomalla alueelle tieverkon ulkopuolella, joten epävarmuus on suurempaa. Mikäli reitti valitaan toteutettavaksi, sen metsässä kulkeva osuus täytyy inventoida arkeologisten kohteiden varalta.

Taulukko 38. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Arkeologinen kulttuuripe-rintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen, lievennystoi-met huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella on tehty arkeologinen inventointi, mutta on silti mahdollista, ettei kaikkia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ole löydetty. Hankealue on käyty kuitenkin tarkasti läpi, joten riski tuntemattomien kohteiden tuhoutumiselle on pieni. Vaikutusarvioinnissa epävarmuustekijöiden vaikutukset arvioinnin lopputulokseen ovat lähes olemattomat, sillä töiden suunnittelulla pystytään varmistamaan, ettei kohteisiin aiheudu hankkeesta vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittejä ei inventoitu, sillä niiden reitit vahvistettiin vasta maastotöiden jälkeen. SVE1 kulkee lähes kokonaan tien penkereessä, joten todennäköisesti arkeologisia kohteita ei ole sen varrella. SVE2 kulkee pidemmän matkaa metsässä, joten sen reitti täytyy inventoida ennen toteuttamista, jotta mahdolliset arvokkaat kohteet voidaan huomioida hankkeessa. SVE2 metsässä kulkevan reittiosuuden inventointi vähentää epävarmuustekijöiden vaikutusta arviointiin merkittävästi. Inventointi voidaan tehdä YVA-selostuksen jälkeen, mutta ennen työn aloittamista. Reittiä ei tarvitse inventoida, jos valittava reitti on SVE1.

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen epävarmuustekijät on esitetty erillisraportissa.

12. Liikenne

12.1. Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät vaikutukset maaliikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines suunnitellaan otettavaksi hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä hankealueen lounaispuolelta, mikä vähentää hankealueen ympäristön teihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat eivät aiheuta maaliikenteelle kielteistä vaikutusta, vaan mahdollisen myönteisen vaikutuksen teiden ylläpitoasteen noston takia. Purkamistoiminnan vaikutus maaliikenteeseen on rakennusvaiheen kaltainen.

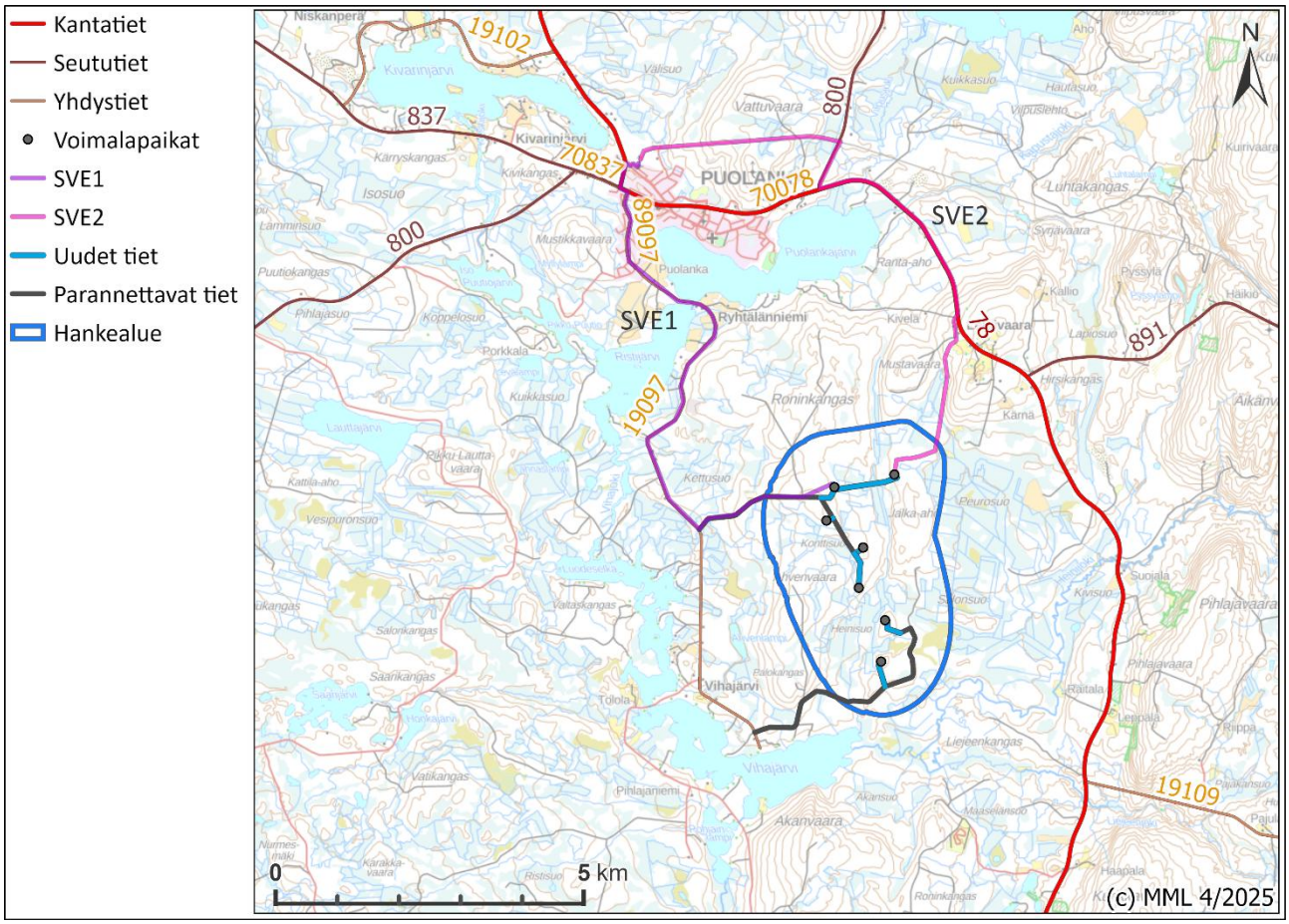
Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen osalta kokonaisuutena arvioituna **kohtalaisia kielteisiä**. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioidaan muodostavan korkeintaan **vähäisen kielteisen** vaikutuksen liikenteeseen. Normaalitoiminnan aikana vaikutus arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden ylläpidon ansiosta. Toiminnan lopetusvaiheessa vaikutukset ovat rakennusvaiheen tavoin **kohtalaisen kielteiset.**

Mikäli lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden rakennus- tai purkuvaihe ajoittuu samanaikaisesti Ahvenvaaran hankkeen rakennus- tai purkuvaiheen kanssa, muodostuu tietyille alueen tieosuuksille **suuri kielteinen** yhteisvaikutus.

12.2. Nykytila

Tiestö

Hankealuetta lähimmät tiet ovat yhdystie 19097, kantatie 78 sekä seututiet 800 ja 837 (Kuva 50). Lähimmät valtatiet ovat valtatiet 20 ja 22. Väyläviraston liikennemääräkartan (2022) mukaiset arviot hankealueen lähimpien valta, kanta- ja seututeiden keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä sekä teiden etäisyydet suhteessa hankealueeseen on esitetty taulukossa 39. Hankealueella kulkee metsäteitä, jotka kunnostetaan hankkeen kuljetuksien velvoittamaan kuntoon noin 7,3 kilometrin matkalta. Uutta metsätietä hankealueelle suunnitellaan noin 2,8 kilometriä (Kuva 9). Sähkönsiirtoreitti on suunniteltu rakennettavan maakaapeleina teiden viereen.

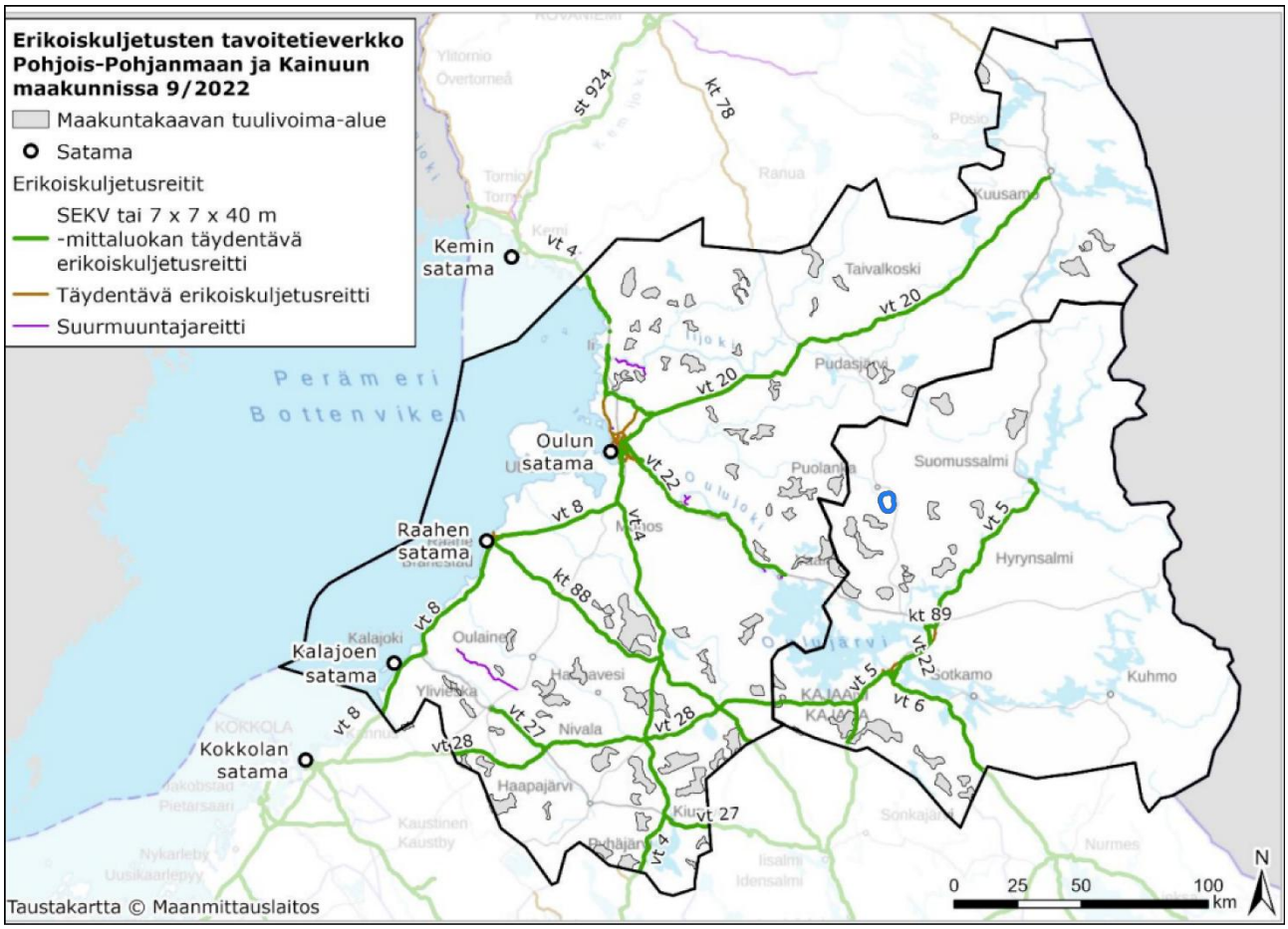


Kuva 50. Hankealueen ympäristön tieverkko ja hankkeen tiesuunnitelmat. SVE1 kulkee tien 19097 pengertä ja SVE2 pääosin tien 78 pengertä pitkin.

Taulukko 39. Hankkeen kannalta keskeisten tieosuuksien vuorokausiliikennemäärät vuodelta 2022.

Tienro.	Osuus	Ajoneuvot/vrk (KVL)	Raskaat ajoneuvot/vrk (KVL)
19097	Vihajärventie	137	4
78	Paltamo-Puolanka	612	67
78	Pudasjärvi-Puolanka	467	32
800	Vaala-Puolanka	159	16
837	Utajärvi-Puolanka	480	48
22	Oulu-Paltamo	1350	143
20	Oulu-Pudasjärvi	3356	290

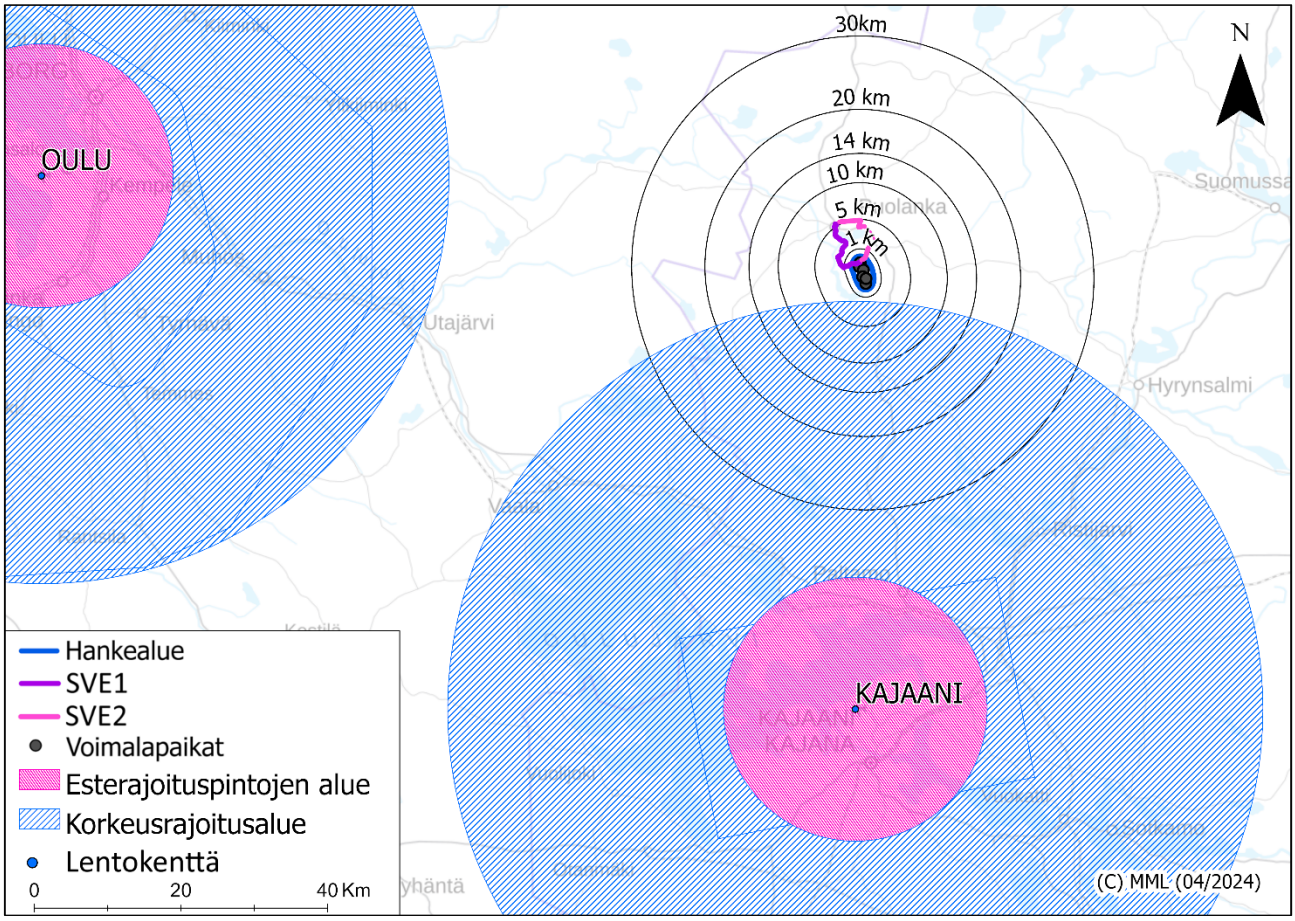
Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille tehdyssä liikennöitävyysselvityksessä (2022) on tunnistettu reittejä maakuntien alueella sijaitseville tuulivoimahanke-alueille (Kuva 51). Puolangan kunnan tuulivoimahankkeiden osalta kantatie 78 sekä valtatie 22 on tunnistettu pääreiteiksi kaikille tuulivoimalaosille. Valtatiet 20 ja 22 on määritelty osaksi Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoa (SEKV). Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvilla tieosuuksilla on tarkoitus mahdollistaa 7 m korkea, 7 m leveä ja 40 m pitkä erikoiskuljetus kohtuullisin toimenpitein ja kustannuksin (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Kainuun liitto 2022).



Kuva 51. Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun erikoiskuljetusten tavoitetieverkolla. Ote Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueiden liikennöitävyysselvityksestä (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Kainuun liitto 2022).

Lentoliikenne

Lähin rautatieasema sijaitsee Paltamossa n. 48 km päässä hankealueesta. Lähin lentoasema Kajaanissa noin 61 km päässä hankealueesta. Hankealue ei sijaitse lentoaseman johdetulla korkeusrajoitusalueella tai esterajoituspintojen alueella (Kuva 52).



Kuva 52. Hankealueen sijainti suhteessa Kajaanin lentokentän rajoitusalueisiin.

12.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen toiminnan vaikutus liikenteeseen ja liikkumiseen syntyy pääasiassa rakentamisvaiheessa, jonka vaikutukset liittyvät mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja teiden kuntoon. Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuonna kuljetetaan maarakennus- ja perustustöihin tarvittavat materiaalit. Toisen vuonna kuljetetaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osat, joista merkittävä osuus on erikoiskuljetuksia. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten kuljetukset vaativat aina varoitusautot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä tuulivoimaloiden lavat, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus voi olla jopa yli 100 metriä mikäli roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka voi olla erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävää. Suuri raskaan liikenteen määrä voi olla uhka liikenneturvallisuudelle ja etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle. Liikenteen lisäys tulisi tapahtumaan arviolta viitenä päivänä viikossa (maanantaista perjantaihin) rakentamisvaiheen ajan, kello 7–21 välillä. Osa erikoiskuljetuksista on mahdollisuus suorittaa yöaikaan, jotta liikenteeseen kohdistuisi mahdollisimman vähän häiriöitä.

Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana maakaapelin ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia maakaapelin rakentamisesta teiden ali. Lisäksi hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja huoltotiet synnyttävät niiden

rakentamisvaiheessa hetkellisiä melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Rakentamisvaiheessa on myös tavallista enemmän työmatkaliikennettä. Liikenteen lisääntymisen myötä rakentamisen aikana onnettomuusriskit kasvavat.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä (käsitellään tarkemmin kappaleessa 27.4). Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä. Liikenteen osalta on myös hyvä huomioida ilmastonmuutoksen tuomat lisääntyvät sateet ja lyhenevät routajaksot, ja niiden vaikutukset teiden kunnossapitoon.

Toiminnan päättyessä tuulivoimalarakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä. Lopettamistoimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Toiminnan päättämisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, jolloin raskaan liikenteen määrä pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, lopettamisvaiheen liikennevaikutukset pienenevät entisestään verrattuna rakentamisvaiheeseen.

12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu käyttämällä saatavilla olevia liikennetietoja ja alustavaa arviota hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aiheuttamista liikennemääristä. Niistä on arvioitu hankkeen eri toimintavaiheissa aiheuttama liikennemäärien lisäys. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen lähiteillä tapahtuneet onnettomuudet ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arvioina.

Aineistona on käytetty Väyläviraston WMS-aineistoa:

- Tieliikenteen liikennemäärät (2012–2023)
- Raskaan liikenteen liikennemäärät (2012–2023)
- Päällysteiden kunto 2023
- Tiesuunnitelmat ja -hankkeet
- Tasoristeykset

Teiden ja hankealueen liikenteen herkkyys on arvioitu hankkeen pituuden, tavanomaisen ja raskaan liikenteen, teiden kunnon sekä herkästi häiriintyvien kohteiden perusteella. Lisäksi on arvioitu ovatko tiet valtakunnallisesti, alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä teitä, ja onko teillä kapasiteettia ylläpitää lisääntyvää liikennettä. Lisäksi on otettu huomioon väylille suunnitellut tiehankkeet. Mahdolliset painorajoitukset selvitetään ennen kuljetusten aloittamista.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu massojen ja osien (mm. voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella yhden vuoden aikana. Yhden vuoden ajalla on arvioitu olevan 260 työpäivää. Maa-aines suunnitellaan pääsääntöisesti otettavan hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä hankealueen lounaispuolen maa-aineksen ottoalueelta. Muu rakennusmateriaali (betoni ja raudoitusteräs) tulee hankealueen ulkopuolelta. Arvioinnissa oletetaan betoni- ja raudoitusteräskuljetusten tapahtuvan ensimmäisenä rakennusvuotena ja tuulivoimalaosien kuljetuksen toisena rakennusvuotena.

Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kummassakin hankevaihtoehdoissa on jaettu työpäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua alueen nykyisiin liikennemääriin (keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL). Laskuissa on huomioitu tyhjänä ajo. Henkilöliikenne hankealueelle on verrattain vähäistä, joten sitä ei ole lisätty laskelmiin, joten liikenteen kasvu koskee kokonaisuudessaan raskaan liikenteen kasvua. Jos liikenteen lisäys on alle 5 %, vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu vähäinen kielteinen, 5–10 % kohtalainen kielteinen, 10–20 % suuri kielteinen ja yli 20 % erittäin suuri kielteinen.

Hankkeesta ei ole toistaiseksi tehty liikenteellistä saavutettavuusselvitystä. Hyvissä ajoin ennen voimaloiden rakentamisen aloittamista toimitetaan Kainuun ELY-keskukselle hyväksyttäväksi voimaloiden kuljetussuunnitelma, jossa kuvataan voimaloiden kuljetusreitti investorin valitsemasta satamasta hankealueelle. Todennäköisimmin tuulivoimalaosat kuljetetaan Raahen satamasta hankealueelle. Maantieteellisesti hankealuetta lähin Oulun satama on todettu heikosti soveltuvaksi yli 40 metriä pitkien tuulivoimalaosien kuljetuksiin (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Kainuun liitto 2022). Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun erikoiskuljetusten tavoitetieverkon mukaisesti erikoiskuljetukset kuljetettaneen valtatietä Raahesta Oulun suuntaan valtatietä 8, josta edelleen valtatietä 22 Paltamoon ja kantatietä 78 Puolangalle. Puolangalta hankealueen metsätieverkostolle johtaa yhdystie 19097.

Erikoiskuljetusten toteutuksen mahdollisesti vaatimia muutoksia teissä ja risteyksissä tulee arvioida ennen kuljetusten aloittamista. Pitkien erikoiskuljetusten tapauksessa etenkin risteys- ja käännösalueilla on tyypillistä portaalien, liikennemerkkien, katuvalojen ja ilmajohtojen väliaikainen siirtäminen, puiden kaadot sekä liikenteenjakajien ja liikenneympyröiden täyttötyöt niiden yliajamisen mahdollistamiseksi. Erityiskuljetuksiin on haettava lupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalue on hankealueen läheinen tieverkosto sekä etäämmällä hankealueesta Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan erikoiskuljetusreitit hankkeelle soveltuvin osin.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kokonaisuutena luokkaan **suuri**. Tämä arvio perustuu hankkeeseen liittyvien tieosuuksien erillisiin herkkyysarviointeihin.

Herkkyydeltä yhdystie 19097 ja hankealueen metsätiet arvioidaan luokkaan **kohtalainen**, teiden ollessa vähän liikennöityjä ja joiden varrella ei ole herkästi häiriintyviä kohteita, kuten asutuskeskittymiä, kouluja tai päiväkoteja. Kyseisten teiden varsilla on muutamia loma- tai asuinkäytössä

olevia rakennuksia. Herkkyyttä nostavat teiden vaativat parannustoimet kuljetusten toteutumista varten sekä yhdystien 19097 painorajoitettu silta Ryhtälänniemessä. Siltaa todennäköisesti joudutaan vahvistamaan kuljetusten toteuttamiseksi.

Kantatie 78 välillä Paltamo-Puolanka on kohtalaisesti liikennöity pääasiallisesti hyvässä tai erittäin hyvässä kunnossa oleva paikallisesti tärkeä tie. Reitti kulkee Paltamon ja Puolangan kuntakeskusten lävitse. Erityisen herkkiä kohteita tien varrella on Paltamon terveysasema. Hieman etäämmältä tiestä on molemmissa kuntakeskuksissa, kuten päiväkoteja ja kouluja. Edellä mainitut kohteet ovat erityisen herkkiä liikenteessä tapahtuville muutoksille, kuten melun ja tärinän lisääntymiselle sekä liikenneturvallisuuden heikkenemiselle. Kahden kuntakeskuksen sijoittumisen tien varteen huomioiden, arvioidaan tieosuus kantatiellä 78 herkkyydeltään luokkaan **suuri**.

Valtatiet 8 ja 22 ovat runsaasti liikennöityjä valtakunnallisesti tärkeitä teitä. Tiet on määritetty maakuntakaavoituksessa Pohjois-Pohjanmaan erikoiskuljetusreittiverkostoon ja soveltuvat hankkeen erikoiskuljetuksiin ilman parantamistoimenpiteitä. Herkkyydeltään valtatiet 8 ja 22 arvioidaan luokkaan **kohtalainen.**

12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rautatie- ja lentoliikenne

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia rautatieliikenteeseen missään hankkeen vaiheessa. Hankkeen tuulivoimaloiden pystyttämiseen vaaditaan lentoestelupa ja tuulivoimalat ovat Traficomin ohjeistuksen mukaan merkittävä lentoestevaloilla.

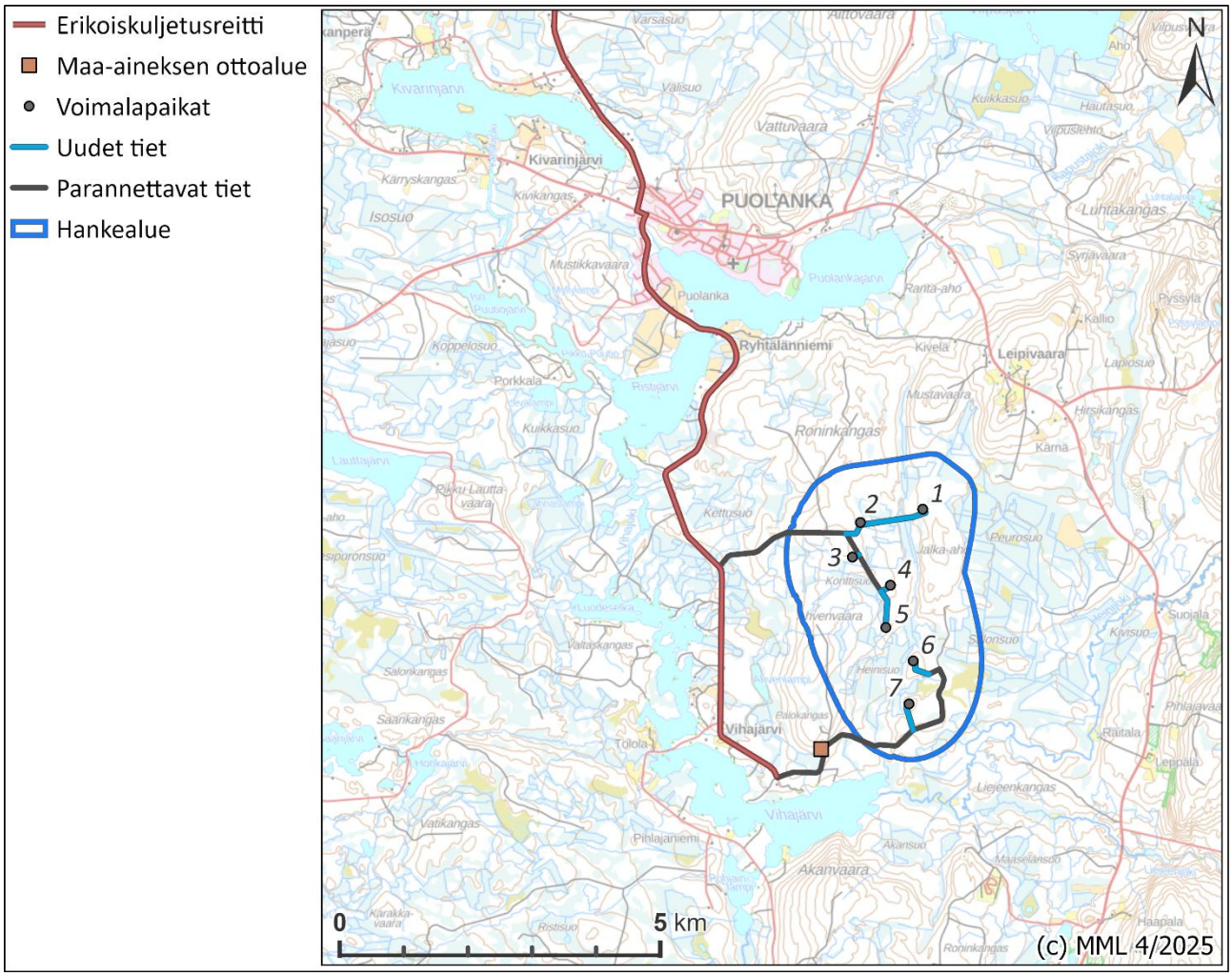
Tiestö

<u>Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen</u>

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetukset lisäävät raskasta liikennettä kaikilla tarkasteltavilla teillä. Erityisesti hankealueen lähellä sijaitsevilla pienemmillä teillä liikenteen lisäys on merkittävää (Taulukko 40).

Rakentamiseen tarvittava maa-aines hankitaan lähtökohtaisesti hankealueelta. Maa-ainesta tarvitaan tieverkon laajentamiseen, voimaloiden nostoalueille sekä sähköaseman alueelle. Hankealueen soveltuessa maa-aineksen ottoon, niiden kuljetuksesta ei aiheudu kuormitusta ympäröivään tieverkkoon, paitsi ajoneuvojen saapuessa tai poistuessa hankealueelta esimerkiksi työvuorojen alkaessa tai päättyessä.

Mikäli maa-ainesta ei saada hankealueelta, hyödynnetään hankealueen lounaispuolella olevaa maa-aineksen ottoaluetta (Kuva 53). Tällöin maa-aineskuljetukset kulkevat voimaloille 6 ja 7 kuormittamatta hankealueen ulkopuolista tieverkkoa. Kuljetukset voimaloille 1-5 tehdään käyttämällä tietä 19097 noin 3,7 km matkan ennen kääntymistä itään hankealueelle. Nämä kuljetukset häiritsevät tien varren loma- ja vakituista asutusta. Vaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.



Kuva 53. Hankkeen alustava erikoiskuljetusreittisuunnitelma ja maa-aineksen ottoalue, mikäli maa-ainesta ei oteta hankealueen sisältä.

Ensimmäisenä rakennusvuotena hankealueelle kuljetetaan tuulivoimaloiden perustuksiin tarvittava betoni ja raudoitusteräs. Toisena rakennusvuotena alueelle kuljetetaan tuulivoimaloiden osat sekä sähköasemien komponentit.

Ensimmäisen vuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä eniten hankealueen lähellä sijaitsevilla pienillä numeroimattomilla teillä sekä yhdystiellä 19097. Hanketta lähimmät betonialan yritykset sijaitseva Pudasjärvellä, Vaalassa ja Kajaanissa, jolloin betoni- ja raudoitusteräskuljetukset voivat jakautua kahteen suuntaan kantatiellä 78. Kuljetusmäärien laskennassa on oletettu, että yhden tuulivoimalan perustustyöt vaativat 1000 m³ betonia ja kolme raudoitusteräskuormaa. Betoniauton tilavuudeksi on arvioitu 8 m³. Näiden oletusten perusteella ensimmäisen rakennusvuoden kuljetuksia on kaikkiaan noin 1790. Kuljetukset lisäävät, paluuliikenteen mukaan lukien, liikennettä keskimäärin seitsemällä ajoneuvolla vuorokaudessa.

Toisen rakennusvuoden kuljetuksia on kokonaisuutena ensimmäistä vuotta vähemmän. Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen arvioidaan vaativan 14 erikoiskuljetusta sekä kolme tavanomaista kuljetusta. Kuljetusten oletetaan toteutuvan neljän kuukauden aikana, jolloin päivittäisen liikennemäärän lisäys on noin kolme ajoneuvoa. Toisen vuoden kuljetuksia, paluuliikenne mukaan lukien, on kaikkiaan noin 224. Niistä erikoiskuljetuksia on 98 kappaletta, eli noin 40 % toisen vuoden

kuljetuksista. Hankkeen rakennusvaiheessa muodostuva kokonaisliikennemäärän lisäys on esitetty taulukossa 40.

Taulukko 40. Hankkeen rakennusvaiheen kokonaisliikennemääräarvio. Kaikki kuljetusmäärät sisältävät tyhjänä palaavan paluuliikenteen.

Kuormien määrä	Teräs	Betoni	Tuulivoimalaosat
Yksi voimala	6	250	32
VE1	42	1750	224
1. Vuosi yhteensä	1792		-
1. Vuosi vuoden ajan päivässä (260 vrk ajan)	6,9		-
2. Vuosi yhteensä	-	-	224
2. Vuosi neljän kuukauden ajan päivässä (80vrk ajan)	-	-	2,8

Hankkeen rakennusmateriaalien kuljetuksista johtuvat liikennemäärän lisäykset hankkeen kannalta keskeisillä tieosuuksilla on esitetty taulukossa 41.

Toisen vuoden kuljetuksiin lukeutuu kuitenkin paljon erikoiskuljetuksia, joiden aiheuttama väliaikainen liikennehaitta on tavanomaisia raskaan liikenteen kuljetuksia merkittävämpi. Tuulivoimalaosat kuljetetaan todennäköisimmin Raahen satamasta valtatietä Raahesta Oulun suuntaan valtatietä 8, josta edelleen valtatietä 22 Paltamoon ja kantatietä 78 Puolangalle. Puolangalta hankealueen metsätieverkostolle johtaa yhdystie 19097.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liikennöitävyysselvityksen (2022) mukaan tällä reitillä on muutamia yli 7 m leveysrajoituksia sekä yksi 6-7 m leveysrajoitus teiden 22 ja 78 risteyksessä. Samassa kohdassa on myös alikulkurajoitus 5-7,5 m. Nämä leveysrajoituskohdat täytyy inventoida tarkemmin hankkeelle toteutettavassa liikennöitävyysselvityksessä.

Hankealueen läheisillä teillä voidaan liikenne joutua väliaikaisesti pysäyttämään, nopeusrajoituksia laskemaan ja risteysalueita muokkaamaan erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Hankkeen erikoiskuljetusten mahdollistamiseen vaadittavat tiestön muokkaustarpeet voidaan tunnistaa teettämällä hankkeeseen liittyä liikenteellinen saavutettavuusselvitys. Erikoiskuljetuksiin on haettava erikoiskuljetuslupa, joita käsittelee keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskus.

Materiaalikuljetusten lisäksi hankkeen rakennusvaiheessa hankealueelle kohdistuu päivittäistä työmatkaliikennettä. Rakennusvaiheen työntekijöiden määrä vaihtelee merkittävästi työvaiheesta ja työvaiheiden limittäisestä ajoittumisesta johtuen, jolloin uskottavan liikennemäärän laskennallista arviota on vaikea tehdä. Voidaan kuitenkin olettaa, että henkilöautoliikenne etenkin hankealueelle vievällä tieosuudella nousee vaihdellen joillain kymmenillä ajoneuvoilla vuorokaudessa, ja ajoittuu erityisesti työvuorojen alku- ja loppuvaiheeseen.

Taulukko 41. Rakennusmateriaalien kuljetuksesta johtuva liikennemäärien suhteelliset lisäykset hankkeen kannalta keskeisillä tieosuuksilla. Lisäys on laskettu olettaen, että kaikki hankkeeseen liittyvät kuljetuksen kuljetetaan ko. tieosuutta. Maa-aineskuljetuksia ei ole huomioitu laskuissa, sillä maa-aines otetaan lähtökohtaisesti hankealueen sisältä. Mikäli hyödynnetään hankealueen lounaispuolen maa-aineksen ottoaluetta, voimaloille 1-5, niiden parannettavaan tiestöön ja sähköasemalle menevät maa-ainekset kulkevat osin tietä 19097 pitkin nostaen sen liikennemäärää. Liikenteen lisäys 1. vuotena Vihajärventiellä voi siis olla suurempikin kuin 5 %, joten varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Tieosuus	Liikennemäärän suhteelliset lisäykset ensimmäisenä rakennusvuotena, %	Liikennemäärän suhteelliset lisäykset toisena rakennusvuotena, %
19097 Vihajärventie	5,0	2,0
78 Paltamo-Puolanka	1,1	0,5
78 Pudasjärvi-Puolanka	1,5	-
22 Oulu-Paltamo	0,5	0,2
8 Raahe-Oulu	0,1	0,1

Maakaapelien rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteen määrään, mutta se saattaa tilapäisesti haitata autoliikennettä sekä liikkumista suunnitellulla reitillä rakentamistoimien aikana. Molemmissa tarkastelluissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa hankkeeseen sisältyy maakaapelin rakentaminen tien luiskaan. Tämä aiheuttaa paikallista liikennehaittaa niillä tieosuuksilla, joilla kaapelia rakennetaan. Rakentamistoimenpiteiden yhteydessä joudutaan ohjaamaan liikennettä tilapäisin liikennejärjestelyin. Maakaapelin rakentamisesta muodostuu korkeintaan **vähäinen kielteinen** vaikutus. Vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen pyritään ehkäisemään huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella, jolloin liikenteelle aiheutuvat häiriöt voidaan minimoida. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) mukaisia säännöksiä.

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana (esimerkiksi rakennus-/purkutyöt ja materiaalien kuljetus) syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja kuljetusvälineiden sekä työkoneiden pakokaasujen muodossa. Nämä päästömäärät ovat kuitenkin niin pieniä, että niiden vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja pienialaisia eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Toiminnan lopettamiseen liittyviä vaikutuksia voidaan pitää rakennusvaiheen kaltaisina. Hankkeen rakennus- ja toiminnan lopetusvaiheet aiheuttavat tieliikenteeseen kokonaisuutena arvioiden **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Liikennemäärän lisäyksen perusteella vaikutukset ovat vähäiset, mutta kielteistä vaikutusta lisää raskaaseen liikenteeseen painottuva lisäys, erikoiskuljetusten suuri määrä, tieinfrastruktuurin muutostarpeet sekä liikenteelle herkät kohteet, erityisesti Paltamon ja Puolangan kuntakeskusten alueella.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana liikenteeseen kohdistuva vaikutus on **vähäinen myönteinen** hankealueen metsätieverkon laajentuessa ja alueen tieverkon kunnossapidon kohentuessa. Käytönaikaisia vaikutuksia maaliikenteeseen ei arvioida syntyvän. Toimintaan liittyvät huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Huoltokäyntejä on noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti. Normaalitoiminnalla ei ole vaikutuksia virkistysliikkumiseen metsäalueilla, vaan alueella voi jatkossakin liikkua pääasiassa vapaasti. Teiden säännöllinen ylläpito mahdollistaa sujuvamman liikkumisen autolla hankealueella. Sähkönsiirtoreitti ei käytön aikana aiheuta haittaa liikenteelle, mutta se saattaa vaikuttaa kielteisesti alueen jatkosuunnitteluun.

Yhteisvaikutukset

Liikenteeseen voi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos lähialueen muiden hankkeiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset ajoittuvat samalle ajanjaksolle Ahvenvaaran hankkeen kuljetusten kanssa. Myös hieman kauempana sijaitsevat vireillä olevat hankkeet voivat aiheuttaa liikenteeseen yhteisvaikutuksia tietyin tieosuuksin, jos rakennus- tai toiminnan lopetusvaihe ajoittuu yhtäaikaisesti Ahvenvaaran hankkeen kanssa. Lähimmät vireillä olevat tuulivoimahankkeet ovat Hirvivaara-Murtovaaran, Kytölehdon, Ukonkankaan sekä Tervakankaan hankkeet, jotka toteutuessaan käyttävät todennäköisesti osin samoja tieosuuksia rakennusvaiheen kuljetuksiin kuin Ahvenvaaran hanke. Lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden rakennus- ja toiminnan lopetusvaiheiden ajoittuessa samanaikaisesti Ahvenvaaran hankkeen kanssa, syntyy tiestölle **suuri kielteinen** vaikutus hankkeiden kuljetusten yhteisvaikutuksesta. Muiden hankkeiden toteutuminen ja rakentamisen ajoittuminen on epävarmaa, joten todennäköisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia ei synny.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajamaan klo 7–21, kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään ajamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta. Pölynsidontatoimenpiteitä suositellaan tarvittaessa toteuttamaan pölyherkällä, eli tuulisella ja kuivalla säällä hankealueen sisääntuloreiteillä päällystämättömille teille, jos niiden varrella on useita asuinrakennuksia. Jatkosuunnittelussa huomioidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatima Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta- selvitys (2023).

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia liikenteeseen ei muodostu.

VE1: Rakennusvaiheen kuljetukset aiheuttavat hankkeen vaikutusalueelle kokonaisuudessaan lieventämismahdollisuudet huomioiden **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Liikennemäärät lisääntyvät suhteellisesti eniten tiellä 19097. Liikennemäärien lisäys on maltillinen, sen ollessa suurimmillaankin alle 10 %. Tiekohteiden herkkyys, etenkin kantatien 78 varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet kohottavat kielteistä vaikutusta. Toiminnan lopetusvaiheessa vaikutukset ovat rakennusvaiheen kaltaiset. Normaalitoiminnan aikana hankealueen läheiseen metsätieverkostoon muodostuu **vähäinen myönteinen** vaikutus. Vaikutuksia rautatie- tai lentoliikenteeseen ei muodostu.

SVE1 & SVE2: Molemmissa sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoissa muodostuu korkeintaan **vähäinen kielteinen** vaikutus liikenteeseen. Kielteinen vaikutus on paikallinen ja väliaikainen, kohdistuen aktiivisen rakentamisen aikana siihen tieosuuteen, johon kulloinkin maakaapelia asennetaan.

Taulukko 42. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen. Suurten yhteisvaikutuksien syntyminen on epätodennäköistä ja riippuu muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden aikatauluista.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Liikenne	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

12.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimaloiden, niihin tarvittavista maa-aineksesta, betonista ja teräksestä sekä perustusten, nostoalustojen pinta-aloista ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioiduista, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina.

Arviointi on tehty tarkemmin hankealueen läheisille teille, joille on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Hankealueelle rakentamis- ja purkuvaiheessa suuntautuvaa työmatkaliikennettä ei ole huomioitu liikennemäärien lisäyksen laskelmissa. Rakentamiseen tarvittavat materiaalien kuten betonin, soran ja hiekan lopulliset kuljetusreitit voivat vielä muuttua suunnitellusta. Rakentamiseen liittyvien erikoiskuljetusten reititystä ei ole selvitetty saavutettavuusselvityksellä eikä ennakkopäätöstä erikoiskuljetuksien suorittamiseen ole haettu. Yhteisvaikutuksia arvioidessa ei ole varmuutta muiden hankkeiden aikataulusta tai toteutumisesta. Nämä seikat aiheuttavat epävarmuutta arviointiin.

13. Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen, terveys)

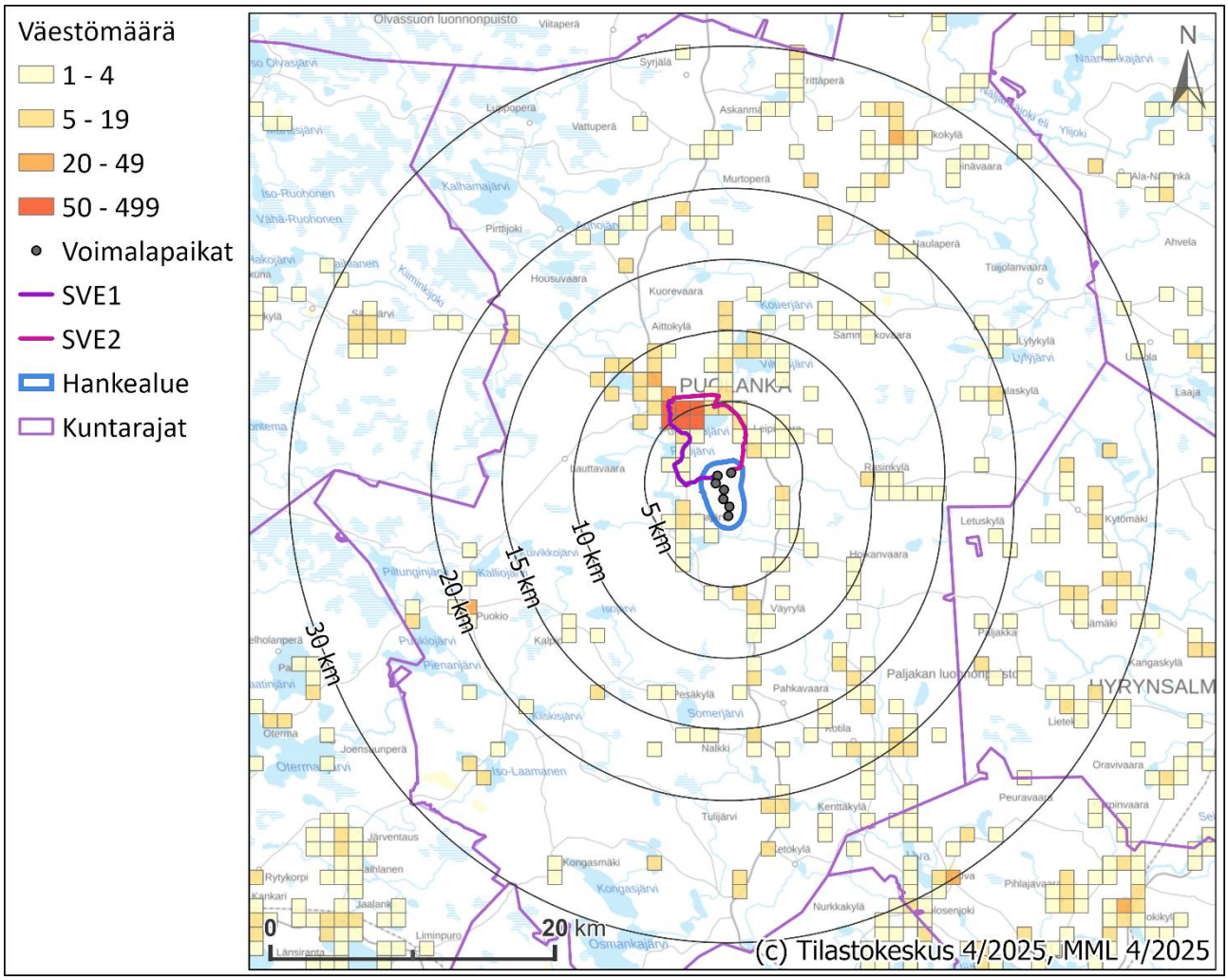
13.1. Arvioinnin päätulokset

Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankkeen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maisemavaikutuksiin. Paikallisten arvioidaan kuitenkin tottuvan hankkeeseen ajan myötä, jolloin hankkeen vaikutukset lieventyvät kohtalaisen kielteisiksi. Kummankin sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen muiden alueen vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteiseksi**, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Hirvivaara-Murtiovaaran vireillä olevan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maisemavaikutuksiin. Sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia, mikäli alueen hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia.

13.2. Nykytila

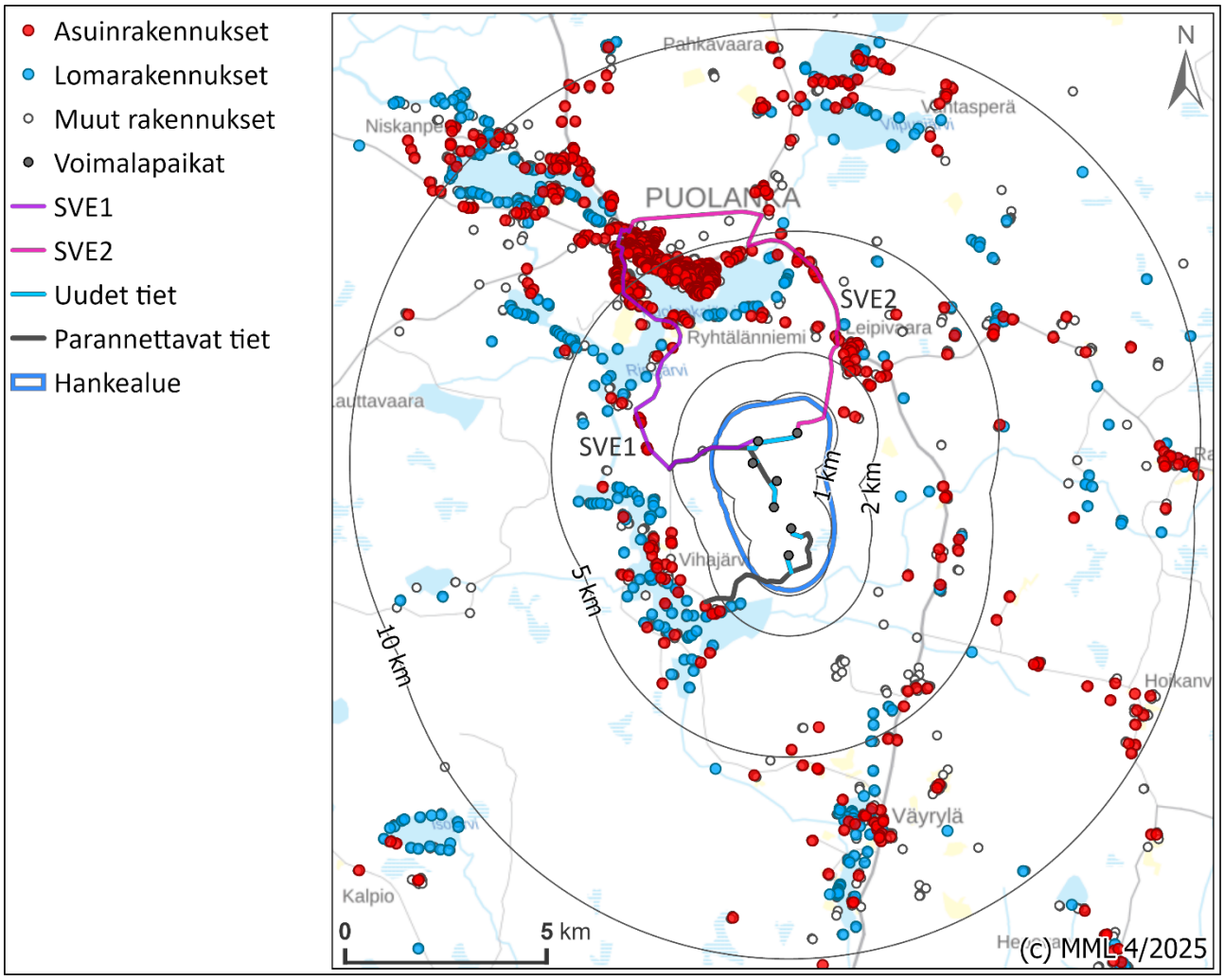
Puolangan kunnassa asutus keskittyy pääasiassa Puolangan keskustaajamaan, sekä alueen pääväylien ympäristön pienkylä- ja haja-asutusalueille. Hankealueen lähin taajama, Puolangan keskustaajama, sijaitsee hankkeen pohjoisimmista voimaloista noin 3,7 kilometriä pohjois-luoteeseen. Hankealue sijaitsee yhdyskuntarakenteen ulkopuolella. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee jonkin verran maaseutuasutusta Vihajärven ympäristössä hankealueen länsipuolella ja Paltamontien varrella hankealueen itäpuolella. Hankealueen lähiympäristön maaseutuasutus on pääasiassa melko harvaa, väestömäärän ollessa tyypillisesti yhdestä kahteenkymmeneen neliökilometrillä. Puolangan keskustan väestömäärä vaihtelee sadasta neljäänsataan asukasta neliökilometrillä. Hankealueen lähiympäristön väestömäärät on esitetty Tilastokeskuksen vuoden 2023 väestöruutuaineiston mukaisesti Kuva 54.



Kuva 54. Hankkeen ympäristön väestömäärät Tilastokeskuksen väestöruutuaineiston mukaisesti vuonna 2023.

Asuin- ja lomarakennusten sijaintia on tarkasteltu suhteessa tuulivoimaloiden suunniteltuun sijaintiin. Hankealue on määritetty niin, että sen ulkopuolella hankkeesta aiheutuva ääni on alle 40 dB. Äänenvoimakkuus 40 dB on ohjearvo asuinrakennuksen pihapiirissä sallitulle tuulivoimaloista aiheutuvalle yöajan melulle. Hankkeen ympäristön rakennusten käyttötarkoitus perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa (4/2025) ilmoitettuihin tietoihin.

Hankealueella ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia, lomarakennuksia tai muita rakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu kaksi asuinrakennusta hankealueen koillispuolella. Asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,2 ja 1,5 kilometrin etäisyydellä voimalasta 1. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu kaksi lomarakennusta hankealueen lounaispuolella. Lomarakennukset sijaitsevat noin 1,7 ja 1,9 kilometrin etäisyydellä voimalasta 7. Alle kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 44 asuinrakennusta ja 27 lomarakennusta, alle neljän kilometrin etäisyydellä 114 asuinrakennusta ja 85 lomarakennusta, ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 405 asuinrakennusta ja 111 lomarakennusta (Taulukko 43). Alueen asuinrakennukset keskittyvät Puolangan keskustaajamaan, Leipivaaralle ja Vihajärven ranta-alueelle, ja loma-asutus Vihajärven ja Puolankajärven ranta-alueille. Hankealueen ympäristön asuin-, loma- ja muut rakennukset ovat esitetty etäisyysvyöhykkeittäin Kuva 55.

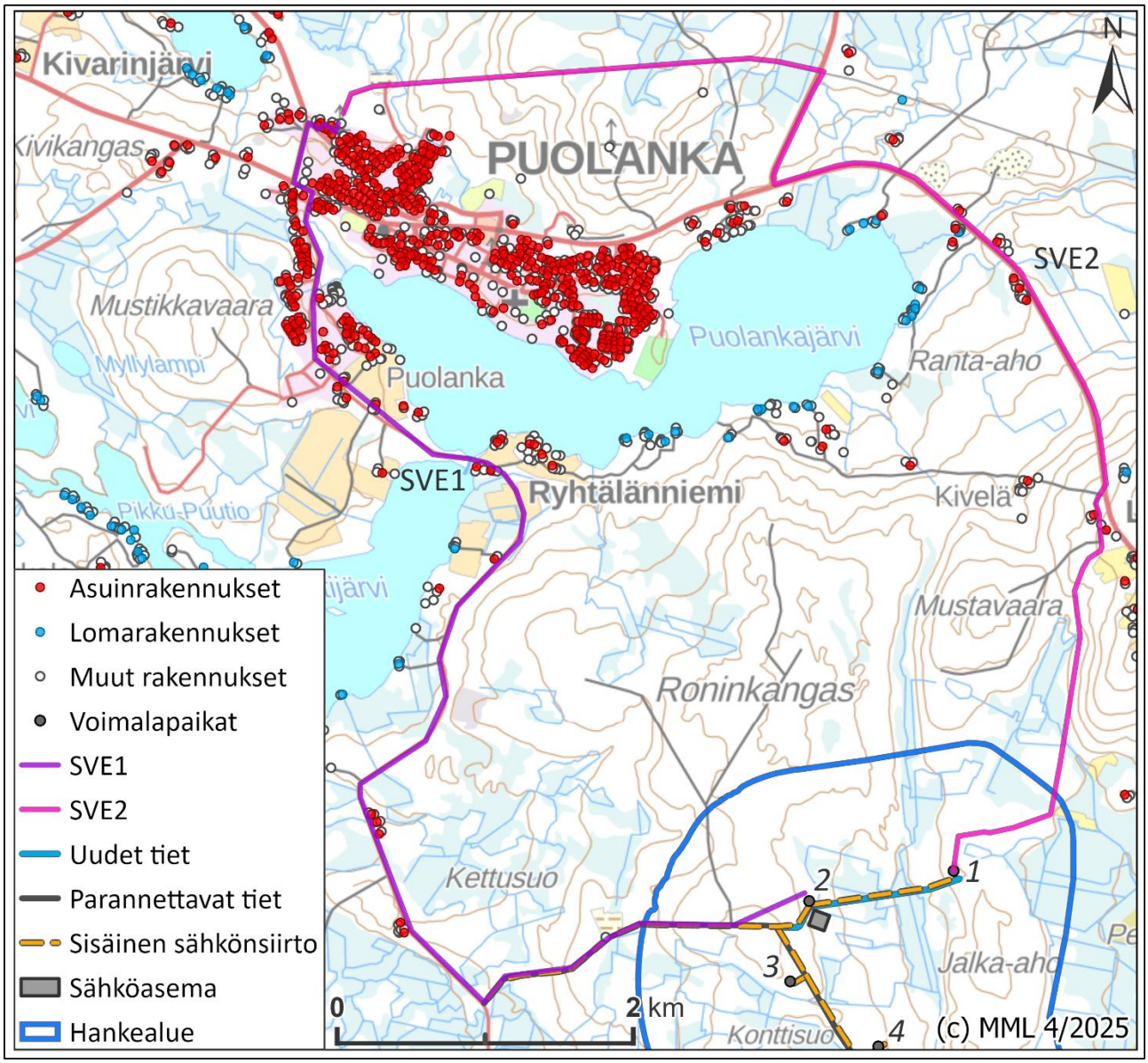


Kuva 55. Hankealueen lähiympäristön asuin- ja lomarakennukset etäisyysvyöhykkeittäin.

Taulukko 43. Asuin- ja lomarakennuksien lukumäärä tuulivoimaloista etäisyysvyöhykkeittäin.

VE1	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
≤ 2 km	2	2
≤ 3 km	44	27
≤ 4 km	114	85
≤ 5 km	405	111
≤ 8 km	761	203
≤ 10 km	871	287

Sähkönsiirtoreitti SVE1:n varrella sijaitsee melko paljon asuinrakennuksia Puolangan taajama-alueella ja Vihajärventien varrella. Sähkönsiirtoreitti SVE2:n varrella sijaitsee jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia Paltamontien varrella. Hankkeen alustavan erikoiskuljetusreittisuunnitelman mukaisesti kuljetukset hankealueelle toteutetaan Puolangan keskustaajaman länsipuolelta Pudasjärventietä ja Vihajärventietä pitkin. Vastaavasti tiestön varrella sijaitsee melko paljon asuinrakennuksia. Asuin-, loma- ja muiden rakennusten sijoittuminen sähkönsiirtoreittien varrella on esitetty Kuva 56.



Kuva 56. Hankealueen sähkönsiirtoreittien asuin-, loma- ja muut rakennukset.

13.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeesta syntyy vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankkeen eri vaiheiden eli suunnittelun, rakentamisen, toiminnan ja poistamisen aikana. Vaikutukset voivat olla hetkellisiä tai ne voivat jatkua pysyvinä. Keston ohella myös vaikutusten voimakkuus ja laajuus vaihtelevat. Osa vaikutuksista on suoria (esim. melu-, välke- ja maisemavaikutus) ja osa epäsuoria (esim. asumisen viihtyisyys, huolet, pelot ja stressi). Myös luontoon, elinkeinoelämään ja energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti ihmisiin.

Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Rakentamistyöt aiheuttavat melua ja liikenteen lisääntymistä, mikä voi vaikuttaa asumisen viihtyisyyteen haitallisesti. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, mikä voi niin ikään haitata alueen asukkaita. Toisaalta rakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia työllistävyyden kautta.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia alueen elinoloihin voi syntyä esimerkiksi maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista, terveys- ja turvallisuusriskeistä sekä hankkeeseen liittyvistä tunteista.

Toiminnan **päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen alue maisemoidaan, millä voi olla myönteinen vaikutus asumisviihtyvyydelle.

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa yksilöllisesti vaihteleva kokemusmaailma määrittää keskeisesti vaikutusten merkittävyyttä.

13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen liikennemäärien kasvuun sekä rakentamisen melu- ja maisemavaikutuksiin.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä erillisselvitysten tuloksia, yleisötilaisuudessa saatuja kommentteja, YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Tarkastelussa huomioidaan vaikutukset ihmisten mielikuviin, stressiin ja muihin hankkeen herättämiin tunteisiin.

Onnettomuustilanteiden vaikutukset ihmisiin, asumiseen ja terveyteen arvioidaan erikseen. Vaikutukset asumiseen ja loma-asumiseen arvioidaan siltä alueelta, jolle tuulivoimaloiden melu-, välke-, varjostus- tai maisemavaikutus ulottuu.

Asukaskysely

Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi tehtiin asukaskysely (Liite 6a). Kysely toteutettiin sähköisenä verkkokyselynä sekä paperisena kyselynä. Siitä tiedotettiin Puolanka-lehdessä ja postitse tiedotteella hankealueesta viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvien asuin- ja lomakiinteistöjen omistajille. Yhteensä tiedotteita lähetettiin 282 kpl.

Asukaskyselyyn saatiin yhteensä sata vastausta. Asukaskyselyn vastausprosentti on noin 35 % suhteutettuna tiedotteiden saaneisiin.

Vastaukset edustavat hyvin hankealueen lähialueita:

- Vastaajia saatiin sekä vakiasukkailta (noin 55 %) että vapaa-ajanasukkailta (noin 44 %). Noin 1 % vastaajista viettää muuten aikaa alueella.
- Suurin osa vastaajista (59 %) asuu oman arvionsa perusteella 3–6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä alustavista tuulivoimalapaikoista. 30 % vastaajista ilmoitti asuvansa alle kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.
- Vastaajiin kuuluu niin hankealueen maanomistajia (noin 25 %) kuin myös sellaisia, jotka eivät omista maata hankealueella (noin 75 %).
- Vastauksia saatiin kaikista ikäryhmistä, mutta eniten yli 60-vuotiailta. Vastaajista noin 56 % oli yli 60-vuotiaita ja noin 35 % 41–60-vuotiaita. Loput vastaajista oli alle 40-vuotiaita.

13.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Osa hankkeen vaikutuksista elinoloihin ja asumiseen kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa vaikutuksista ulottuu myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu siitä, mihin asuinympäristön osa-alueeseen vaikutus kohdistuu (esim. asumiseen, liikkumiseen tai maisemaan). Näistä syistä elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten alueellista laajuutta on haastavaa määritellä yksiselitteisesti.

Elinolojen ja asumisen vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten arvioidaan kohdistuvan voimakkaimmin. Elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen suuruus, alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevien asukkaiden ja loma-asukkaiden määrä sekä vaikutuksen kesto. Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten melu ja välke, vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä, noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi pyritty tunnistamaan hankkeen välittömän lähiympäristön lisäksi myös lähialueet, joihin elinolojen ja asumisen kielteisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 30 kilometrin päähän, arvioinneissa painotetaan hankealueen lähialuetta, johon kielteiset vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti voimakkaimmin. Hankkeen lähialueeksi on määritelty viiden kilometrin etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Vaikutusten voimakkuus voi kuitenkin vaihdella vaikutusalueen sisällä, erityisesti hankkeen lähimmillä asutusalueilla, kuten Vihajärvellä ja Leipivaaralla, joissa maisemavaikutukset voivat korostua voimakkaimpina. Maakaapelina toteutettavan sähkönsiirtoreitin vaikutukset keskittyvät vain maakaapelin haltuunottoalueen välittömään läheisyyteen.

Vaikutusalueen herkkyys

Ahvenvaaran vaikutusalueen herkkyys muutokselle arvioidaan suureksi elinolojen ja asumisen osalta, perustuen melko runsaaseen potentiaalisten haitankärsijöiden ja herkkien kohteiden määrään. Hanke sijoittuu melko rauhalliselle ja osin muuttumattomana säilyneelle alueelle, ja hanke on herättänyt asukaskyselyn mukaisesti huolta paikallisissa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee muutamia vakituisia asuntoja ja loma-asuntoja. Hankkeen lähialueella sijaitsee jonkin verran maaseutuasutusta ja loma-asutusta erityisesti hankkeen lounaispuolella Vihajärvellä, sekä maaseutuasutusta hankkeen koillispuolella Leipivaaralla (Kuva 55). Tämän lisäksi tiheästi asutettu Puolangan keskustaajama sijaitsee noin neljä kilometriä hankkeen suunnitelluista voimaloista pohjois-luoteeseen. Hankkeen lähimmät herkät kohteet, kuten Puolangan kirkko, terveysasema sekä Puolankajärven koulu sijaitsevat hankkeen lähialueella alle viiden kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista. Vaikutusalueella on jonkin verran metsätaloudesta ja liikenteestä johtuvia ympäristöhäiriöitä, eli alue on osin muutostilassa.

13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista. Meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen, sähkönsiirtoreittien ja kuljetusreittien lähellä asuviin ja alueen vapaa-ajanviettäjiin. Paikallisesti meluvaikutukset hankealueella voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaista ja tilapäistä. Lisäksi melua tuottavat rakentamistoimet ajoittuvat pääasiallisesti päiväsaikaan, mikä osaltaan vähentää häiritsevää vaikutusta alueen asukkaisiin. Alueen asukkaat voivat kuitenkin kokea etenkin yölliset erikoiskuljetukset meluvaikutuksiltaan häiritseviksi.

Hankealueelle suuntautuvat kuljetukset ja rakentamisesta johtuva liikenteen lisääntyminen vaikuttavat lähialueen asukkaisiin tilapäisesti. Lisääntynyt liikenne lisää melu-, pöly- ja tärinähaittoja ja voi heikentää paikallisten koettua liikenneturvallisuutta. Rakentamiseen liittyvän liikenteen takia alueen muun liikenteen sujuvuus voi heikentyä sekä auto- että kevyen liikenteen osalta, minkä paikalliset voivat kokea turhauttavana. Toisaalta teitä parannetaan rakentamisvaiheessa raskaiden kuljetusten mahdollistamiseksi, mikä hyödyttää alueen tiestön käyttäjiä pidemmällä aikavälillä. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat enintään kohtalaisen kielteisiä.

Rakentamisvaiheessa poistetaan puustoa tuulivoimaloiden rakentamisalueilta, tiestön ja kaapeleiden sekä tuulivoimalan nostoalueelta. Sähkönsiirtoreitin SVE2:n haltuunottoalueelta poistetaan tarvittaessa puustoa noin kolmen kilometrin matkalta hankealueen koillispuolen osuudella. Tämä muuttaa maisemaa ja voi heikentää luonnontilaisuutta, mikä voi vaikuttaa kielteisesti lähialueen asukkaisiin. Vaikutusta pienentää kuitenkin se, että alue on osin jatkuvassa muutostilassa metsätaloustoiminnan takia. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet maisemoidaan, mikä vähentää pitkäaikaisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikana alueella kulkeminen ja virkistyskäyttö on rajoitettua, koska alueella ei ole mahdollista liikkua esteettömästi työmaakoneiden, melun ja liikkumisrajoitettujen rakennusalueiden takia. Rakentamisen ja liikenteen estevaikutus ihmisten jokapäiväiseen elämään on kuitenkin vain paikallinen ja hetkellinen.

Asukaskyselyn perusteella rakentamisvaihe vaikuttaa kielteisesti alueen ihmisiin. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista (57 %) arvioi, että rakentamisen aikaiset työt vaikuttavat omaan elämään vähän tai paljon kielteisesti. Noin 9 % arvioi vaikutuksen olevan myönteinen ja noin 23 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Ahvenvaaran hankkeen rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin tai asumiseen, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, enimmäkseen hankealueelle sijoittuvia. Eniten vaikutuksia on hankealueen lähellä sijaitseville asukkaille. Potentiaalisia haitankärsijöitä on kaikkineen suhteellisen vähän. On kuitenkin huomioitava, että lyhyet ja paikallisetkin vaikutukset voivat tuntua yksilötasolla merkittäviltä.

Normaalitoiminta

Asukaskyselyn perusteella Ahvenvaaran hanke vaikuttaa asumiseen, elinoloihin ja asumisen viihtyvyyteen kielteisesti. Pääosin vastaajat kokevat, että hanke on herättänyt heissä ensisijaisesti kielteisiä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä.

- 76 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti lähiympäristön luonteeseen ja maisemaa.
- 75 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti mielikuvaan asuinalueesta tai lähiympäristöstä.
- 73 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen.
- 66 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti omaan ja/tai perheen jokapäiväiseen elämään ja terveyteen.
- Asukaskyselyyn vastaajista noin 67 % vastustaa hanketta, noin 21 % kannattaa hanketta ja noin 10 % kokee, että hankkeella ei ole merkitystä itselleen.

Maisema

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, joten välittömiä maisemavaikutuksia asumisviihtyvyyteen ei synny. Maisemallisia vaikutuksia voi kuitenkin syntyä hankealueen ympäristössä sijaitsevaan asutukseen ja loma-asutukseen alueille, joihin tuulivoimalat näkyvät. Sähkönsiirtoreittien ei arvioida aiheuttavan maisemavaikutuksia, sillä ne rakennetaan asutuksen ja loma-asutuksen ympäristössä osaksi nykyistä tiestöä.

Niille asuin- ja vapaa-ajanrakennuksille, joihin tuulivoimalat tai sähkönsiirtoreitti näkyvät, maisemamuutos on pysyvä hankkeen purkuun asti. Erityisesti heti tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen maisemamuutos voidaan kokea yksilöllisesti merkittävänä, ennen kuin muuttuneeseen maisemaan totutaan. Tuulivoimala, joka näkyy esimerkiksi kotitalon ikkunasta tai mökin pihasta, voi muistuttaa pitkäänkin hankkeesta ja siihen liittyvistä tunteista.

Asukaskyselyssä maisemavaikutukset on arvioitu yhdeksi merkittävimmästä kielteisistä vaikutuksista hankkeeseen liittyen. 76 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti lähiympäristön maisemaan, ja 49 % vastaajista koki maisemamuutoksen hankkeen merkittävimpänä kielteisenä vaikutuksena.

Maisemavaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueen lähiasukkaisiin, etenkin aukeilla sijainneilla olevien rakennusten asukkaisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin, joihin voimalat näkyvät. Lisäksi vaikutukset voivat ulottua laajemmalle ja vaikuttaa kunnan koettuun identiteettiin. Maisemavaikutusten arvioinnissa hankkeen maisemavaikutukset arvioidaan merkittäviksi, suuren kielteisiksi, etenkin Vihajärven ja Ristijärven maisema-alueilla. Tämän lisäksi kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu Puolangan kirkonkylään, Kivarijärven asutusalueille, Aittokylään ja Väyrylän vaara-asutusalueille.

Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 11.

Melu

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat tuottavat ääntä, joka voi kuulua hankealueen läheisiin asuntoihin ja vapaa-ajan asuntoihin. Meluselvityksen mukaisesti Ahvenvaaran hanke ei ylitä melutason ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 22.

Lähialueen asukkaat ja loma-asukkaat voivat kuitenkin kokea äänimaiseman muutokset häiritsevinä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Koettuun meluvaikutukseen liittyy esimerkiksi yksilöllisesti vaihteleva ääniherkkyys ja ympäristön yleinen äänimaisema.

Noin 73 % asukaskyselyn vastaajista arvioi, että tuulivoimaloiden synnyttämä ääni on vaikutuksiltaan vähän tai paljon kielteinen. Noin 18 % on luokitellut tuulivoimaloiden aiheuttaman melun yhdeksi merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Melun ei arvioida aiheuttavan suoria terveysvaikutuksia, sillä melutason ohjearvot eivät mallinnuksen mukaan ylity. Myöskään pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat eivät ylity. Melun leviämistä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 22.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat muutokset äänimaisemassa arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Vaikka melu ei leviä laajalle eikä ylitä ohjearvoja lähimmissäkään asuinrakennuksissa, sitä kuitenkin syntyy jonkin verran koko tuulivoimaloiden käytön ajan, mikä herättää paikallisissa huolta.

Välke

Välkevaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 23.

Tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset voidaan kokea lähiympäristössä häiritsevinä, vaikka suositusarvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa (noin 69 %) arvioi tuulivoimaloiden lähialueelle aiheuttaman lapojen varjostuksen ja välkkeen vaikutuksiltaan kielteisiksi. 8 % vastaajista pitää välkettä yhtenä kolmesta merkittävimmistä hankkeen kielteisistä vaikutuksista. Noin 22 % vastanneista arvioi, että välkevaikutuksia ei synny ollenkaan.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat varjostus- ja välkevaikutukset arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Välkevaikutusten arvioinnin mukaisesti välkkeen vuotuinen suositusarvo ei ylity yhdelläkään asuin- ja lomarakennuksella. Välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.

Liikkuminen

Hankkeen myötä alueen tiestöä parannetaan, mikä parantaa ihmisten liikkumismahdollisuuksia alueella. Metsämaastossa sijaitsevien tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin hakkuualueilla maastossa liikkuminen on mahdollista normaalitoiminnan aikana. Toisaalta maastossa liikkuminen voidaan kokea vähemmän houkuttelevana, sillä osa hankealueen metsämaastosta muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Sähköaseman alue aidataan.

Asukaskyselyyn vastanneista noin 31 % arvioi, että tuulivoimalahankkeen myötä levennettävät ja parannettavat tiet vaikuttavat myönteisesti. Noin 36 % arvioi vaikutusten olevan vähän tai paljon kielteisiä ja noin 20 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Terveys ja turvallisuus

Nykyisten tutkimusten perusteella tuulivoimala-alueet eivät aiheuta ihmisille terveysvaikutuksia (Radun ym. 2022). Tuulivoimalan aiheuttamilla infraäänillä ei ole todettu olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen (esim. Michaud ym. 2016, Maijala ym. 2020, Välisuo ym. 2020). Pitkäaikaisen altistumisen haittoja ei kuitenkaan voida täysin sulkea pois. Melu ja välke eivät aiheuta suoria terveysvaikutuksia, mutta voivat osaltaan aiheuttaa epäsuoria kielteisiä vaikutuksia terveyteen. Meluselvityksen mukaan Ahvenvaaran hanke ei aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia. Myöskään tuulivoimaloista aiheutuva välke ei välkeselvityksen mukaan aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia.

Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Yksi mahdollinen riski liittyy talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvään lumeen ja jäähän, joka voi pudotessaan aiheuttaa vaaran voimalan juurella liikkuville. Tämä riski ei kuitenkaan ulotu kauemmas asutukselle tai loma-asutukselle. Mahdollinen tuulivoimalan kaatuminen tai lavan katkeaminen ei myöskään aiheuta riskiä asutuksen tai loma-asutuksen alueille. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, onnettomuusriskin olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

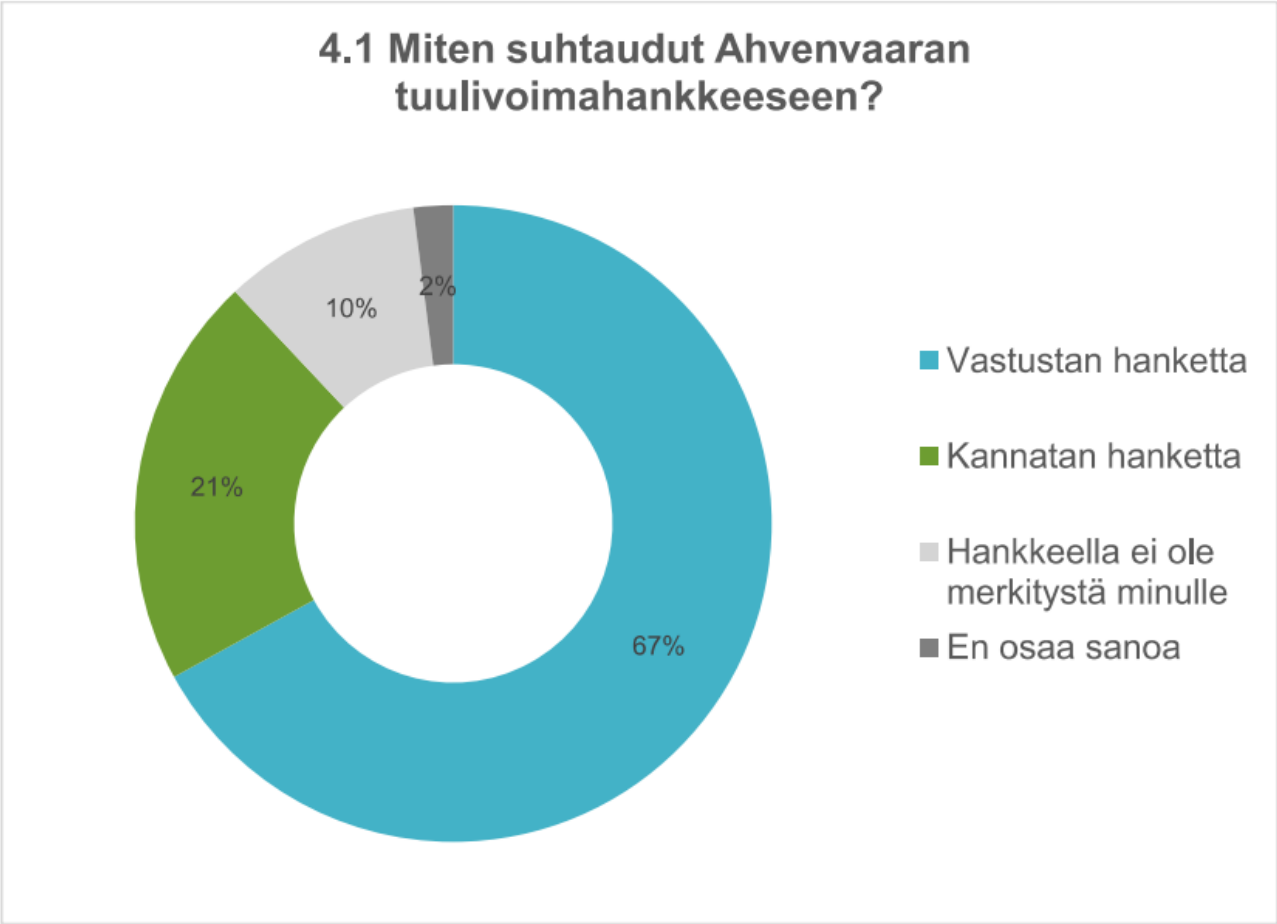
Hanke voi aiheuttaa huolta, ahdistusta tai stressiä oman elinympäristön muuttumisesta jo suunnittelun aikana. Asukaskyselyyn vastanneista noin 65 % koki hankkeen aiheuttaneen epämiellyttäviä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä ja 16 % positiivisia tunteita, kuten luottavaisuutta, levollisuutta tai innostusta. 19 % vastanneista suhtautui hankkeeseen neutraalisti. Lisäksi noin puolet vastaajista (46 %) arvioi, ettei tuulivoimahankkeella ole merkittäviä positiivisia hyötyjä.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä melu-, välke- tai onnettomuusvaikutuksia, jotka voisivat vaarantaa ihmisten terveyttä tai turvallisuutta. Merkittävimmät vaikutukset liittyvät ihmisten kokemaan huoleen tai epävarmuuteen hankkeeseen liittyen. Hankkeen terveys- ja turvallisuusvaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä ihmisten elinoloille ja asumiselle.

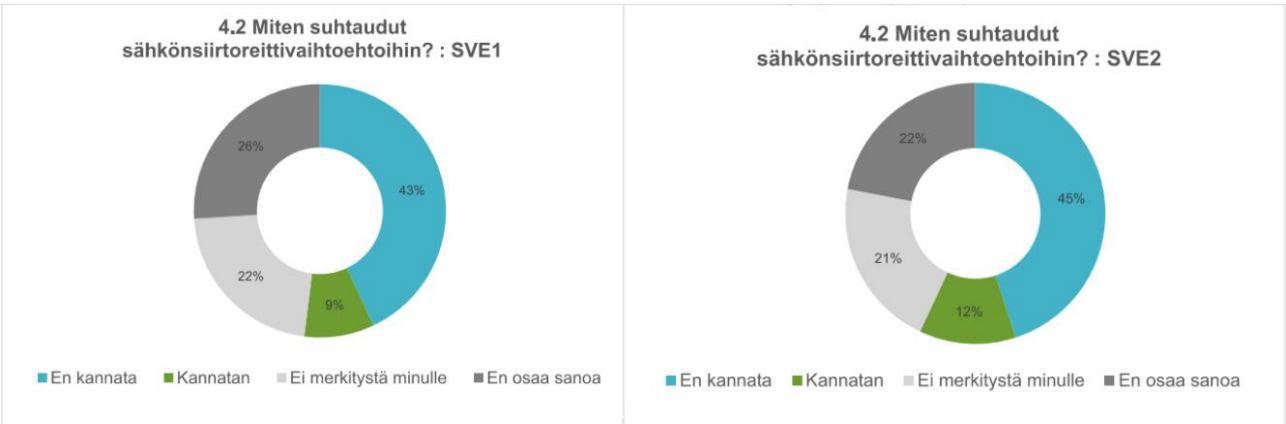
Muut vaikutukset: sosiaalinen rakenne, kiinteistöt ja elinkeinot

Asukaskyselyn ja annettujen palautteiden perusteella Ahvenvaaran hankkeeseen suhtaudutaan yleisesti ottaen kielteisesti ja tuulivoimalat koetaan valtaosin luotaantyöntävinä. 67 % asukaskyselyyn vastanneista vastustaa hanketta. 21 % asukaskyselyyn vastanneista kannattaa hanketta, ja 10 % ei koe, että hankkeella ei ole merkitystä vastaajalle. Suurin osa vastaajista arvioi kokonaisnäkemyksensä hankkeesta olevan enemmän kielteinen kuin myönteinen eli hankkeesta ajatellaan olevan enemmän haittaa ja riskejä kuin hyötyä. 67 % asukaskyselyyn vastanneista kokee, etteivät lieventämiskeinot parantaisi hankkeen hyväksyttävyyttä. 15 % kokee esitettyjen hankevaihtoehtojen olevan hyvät, eikä lieventämiskeinolle koettu tarvetta. Asukaskyselyn hyväksyttävistä lieventämisvaihtoehdoista tuulivoimaloiden sijoittamatta jättäminen hankealueen pohjoisosiin (10 % vastaajista) ja tuulivoimaloiden määrän vähentäminen (9 % vastaajista) parantaisivat hankkeen hyväksyttävyyttä eniten. Asukaskyselyn mukaisesti tuulivoimaloita toivotaan vähiten hankealueen pohjoisosiin tuulivoimaloiden 1, 2 ja 3 alueille. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen mieluisuuden välillä ei korostunut asukaskyselyssä suuria eroja. 43 % vastaajista ei kannattanut sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE1, 9 % kannatti ja 46 % vastaajista ei kokenut reitillä olevan merkitystä itselleen tai ei osannut sanoa. 45 % vastaajista ei kannattanut sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE1, 12 % kannatti ja 43 % vastaajista ei kokenut reitillä olevan merkitystä itselleen tai ei osannut sanoa.

Vaikka asukaskyselyyn vastasi vain noin kolmannes tiedotteen saaneista, vastauksissa korostuu etenkin hankkeen lähivaikutusalueen asukkaiden vastustus hanketta kohtaan. Valtaosa asukaskyselyyn vastanneista (89 %) asuu alle kuuden kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Taulukko asukaskyselyn vastaajien suhtautumisesta hankevaihtoehtoihin on esitetty Kuva 57, ja sähkönsiirtoreitteihin Kuva 58.



Kuva 57. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen hankkeeseen. Vastaukset esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=100) Ote asukaskyselystä (Liite 6b). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 3/2025).



Kuva 58. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin. Vastaukset esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=100). Ote asukaskyselystä (Liite 6b). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 3/2025).

Koska melu- ja välkemuutokset ovat arvioitu vähäisiksi, ne eivät suoraan heikennä asumisviihtyvyyttä. Sen sijaan maisemamuutokset voivat vaikuttavat asumisviihtyvyyteen. Ihmisten kokemus asumisviihtyvyydestä voi kuitenkin poiketa siitä, mitä yksiselitteisillä mittareilla on mahdollista havaita.

Asukaskyselyn mukaan vaikutukset asumisviihtyvyyteen koetaan maisemamuutoksen ohella merkittävimmäksi huoleksi Ahvenvaaran hankkeeseen liittyen. Noin 38 % vastaajista piti hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen yhtenä kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 35 % vastanneista koki kiinteistöjen arvon alenemisen yhdeksi kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 70 % vastaajista arvioi, että vaikutukset kiinteistöjen arvoon ovat vähän tai paljon kielteisiä. Noin 5 % arvioi vaikutuksien olevan myönteisiä ja noin 16 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Suomessa ei ole tehty kattavaa tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Saatavilla olevat tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, ettei tuulivoimaloilla ole yksiselitteisesti kiinteistöjen arvoa alentavaa vaikutusta. Esimerkiksi Taloustutkimuksen tutkimuksessa (2021) ei pystytty tilastollisesti osoittamaan tuulivoimaloiden vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Lisäksi on myös huomioitava, että kiinteistön arvoon vaikuttaa moni muukin tekijä – esimerkiksi kunnan väkiluvun muutossuunta.

Asukaskyselyn mukaan noin 73 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen joko vähän tai paljon kielteisesti. Noin 8 % arvioi vaikutukset olevan myönteisiä ja noin 18 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Vaikka asukaskyselyn perusteella suurempi osuus vastaajista vastustaa hanketta ja arvioi hankkeen vaikutukset asumisen ja loma-asumisen viihtyvyyteen kielteisiksi, on tilastollisesti todistettu, että tuulivoimahankkeiden hyväksyttävyys tyypillisesti kasvaa normaalitoiminnan aikana. Tuulivoimahankkeiden paikallinen hyväksyttävyys on tyypillisesti alhaisimmillaan hankkeen suunnitteluvaiheessa, hyväksyttävyyden kuitenkin kasvaessa paikallisten tottuessa normaalitoiminnan aikana tuulivoimahankkeiden läheisyyteen (Le Maitre, Ryan & Power 2024, Krause, Pierce & Steel 2016, Wolsink 2005). Vastaavasti tuoreessa Suomessa toteutetussa tutkimuksessa tuulivoimahankkeiden paikallisen hyväksyttävyyden todettiin kasvavan, kun hanke on toiminnassa (Pouta ym. 2023)

Toisaalta asukaskyselyn mukaan hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin kunnan talousvaikutusten, kiinteistöverotulojen sekä maanomistajien vuokratulojen myötä. Merkittävinä myönteisinä vaikutuksina pidettiin myös vaikutus Puolangan elinvoimaisuuteen, alueen työllisyyteen ja energiatuotannon päästöjen väheneminen. Asukaskyselyn vastauksissa korostui kuitenkin paikallisten huoli siitä, etteivät hankkeen hyödyt ja haitat jakautuvat epätasa-arvoisesti: kunta ja maanomistajat hyötyvät hankkeesta taloudellisesti, mutta lähiympäristön asukkaat altistuvat hankkeen haittavaikutuksille. Vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 19.

Muut ihmisten elinolojen ja asumisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Asumisviihtyvyyden mahdollinen heikkeneminen voi vaikuttaa kiinteistöjen arvoon alentavasti, mutta osin palautuvasti.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia syntyy etenkin purkamisen ja liikenteen melu- ja liikennevaikutuksista.

Yhteisvaikutukset

Elinolojen ja asumisen vaikutuksia syntyy viereisten tuulivoimahankkeiden maankäytön- ja maisemamuutoksen, sekä rakentamisen aikaisen liikennevaikutusten yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset jäävät voimakkuudeltaan melko samanlaisiksi elinolojen ja asumisen näkökulmasta, mutta kattavat laajemman alueen.

Ahvenvaaran hankkeella arvioidaan olevan normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen vireillä olevan Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeiden kielteiset yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti merkittävien maisemavaikutusten kautta Vihajärven loma-asutuksen alueille. Tämän lisäksi hankkeista voi syntyä kohtalaisia tai vähäisiä maiseman yhteisvaikutuksia alueen ranta-alueiden asutuksen ja loma-asutuksen alueille sekä vaara-asutusalueille. Hankkeista ei synny melun tai välkkeen yhteisvaikutuksia. Mikäli alueen tuulivoimahankkeiden rakentaminen ja purkaminen ajoittuu samanaikaisesti, arvioidaan yhteisvaikutteiset liikennevaikutukset merkittäviksi suuren kielteisiksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset liikennevaikutukset vaikuttavat välillisesti kuljetusreittien ympäristön asukkaisiin ja loma-asukkaisiin.

Ahvenvaaran ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi, **suuren kielteisiksi** normaalitoiminnan aikana. Paikallisten arvioidaan kuitenkin tottuvan hankkeeseen ajan kanssa, lieventäen normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia hankkeen oltua toiminnassa jonkun aikaa. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, mikäli alueen tuulivoimahankkeiden rakentaminen ja purkaminen ajoittuu samanaikaisesti. Vaikka hankkeiden elinolojen ja asumisen vaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat, syntyy vaikutuksia kuitenkin laajemmalle yhteisvaikutteisen maisemamuutoksen ja liikennevaikutusten seurauksena. Yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan arvioida niin kielteisiksi, että ne muuttaisivat elinolojen ja asumisen vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutusluokkaa verrattuna yksistään Ahvenvaaran hankkeen vaikutuksiin. Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia. Mikäli alueen hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti, arvioidaan sähkönsiirtoreiteillä olevan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulivoimahankkeissa voidaan vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia usealla eri keinolla. Ahvenvaaran hankkeen elinoloihin ja asumiseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten lieventämistoimenpiteillä. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää etenkin liikennevaikutusten arvioinnissa esitetyin haittavaikutusten lieventämistoimenpitein (luku 13). Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää eteenkin maisemavaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennystoimenpitein (luku 22.6). Liikenne- ja maisemavaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennysmenetelmien vaikutusta ei kuitenkaan arvioida elinolojen ja asumisen osalta niin suuriksi, että vaikutusten merkittävyysluokka muuttuisi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen, normaalitoiminnan tai yhteisvaikutusten osalta.

Asukaskyselyn vastauksissa korostui paikallisten keskeisiä huolenaiheita hankkeeseen liittyen, joita toivottiin huomioitavan hankkeen jatkosuunnittelussa ja lieventämistoimissa. Hankkeen toteutuessa tuulivoima-alue sijoittuisi lähelle asutusta, joka herätti huolta etenkin maisemamuutoksen

kielteisistä vaikutuksista asumisviihtyisyyteen. Asumisviihtyisyyden kielteisten vaikutusten lieventämiseksi jatkosuunnittelussa korostuu maisemavaikutusten konkreettiset lieventämistoimenpiteet. Kokonaisuutena asukaskyselyn vastaukset ja hankkeen paikallinen vastustus korostavat tarvetta paikalliset olosuhteet huomioiville konkreettisille lieventämistoimenpiteille, jotka tukevat hankkeen hyväksyttävyyttä ja vähentävät kielteisiä vaikutuksia elinympäristöön.

Suomalaiseen ja kansainväliseen tutkimustiedon mukaan tuulivoimahankkeen sosiaaliset vaikutukset yleensä lieventyvät ajan kuluessa paikallisten tottuessa hankkeeseen normaalitoiminnan aikana. Paikalliset voivat kokea hankkeen kielteisesti erityisesti suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan alkaessa. Hankkeen oltua toiminnassa muutamia vuosia, paikallisten arvioidaan enimmäkseen tottuvan tuulivoimaloiden läsnäoloon maisemassa, lieventäen hankkeen sosiaalisia vaikutuksia. Tällöin vaikutukset muuttuvat merkittäviä lievemmiksi, kohtalaisen kielteisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ihmisten elinoloihin ja asumiseen ei kohdistu muutoksia, koska hanketta ei toteuteta.

VE1: Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan normaalitoiminnan aikana merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen merkittäviin maisemavaikutuksiin ja vaikutusalueen suureen herkkyyteen (Taulukko 44). Paikallisten arvioidaan kuitenkin tottuvan hankkeeseen ajan myötä, jolloin hankkeen vaikutukset lieventyvät kohtalaisen kielteisiksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

SVE1-2: Maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana (Taulukko 44). Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia.

Taulukko 44. Hankevaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE1
Sosiaaliset vaikutukset	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia, ja niiden kokeminen vaihtelee yksilötasolla. Tästä syystä elinolojen ja asumisen vaikutusten arviointiin liittyy poikkeuksetta epävarmuustekijöitä. Ihmisten lähtökohtainen suhtautuminen tuulivoimaan voi vaikuttaa myös siihen, miten muutokset koetaan. Energiateollisuuden Energia-asenteet 2023 -kyselyn mukaan Suomessa halutaan lisää tuulivoimaa. Ahvenvaaran asukaskyselyn perusteella tuulivoimahankkeen vaikutuksien on puolestaan arvioitu olevan ensisijaisesti kielteisiä lähes kaikissa vaikutusluokissa. Vaikka asiantuntija-arvioiden mukaan vaikutukset jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi,

alueen asukkaat ja loma-asukkaat saattavat silti kokea ne merkittävästi suurempina ja kielteisimpinä. On myös huomioitava, että asukaskyselyn vastausprosentti oli noin 35 % suhteessa tiedotteen saaneisiin. Vastauksissa korostuivat kielteiset ajatukset hankkeeseen liittyen, mikä voi kertoa siitä, että kyselyyn ovat vastanneet erityisesti hankkeesta voimakkaasti ajattelevat. Noin kolmasosa asukaskyselyn tiedotteen saaneista vastasivat kyselyyn, mikä saattaa viestiä siitä, että valtaosa paikallisista suhtautuu neutraalisti hankkeeseen.

Ihmisten suhtautuminen hankkeeseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin voi myös muuttua hankkeen aikana tai hankkeesta riippumattomien tekijöiden seurauksena, jolloin vaikutukset ovat jälleen erilaisia. Hankkeen aiheuttamat muutokset ihmisten elinympäristöön voidaan kokea myös epäselvinä.

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen liittyvä vaikutusten arviointi perustuu pitkälti jo tehtyihin selvityksiin ja vaikutusarviointeihin, joihin liittyy myös epävarmuustekijöitä. Näitä epävarmuustekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain sekä esimerkiksi asukaskyselyn raportissa (Liite 6b).

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET

14. Maa- ja kallioperä

14.1. Arvioinnin päätulokset

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan voimaloiden, infran ja sähkönsiirtoreittien kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maa- ja kallioperään. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen, eikä alueella sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Mustaliuske-esiintymät on kuitenkin huomioitava suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä. Hankkeen vaikutus maa- ja kallioperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** ja sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutus **vähäisen kielteiseksi**. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavista maa-aineksista. Normaalitoiminnalla ja toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Kielteisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

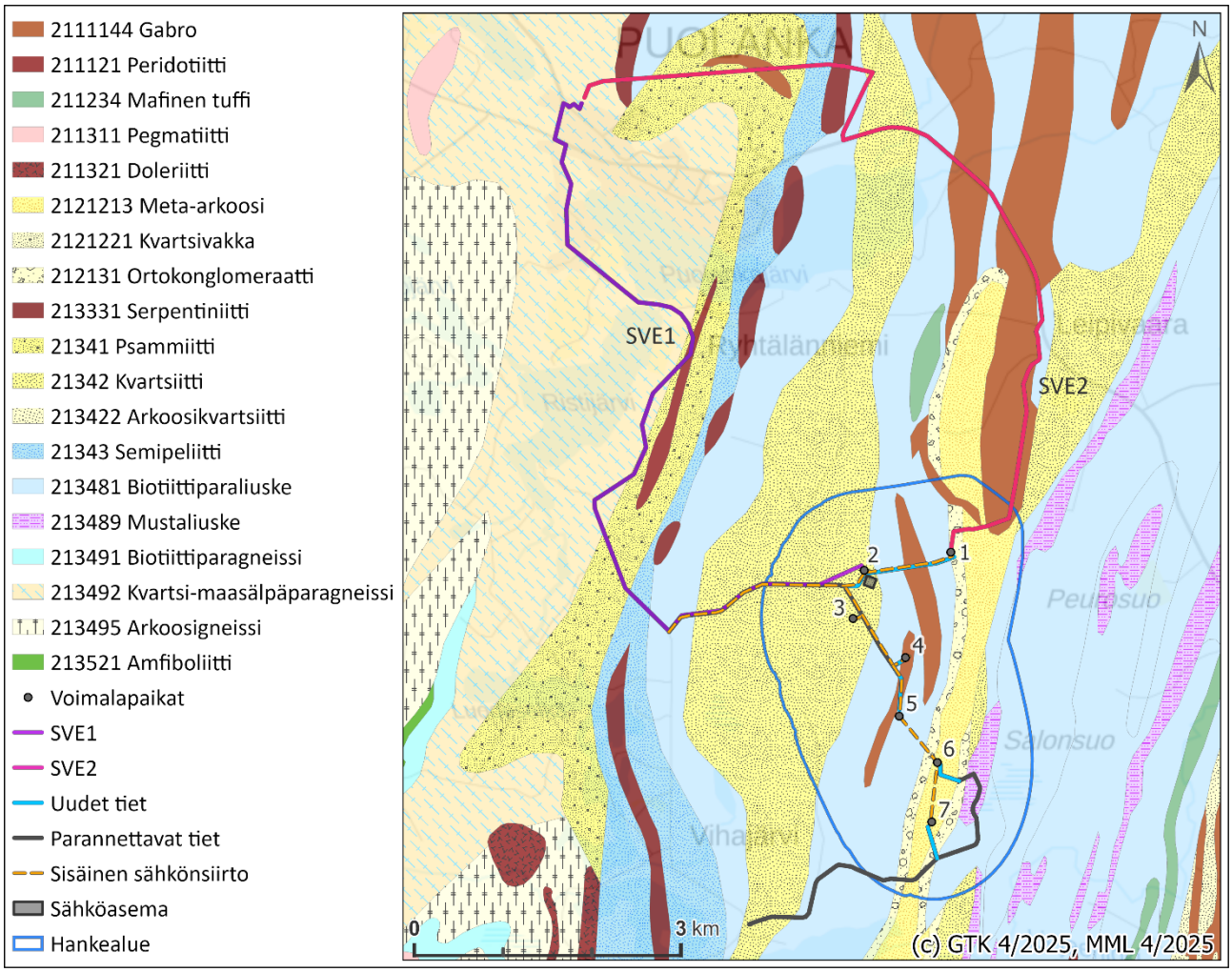
14.2. Nykytila

Kallioperä on sekä hankealueella että sähkönsiirtoreiteillä vaihtelevaa. Hankealueen kallioperä on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston (kallioperäkartta 1:200 000) mukaan pääosin kiilleliusketta (mm. biotiittiparaliusketta) ja kvartsiittia. Kiilleliuske on metamorfinen kivilaji, jonka päämineraaleja ovat kvartsi, maasälpä ja kiilteet. Kvartsiitti on metamorfinen kivilaji, joka koostuu pääosin kvartsista. Lisäksi hankealueella esiintyy gabroa, meta-arkoosia, ortokonglomeraattia ja mustaliusketta.

Mustaliuske on metamorfinen kivilaji, jonka pääminеraalit ovat kvartsi, biotiitti ja muut kiilteet, grafiitti sekä rikkikiisu tai paikoitellen magneettikiisu. Mustaliuske sisältää rikkiä ja rapautuu herkästi, jos pintavedet huuhtelevat kallioleikkauksia tai lohkareita. Runsaasti rikkiä sisältävät mustaliuskemuodostumat vaikuttavat maaperän ja pinta- ja pohjavesien kemialliseen koostumukseen. Ympäristöriskit lisääntyvät, mikäli mustaliusketta on kallioperässä yli kolme metriä paksu kerros, se sisältää yli prosentin rikkiä, sijaitsee lähellä maanpintaa tai on paljastuneena esimerkiksi ojan tai puron reunoilla tai sen pohjassa. Maankäytön suunnittelussa pyritään mustaliuskealueilla välttämään sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle. (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023.)

Sähkönsiirtoreitillä SVE1 kallioperä koostuu pääosin hankealueen kvartsiitista ja kvartsimaasälpäparagneissistä, minkä lisäksi paikoitellen esiintyy biotiittiparaliusketta, semipeliittiä, psammiittia ja peridotiittia. SVE2:n kallioperä koostuu gabrosta, biotiittiparaliuskeesta, meta-arkoosista, ortokonglomeraatista, kvartsiitista, serpentiniistä, semipeliitistä, psammiitista ja kvartsimaasälpäparagneissistä. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperän kivilajit on esitetty Kuva 59.

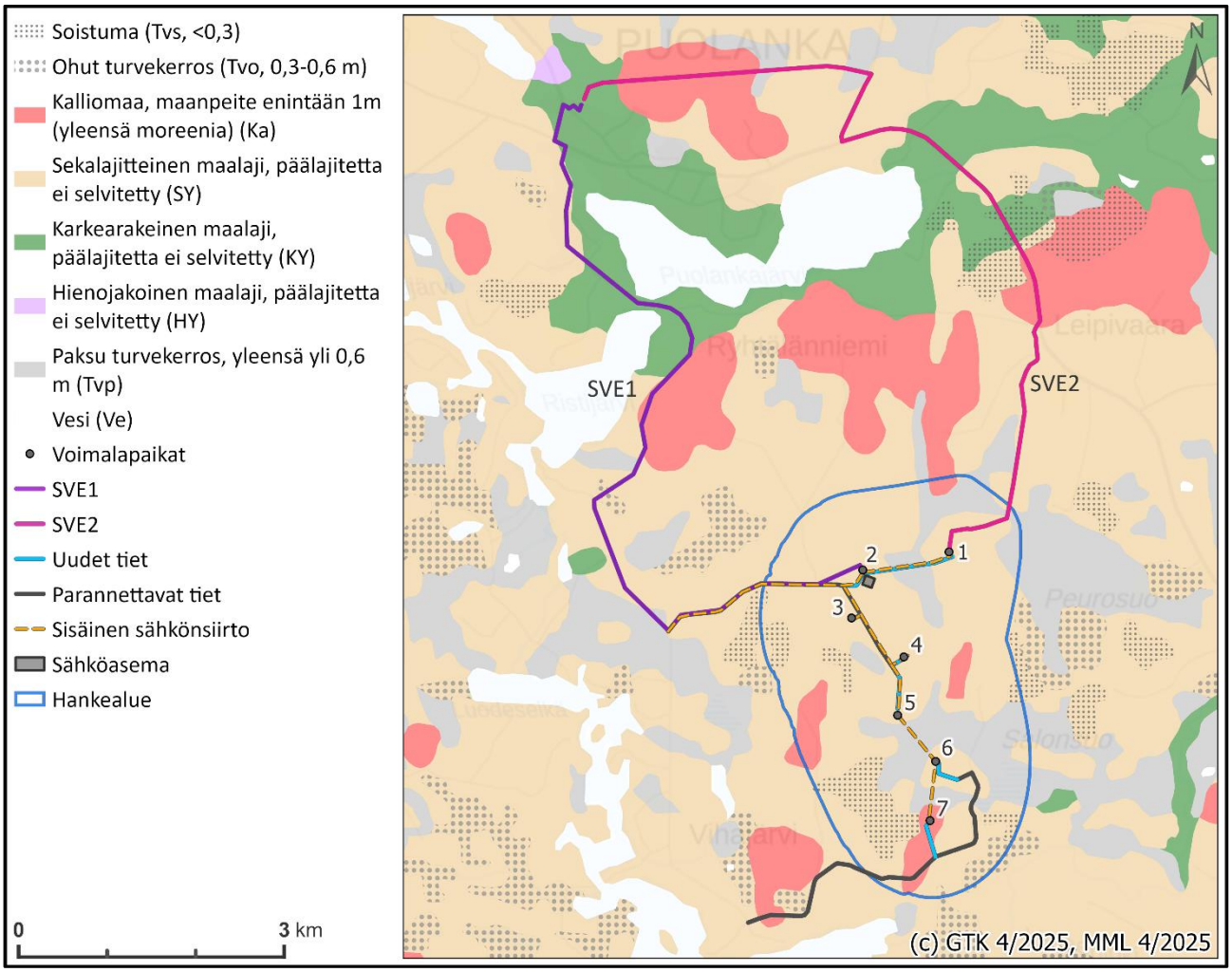
Hankealuetta lähimpänä sijaitseva Geologian tutkimuskeskuksen tekemä kallioperäkairauspiste sijoittuu alle kilometrin päähän hankealueen eteläpuolelle, Akansuon ja Heinijoen väliin. Lisäksi useita kallioperäkairauksia on tehty noin 2,5 km päässä kaakossa Maaselänsuon alueella.



Kuva 59. Alueen kallioperä.

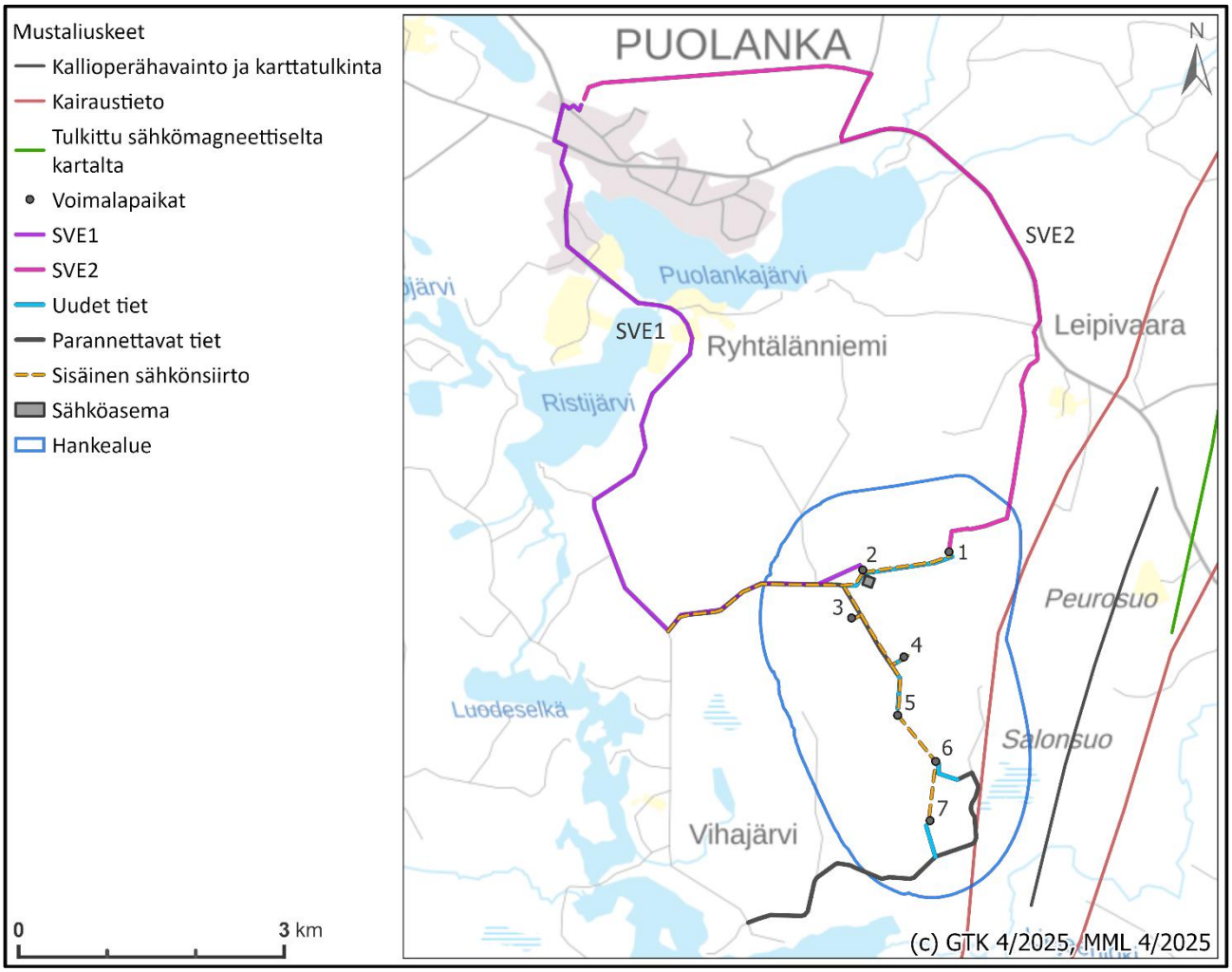
Alue on luonnonoloiltaan pääasiassa metsäistä kangasmaata ja ojitettuja soita. Hankealueen eteläosassa Joutensuon alueella on myös ojittamatonta suota. Alueella on suo- ja metsäojien lisäksi muutamia muita vesistöjä: hankealueen poikki pohjois-eteläsuunnassa virtaava Saukonpuro sekä muutamia soistuneita lampia (Konttilampi, Joutenlampi ja kaksi nimeämätöntä lampea). Vihajärvi ja Heinijoki jäävät muutaman sadan metrin päähän hankealueen rajasta. Hankealueella ei sijaitse maatalousmaata. Myös sähkönsiirtoreitit sijaitsevat metsäisellä kangasmaalla, josta osa on ojitettua. SVE1 kulkee lisäksi pellon viertä ja taajama-alueella. SVE1 ylittää Puolankajärven ja Ristijärven välisen salmen, ja SVE2 Kapustajoen sekä Vilpusjoen. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on jonkin verran korkeusvaihtelua vaara-alueiden takia.

Hankealueen maaperä koostuu Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (maaperäkartta 1:50 000) mukaisesti pääosin hiekkamoreenista. Lisäksi hankealueella esiintyy saraturvetta ja kalliomaata. Hankealueen pohjoisosassa esiintyy moreenikumpuja. Tuulivoimalat sijaitsevat hiekkamoreenin ja kalliomaan alueilla. Sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella esiintyy hiekkamoreenin lisäksi saraturvetta, kalliomaata, karkeaa hietaa ja hiekkaa. SVE1 kulkee reunamuodostuman, harjun ja rantakerrostumien poikki. SVE2:n varrella esiintyy hiekkamoreenin lisäksi saraturvetta, karkeaa hietaa, hiekkaa, hiekkamoreenia ja kalliomaata. SVE2 kulkee harjun, rantakerrostumien ja moreenikumpujen poikki. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperän maalajit on esitetty Kuva 60.



Kuva 60. Alueen maaperä 1:200 000 mittakaavalla. Kartan mittakaava on karkeampi kuin tekstissä tarkasteltu 1:50 000 mittakaava.

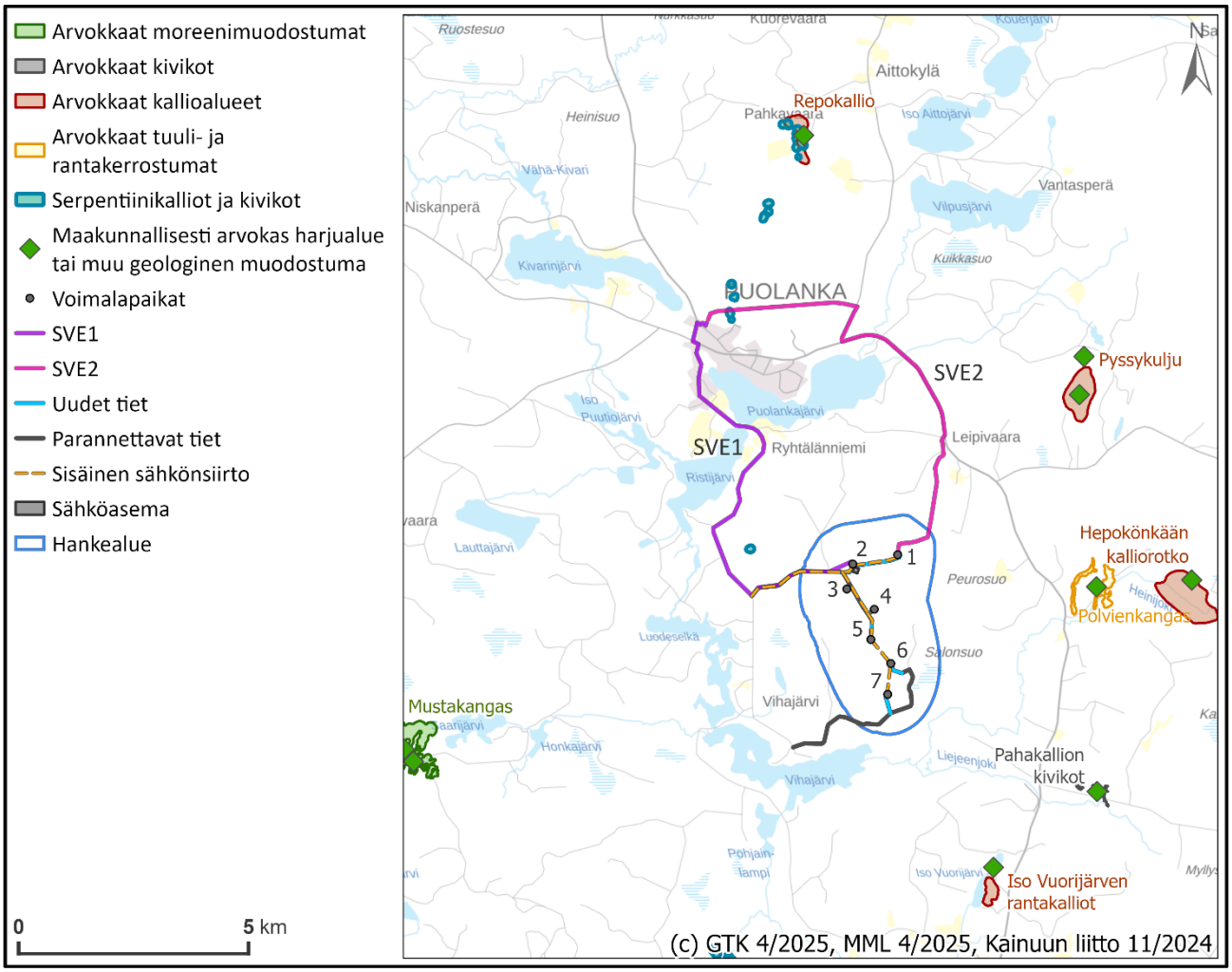
Hankealue sijoittuu kokonaan Litorinameren korkeimman pinnantason yläpuolelle, joten happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköistä. Hankealueen itäosan poikki kulkee mustaliuske-esiintymä. Mustaliusketta on käsitelty tarkemmin luvun alussa. Hankealueen läheisyydessä olevat mustaliuske-esiintymät on esitetty Kuva 61.



Kuva 61. Alueelle sijoittuvat mustaliuske-esiintymät. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköistä.

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Alle 5 km päässä hankealueesta sijaitsee Iso Vuorijärven rantakallioiden (KAO110080) erittäin arvokas kallioalue, Pahakallion kivikko (KIVI-18-031), Polvienkankaan tuulikerrostuma (TUU-12-013), Hepokönkään kalliorotkon (KAO110085) ainutlaatuinen kallioalue sekä Pyssykuljun (KAO110081) erittäin arvokas kallioalue. Näillä kohteilla on myös maakuntakaavassa merkintä maakunnallisesti arvokkaana harjualueena tai muuna geologisena muodostumana.

Sähkönsiirtoreittien, etenkin SVE2:n, läheisyydessä on serpentiinikallioita ja -kivikoita, jotka ovat luonnonsuojelulain 65 § tiukasti suojeltuja luontotyyppejä. Kyseisiä luontotyyppejä ei saa hävittää eikä heikentää. SVE2 sijaitsee mahdollisen serpentiinikallion ja -kivikon päällä, jota ei kuitenkaan ole inventoitu. Muut lähialueen serpentiinikalliot ja -kivikoit sijaitsevat kauempana sähkönsiirtoreiteistä. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat geologiset kohteet on esitetty Kuva 62.



Kuva 62. Alueelle sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet.

Hankealueen ja SVE2:n läheisyydessä on voimassa olevat soran ja hiekan ottoalueet (Kuva 3, luvussa 3). Hankealueen lounaispuolen soran ja hiekan ottoalueella luvan mukaista maa-aineksen ottoa on jäljellä vielä noin 4 400 k-m³, ja SVE2:n varrella olevalla ottoalueella maa-aineksen ottoa on jäljellä vielä noin 9 300 k-m³. Yli 10 km päässä on lisää voimassa olevia soran ja hiekan sekä kalliokiven ottoalueita, joista etenkin kalliokiven osalta luvan mukaista kalliokiven ottoa on vielä runsaasti jäljellä. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita päättyneitä maa-aineksen ottolupia.

14.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueille sekä niiden välittömään ympäristöön. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimaloita, niille johtavaa tiestöä ja muuta infraa sekä maakaapeleita rakennetaan. Rakentamisen ja mahdollisen maa-ainesoton yhteydessä maaperää ja mahdollisesti kallioperää poistetaan, tasataan tai vaihdetaan, ja rakenteita voidaan paaluttaa kallioperään.

Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Maaperään ja sitä kautta toisinaan myös kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat yleensä suurempia turpeen ja hienojakoisten maalajien alueella, koska niiden kantavuusominaisuudet ovat heikot. Toisaalta jos kallioperä on lähellä maanpintaa, siihen voi kohdistua vaikutuksia esimerkiksi kallioankkuroinnin kautta.

Hankkeen maanrakennustyöt voivat heikentää alueen maa- ja kallioperän geologisten kohteiden arvoa. Rakentamisen ja toiminnan aikana käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos kemikaaleja pääsee maaperään. Hanketta varten puustoa ja kasvillisuutta raivataan voimaloiden ympäristöstä ja sähkönsiirtoreittien alueelta, jonka seurauksena maa- ja kallioperä voi altistua helpommin sään aiheuttamalle eroosiolle.

Rakentamisen yhteydessä täytyy varautua happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen ja mahdollisiin toimenpiteisiin, mikäli niitä havaitaan. Rakentaminen happamilla sulfaattimaa-alueilla voi aiheuttaa maaperän happamoitumista, happaman valunnan muodostumista sekä rakenteiden korroosiota, mikäli asiaa ei tunnisteta ja oteta hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon (Autiola ym. 2022). Maaperän happamoituminen ja hapan valunta aiheuttavat haitallisia vesistö- ja eliöstövaikutuksia.

Myös mustaliuske-esiintymät on huomioitava rakentamisen yhteydessä rakenteiden sijoittelussa, maanrakennustöissä, maa-ainesten otossa sekä maamassojen käsittelyssä, välivarastoinnissa ja loppusijoittamisessa. Mustaliuskeet voidaan rinnastaa ympäristövaikutuksiltaan happamiin sulfaattimaihin. (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023.)

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia maa- tai kallioperään muodostuu ainoastaan mahdollisten onnettomuuksien muodossa. Mahdolliset voimaloiden huolloissa käytettävien kemikaalien tai huoltokoneiden polttoaineiden vuodot ovat onnettomuuksia, joihin liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski. Onnettomuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 27.

Toiminnan päättyessä vaikutukset riippuvat poistotekniikasta ja jätetäänkö voimaloiden perustukset maahan.

Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille, vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus) sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat, arvokkaat geologiset muodostumat) sekä olemassa olevia tutkimuksia. (Maanmittauslaitos 2024, GTK 2024) Vaikutusten arviointi tehdään näiden aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa otetaan huomioon rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaikutusten lisäksi myös toiminnan aikainen voimaloiden huollon ja huoltokoneiden kemikaali- ja öljyvuotoriski, ja niiden aiheuttama maaperän pilaantumisriski.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin ne arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalueeksi katsotaan alueet, joilla toteutetaan rakentamistoimia ja maa-aineksen ottoa. Vaikutusalueeksi katsotaan myös alueet, joilla liikutaan ajoneuvoilla, joista maaperään voi

mahdollisesti vuotaa öljyä tai polttoaineita. Hankkeessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa pääasiassa hankealueelle sijoitettavasta maa-ainesten ottoalueesta, jolloin maa-aineksen ottoon liittyviä vaikutuksia ei synny hankealueen ulkopuolelle.

Käytännössä vaikutusalueeksi määritetään hankealue, jolla vaikutus kohdistuu tietyille alueille, sekä hankealueen ulkopuolella kulkevat sähkönsiirtoreitit SVE1 (10,2 km) ja SVE2 (10,9 km). Maakaapeleina toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaikutusalue on noin 15 metrin levyinen työskentelyalue. Vaikutusalueeseen sisältyy lisäksi hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tieosuus (noin 1,7 km) hankealueen lounaispuolella. Jos maa-ainesta tarvitsee ottaa hankealueen ulkopuolelta, myös kyseiset alueet lukeutuvat vaikutusalueeseen.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse arvokkaiksi luokiteltujen geologisten kohteiden alueella. Sähkönsiirtoreitit kulkevat joidenkin maaperäkartassa esiintyvien maaperämuodostumien (reunamuodostuman, harjujen, rantakerrostumien ja moreenikumpujen) poikki, mutta esiintymiä ei ole luokiteltu arvokkaiksi. SVE2 kulkee mahdollisen serpentiinikallion ja -kivikon poikki, mikä on huomioitu tarkemmin luvussa 8 (Kasvillisuus ja luontotyypit). Hankealueen maaperää on jo ennestään muokattu melko laajalti ojitusten myötä, ja sähkönsiirtoreitit kulkevat suurelta osin teiden viertä, joiden maaperää on jo muokattu. Siten vaikutusaluetta ei katsota maa- tai kallioperältään erityisen herkäksi.

14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuulivoimalat on suunniteltu kokonaan metsätalousalueelle. Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu pääosin teiden viereen maa- ja metsätalousalueelle sekä taajama-alueelle.

Hankkeen rakentamisvaiheessa puustoa ja maaperää sitovaa muuta kasvillisuutta poistetaan tuulivoimaloiden, infran ja sähkönsiirtoreittien tieltä. Puuston ja kasvillisuuden poisto paljastaa maaperää ja nostaa sään aiheuttaman eroosion vaikutusta. Sateiden mukana maa-ainesta kulkeutuu enemmän vesistöihin ja korkeilta kohdilta alemmas maastoon. Hankealuetta halkoo pohjois-eteläsuuntainen Saukonpuro, joka virtaa muuta aluetta alempana. Myös ojitetut ja ojittamattomat suoalueet sijaitsevat alavilla mailla. Alavampia maita ympäröivät vaara-alueet, joten hankealueella on jonkin verran korkeusvaihtelua. Voimalapaikat sijaitsevat alueen korkeuseroihin nähden melko korkeilla alueilla. Myös sähkönsiirtoreitit sijaitsevat paikoitellen vaaroilla tai muilla korkeammilla alueilla. Näiltä paikoilta voi kulkeutua jonkin verran maa-ainesta alavampaan maastoon. Eroosion merkittävin lisääntyminen on kuitenkin väliaikaista, koska toimenpiteiden jälkeen kasvava matalampi kasvillisuus alkaa sitomaan maaperää. Eroosiota voidaan lieventää maisemoinnin avulla.

Hankkeen suunnitellut tuulivoima-alueet, tiet ja sisäinen sähkönsiirto sijoittuvat kiilleliuskeen, kvartsiitin, gabron, meta-arkoosin ja ortokonglomeraatin kallioperän alueille. Hankealueella esiintyvän mustaliuskeen alueelle on suunniteltu noin 600 metrin matkalta parannettavaa tietä. Mustaliusketta käsitellään tarkemmin luvun lopussa. Sähkönsiirtoreitit kulkevat usealla eri kallioperällä, etenkin SVE2, joka kulkee muun muassa gabrolla, biotiittiparaliuskeella ja psammiitilla. SVE1 kulkee pääosin kvartsiitilla ja kvartsi-maasälpäparagneissillä. Maaperän osalta hankkeen suunnitellut voimala-alueet, infra ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin hiekkamoreenille. Tuulivoimala 7 ja

sen läheisyydessä oleva infra sijaitsee kalliomaalla. Osa hankealueen infrasta sijaitsee myös saraturpeella. Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee edellä mainittujen maalajien lisäksi karkeaa hietaa ja hiekkaa, ja molemmat reitit kulkevat maaperämuodostumien poikki.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikka ja nostoalue raivataan kasvillisuudesta. Tuulivoimalapaikan ja voimalan rakentamisalueen vaatima pinta-ala on hieman alle 2 ha per voimala, yhteensä noin 11,7 ha (Taulukko 4). Lisäksi sähköaseman rakentaminen edellyttää noin 1,2 ha maa-alan. Lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat suuremmat, jos perustamisen yhteydessä joudutaan tekemään massanvaihtoa, paalutusta tai kallioankkurointia. Kallioankkurointia voidaan joutua tekemään etenkin voimalan 7 yhteydessä, koska se sijaitsee lähimpänä kallioperää.

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden rakentamisen ja leventämisen yhteydessä maaperää muokataan. Uutta tiestöä on suunniteltu 2,8 km eli 4,3 ha ja parannettavaa ja siten levennettävää tiestöä 7,3 km eli 11 ha. Tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään hankealueella maakaapeleita pitkin sähköasemalle. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden reunoille kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin ne eivät merkittävästi lisää maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Maakaapeli kulkee kuitenkin noin 1,3 km matkalta uudessa maastokäytävässä. Sisäisen sähkönsiirron vaatima maa-ala on noin 9,5 ha. Kun huomioidaan tuulivoimaloiden ja infran vaatima maankäyttö, maa-alaa tarvitaan yhteensä noin 37,7 ha, mikä on 3 % hankealueen pinta-alasta (1100 ha). Voimaloiden ja infran rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreiteillä SVE1 (10,2 km) ja SVE2 (10,9 km) lunastettavan alueen leveys on noin 7 metriä ja kaapelin asennuksen aikainen työskentelyalue on noin 15 metriä. SVE1:ssä lunastettava alue on 7,1 ha ja työskentelyalue 15,3 ha, SVE2:ssa vastaavat luvut ovat 7,6 ha ja 16,4 ha (Taulukko 6). Työskentelyalue saa palautua ennalleen rakentamisen loputtua. Maakaapelit sijoittuvat suurelta osin teiden viereen (ja SVE2 myös jo olemassa olevaan johtokäytävään), mikä pienentää maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Uudessa maastokäytävässä SVE1 kulkee noin 500 metrin matkan ja SVE2 noin 3,2 km matkan. Molemmat sähkönsiirtoreitit kulkevat erilaisten maaperämuodostumien poikki, mutta koska alueita ei ole luokiteltu arvokkaiksi ja koska maakaapeleiden maaperävaikutus on pienialainen, ei muodostumiin arvioida kohdistuvan merkittävää haittaa. SVE2 kulkee lisäksi mahdollisen luonnonsuojelulain 65 § tiukasti suojellun luontotyypin, serpentiinikallion ja -kivikon, poikki. Luontotyyppiä ei ole inventoitu. Serpentiinikallion ja -kivikon kohdalla kallioperän päällä on korkeintaan 1 metri maaperää, mutta maakaapelia varten ei todennäköisesti tarvitse louhia kalliota. Lievennystoimena kallioperää ei louhita. Siten merkittävät vaikutukset kohdistuvat maanpinnalla mahdollisesti olevaan serpentiinilajistoon. Maakaapelin vaikutukset kohteeseen on käsitelty luvussa 9 (Kasvillisuus ja luontotyypit). SVE1:n reitillä on huomioitava hankealueen luoteispuolella oleva kaatopaikka, ja sijoitettava maakaapeli tien eteläpuolelle kauemmas kaatopaikasta.

Maakaapelireittien rakentamisella arvioidaan olevan vain vähäistä paikallista vaikutusta maaperään maakaapeleiden kaivuun myötä. SVE2 on hieman pidempi kuin SVE1, ja kulkee pidemmän matkaa uudessa maastokäytävässä, joten sen vaikutukset maaperään ovat hieman SVE1:tä suuremmat. Molemmilla sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan kuitenkin olevan vain **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Maa-aineksen ottoalueen sijaintia ei ole vielä varmistettu. Rakentamisessa käytettävät maa-ainekset pyritään ottamaan hankealueelta, mikäli alueella on tarpeeksi sopivaa maa-ainesta. Tarpeen

mukaan maa-aineksia voidaan tuoda alueelle hankealueen ulkopuolelta. Hankealueen ja SVE2:n läheisyydessä sijaitsee voimassa olevat maa-aineksen ottoalueet soran ja hiekan osalta, mutta kyseisillä ottoalueilla on lupa ottaa enää noin 13 700 k-m³ maa-ainesta. Yli 10 km päässä on lisää voimassa olevia soran ja hiekan sekä kalliokiven ottoalueita. Maa-aineksia arvioidaan tarvittavan yhteensä 124 750 m³rtr (rtr = teoreettinen rakennetilavuus). Tarkemmat arviot rakentamiseen tarvittavista maa- ja kiviaineksen määristä on esitetty luvussa 4.7.3 (Maa-ainekset ja ylijäämämaat). Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja maisemoidaan rakenteiden valmistuttua. Maa-aineksen ottamisen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä vaikutus on pysyvä.

Hankealueen kaakkoisreunassa esiintyy mustaliusketta. Esiintymien päälle ei ole suunniteltu voimalarakenteita, mutta parannettava tie sijoittuu alueen päälle noin 600 metrin matkalta. Myös muualla hankealueella on hyvä varautua mustaliuskeen esiintymiseen, ja ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin, jos esiintymiä on alueilla, joilla maa- tai kallioperää käsitellään. Mustaliuskeen esiintymistä voidaan selvittää kallio- ja maaperänäytteistä pohjatutkimusten ja rakentamisen yhteydessä. Maankäytön suunnittelussa pyritään mustaliuskealueilla välttämään sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle. Rakenteiden sijoittelussa, maanrakennustöissä, maa-aineksen otossa sekä maamassojen käsittelyssä, välivarastoinnissa ja loppusijoittamisessa on huomioitava mustaliuske-esiintymät. Kaivettujen maamassojen hallintakeinoja ovat neutralointi ja hapettumisen ehkäiseminen, ja maa-aineksien sijoituspaikkoja suunniteltaessa on huolehdittava, ettei hapanta valuntaa pääse muodostumaan. Paranneltavien teiden rakennusvaiheessa mustaliuskeisiin ei todennäköisesti kohdistu kaivutoimenpiteitä, jolloin mustaliuskeesta ei aiheudu vaikutuksia. Mikäli mustaliuskealueelle kohdistuu kuitenkin kaivutoimenpiteitä, mustaliuskeista saattaa aiheutua kielteisiä vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen. Mustaliuskeista ei aiheudu vaikutuksia normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisvaiheessa, koska maan kaivuita ei tällöin ole tarpeen tehdä.

Happamiin sulfaattimaihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, koska niiden esiintyminen vaikutusalueella on epätodennäköistä. Hankkeesta ei koidu vaikutuksia myöskään arvokkaisiin geologisiin kohteisiin, koske niitä ei sijaitse vaikutusalueella.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei muodostu, sillä maarakennustöitä ei tehdä. Teitä pidetään kunnossa, mutta lähtökohtaisesti kunnossapito ei sisällä maarakentamista tai uusien massojen läjittämistä. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen aikana koneistojen öljyjä ja muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän pilaantumista. Vahingon mahdollisuus on kuitenkin epätodennäköinen ja mahdollinen vaikutus vähäinen, sillä käytettävät kemikaalimäärät ovat suhteellisen pieniä. Onnettomuustilanteita käsitellään tarkemmin luvussa 27.

Sähkönsiirtoreiteillä ja teiden varsilla kunnossapito pitää sisällään myös kasvavan puuston karsimista, joka altistaa maaperää eroosiolle. Vaikutus ei kuitenkaan muutu rakentamisen aikaisesta vaikutuksesta, vaan puiden karsiminen ylläpitää rakentamisaikana alkanutta vaikutusta.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Toiminnan päättyessä rakenteet puretaan pois ja alue

ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Voimaloiden perustukset joko jätetään maaperään tai puretaan ja kuljetetaan pois. Mikäli betoni jätetään maaperään se alkaa hitaasti hajota ja perustusten sisältämissä raudoituksissa saattaa alkaa tapahtua kemiallisia muutoksia. Perustuksista voi siis pitkän ajan kuluessa liueta maaperään myös vähäisiä määriä haitallisia aineita. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvat maaperän pilaantumista. Maanrakennustöistä ja maa-ainesten siirroista aiheutuu vaikutuksia maaperään kuten rakennusvaiheessa. Jos perustukset jätetään maaperään, ei ole tarvetta täyttöihin ja uusille maa-aineksille. Kummassakaan tapauksessa merkittäviä vaikutuksia maaperään ei kuitenkaan enää muodostu.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia lähihankkeiden kanssa. Ahvenvaaran hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia, eikä vaikutusten suuruus muutu lähialueiden hankkeiden rakentamisesta tai rakentamatta jättämisestä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rinteisillä ja korkeilla alueilla tehtävän maanmuokkauksen aiheuttamaa eroosiota voidaan lieventää maisemoinnin avulla. SVE1:n vaikutuksia maaperään voidaan lieventää sijoittamalla maakaapeli tien eteläpuolelle kauemmas kaatopaikasta. SVE2:n vaikutuksia mahdolliseen serpentiinikallioon ja -kivikkoon voidaan lieventää jättämällä kallioperä louhimatta tai moreeni kaivamatta. Mustaliuskeesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset voidaan välttää tiedostamalla mustaliuskeen esiintymisalueet hankealueella ja välttämällä näillä alueilla sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle. Muita erityisiä keinoja haittavaikutusten lieventämiseen ei esitetä, sillä vaikutukset eivät ole merkittäviä, ja kaikella rakentamisella on jonkin verran vaikutuksia maaperään ja mahdollisesti myös kallioperään.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maa- ja kallioperään ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon suhteutettuna pieniä. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen maa- ja kallioperävaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** maa-aineksen oton ja rakentamisvaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnassa ei arvioida syntyvän vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Noin 10,2 km pituisen maakaapelireitin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat ainoastaan maaperän muokkauksesta sekä puuston ja muun kasvillisuuden raivauksesta. Reitti kulkee uudessa maastokäytävässä noin 500 metrin matkan. Muutoin reitti sijoittuu tien viereen, jossa maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisemmät. Reitin sijoittamisessa on huomioitava hankealueen luoteispuolella oleva kaatopaikka. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä.**

SVE2: Noin 10,9 km pituisen maakaapelireitin vaikutukset arvioidaan SVE1:n tapaan **vähäisen kielteisiksi**. Käytännössä vaikutukset ovat kuitenkin hieman suuremmat kuin SVE1:ssä, koska SVE2 on hieman pidempi ja kulkee noin 3,2 km matkan uudessa maastokäytävässä. SVE2 kulkee lisäksi

mahdollisen luonnonsuojelulain 65 § tiukasti suojellun luontotyypin, serpentiinikallion ja -kivikon, poikki, mutta alueen kallioperää ei louhita.

Taulukko 45. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Maa- ja kallioperä	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen --	Vähäinen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

14.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät hankkeen vaatimaan pinta-alaan ja massoihin, joita käytetään arvioinnin pohjana. Luvut ovat arvioita ja todellisuudessa ne vaihtelevat myös voimala- ja tiekohtaisesti. Myös hankkeen vaatiman maa-aineksen määrä on tässä vaiheessa karkea arvio. Jos kaikkea maa-ainesta ei otetakaan hankealueelle suunnitellulta maa-aineksen ottoalueelta, vaikutus maaperään kohdistuu myös muille alueille.

Vaikutusarviointi pohjautuu pitkälti hankkeen aiheuttaman maa-alueen (ha) muutoksiin sekä maa-aineksen ottomääriin. Mikäli ne ovat arvioitua pienemmät, vaikutuksen merkittävyys saattaa muuttua kohtalaisesta vähäiseksi. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäisen ja kohtalaisen välimaastoon, joten lähtötietojen muuttuminen ei todennäköisesti nostaisi vaikutuksia suuriksi, vaan todennäköisemmin vähentäisi ne vähäisiksi.

Hankealueella ei ole vielä tehty pohjatutkimuksia, joten voimaloiden perustamistapa on vielä epävarma. Samoin maaperän laatu, sillä GTK:n aineisto on aina jonkin verran yleistettyä.

15. Luonnonsuojelualueet

15.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien rakentamisesta, toiminnan päättymisestä tai normaalitoiminnan ajasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä luonnonsuojelualueiden suojeluperusteena oleviin arvoihin.

Hankealueen voimaloiden, tiestön ja sisäisen sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat Saukonpuron METSO-kohteisiin ja Kiiminkijoen Natura-alueeseen. Pintavesivaikutusten lieventämistoimilla vaikutus lievenee vähäisen kielteiseksi. Hankealueen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Vaikutukset aiheutuvat normaalitoiminnan aikana koituvasta melusta ja nekin kohdistuvat pääosin Saukonpuron METSO-kohteisiin. Vaikutukset eivät kohdistu suojelualueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset arvioidaan molempien reittien osalta **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat Kiiminkijoen Natura-alueeseen, jonka virtavesiosuuksia molemmat kaapelit ylittävät tai alittavat. SVE1 vaikutukset ovat aavistuksen SVE2 voimakkaammat, sillä ne kohdistuvat myös Hallakorven METSO-kohteeseen. Vaikutuksia ei voida lieventämistoimenpitein poistaa, mutta niitä voidaan huomattavasti vähentää. Sähkönsiirtoreittien toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi** ja huomattavasti rakentamisvaihetta vähäisemmiksi.

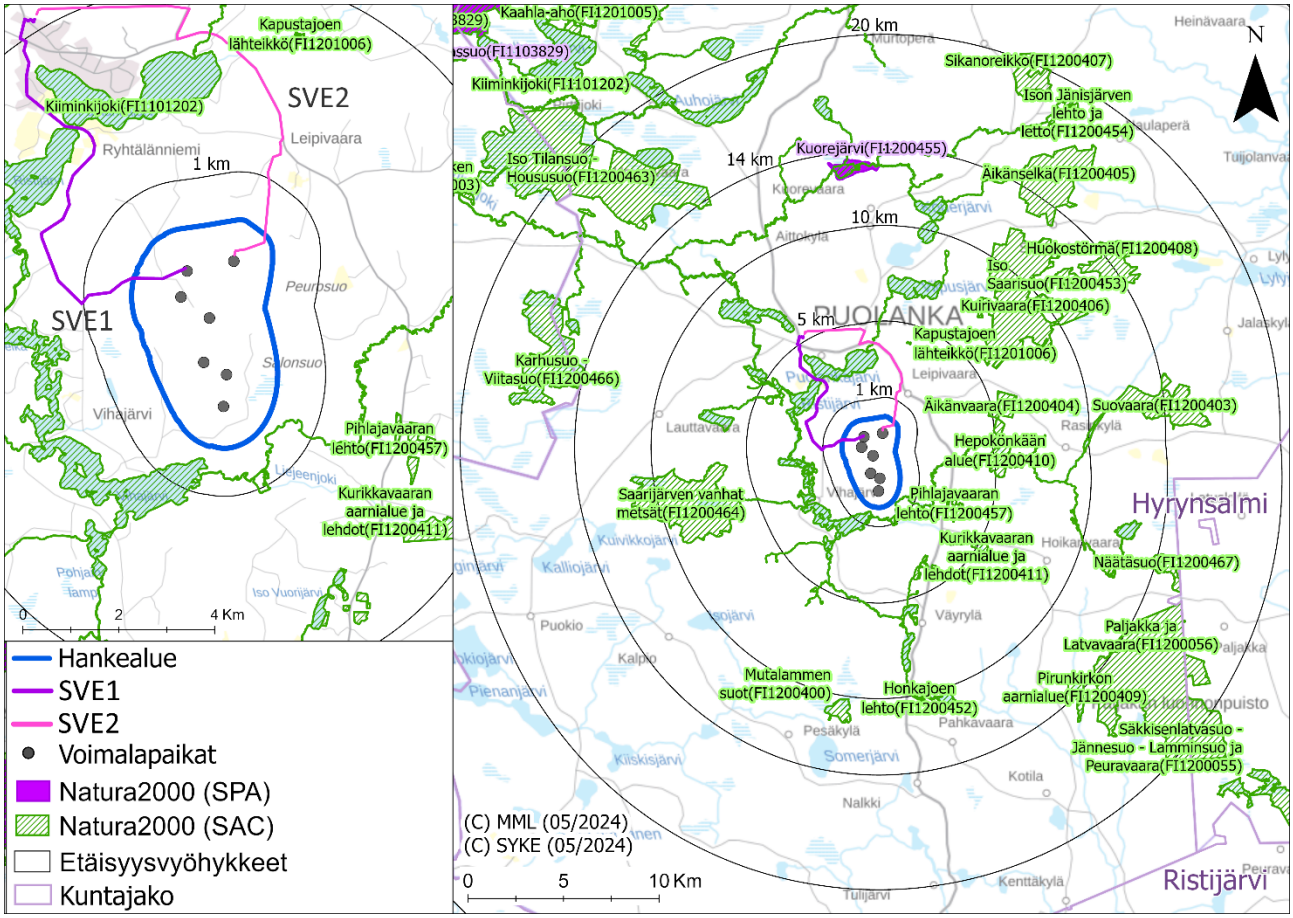
15.2. Nykytila

Natura-alueet

Hankealue sijaitsee Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202) kuuluvien vesistöjen keskellä (Kuva 63). Hankealuetta lähin pintavesi on Haarainkoski, joka sijaitsee lähimmillään 180 metrin päässä hankealueen rajasta. Hankealueen sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Puolankajärven ja Ristijärven välisen virtaveden ja SVE2 ylittää Puolankajärveen laskevan Vilpusjoen.

Kiiminkijoen Natura-alue on virtavesistä ja järvistä koostuva luontodirektiivin mukainen Natura-alue. Alueen suojeluperusteena on neljä sisävesien luontotyyppiä: Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit, humuspitoiset järvet ja lammet, pikkujoet ja purot sekä karut ja kirkasvetiset järvet. Alueen suojeluperusteena on yksi laji, lietetatar (*Persicaria foliosa)*. Muita tärkeitä lajeja ovat nahkiainen (*Lampetra fluviatilis*) ja jokileinikki (*Ranunculus lingua*). Kiiminkijoki on myös kalastoltaan arvokas Natura-alue; vesistössä esiintyvät mm. lohi, taimen, harjus ja siika ja meren vaelluskaloista mm. meritaimen ja ankerias nousevat Puolangan latvaosiin asti.

Hankealueesta n. 2,6 km itäkaakkoon sijaitsee luontodirektiivin mukainen Pihlajavaaran lehto (FI1200457). Hyvin pieni osa hankealueelle suunnitellusta tiestöstä sijaitsee Pihlajavaaran lehdon kanssa samalla valuma-alueella. Alueen suojeluperusteena on viisi luontotyyppiä: lehdot, luonnonmetsät, letot, puustoiset suot ja lähteet ja lähdesuot. Suojeluperusteisena lajina on liito-orava, minkä lisäksi alueella on useita tärkeiksi luokiteltuja putkilokasvilajeja ja yksi jäkälä.



Kuva 63. NATURA 2000 -alueet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Etäisyysvyöhykkeet esitetty hankealueen rajauksesta.

Kurikkavaaran aarnialue (FI1200411) sijaitsee n. 3,6 km hankealueesta kaakkoon. Alue muodostuu kuudesta erillisestä osasta ja kokonaisuus on boreaalisen luonnonmetsän, lehtojen, rehevien korpien, rinne- ja lähdesoiden suojelun kannalta arvokas kohde. Suojelun perusteena on yhdeksän luontotyyppiä, liito-orava, kiiltosirppisammal ja myyränporras sekä yksi uhanalainen laji.

Kapustajoen lähteikkö (FI1201006) sijaitsee n. 4 km hankealueesta koilliseen. Alueella on kolme avolähdettä ja alueen länsiosassa on runsasta tihkuvaikutusta. Natura-alue on myös erityisesti suojeltavan lajin suojelualue, jolla suojellaan erittäin uhanalaisen turjanhorsman ainoaa kasvupaikkaa Kainuussa.

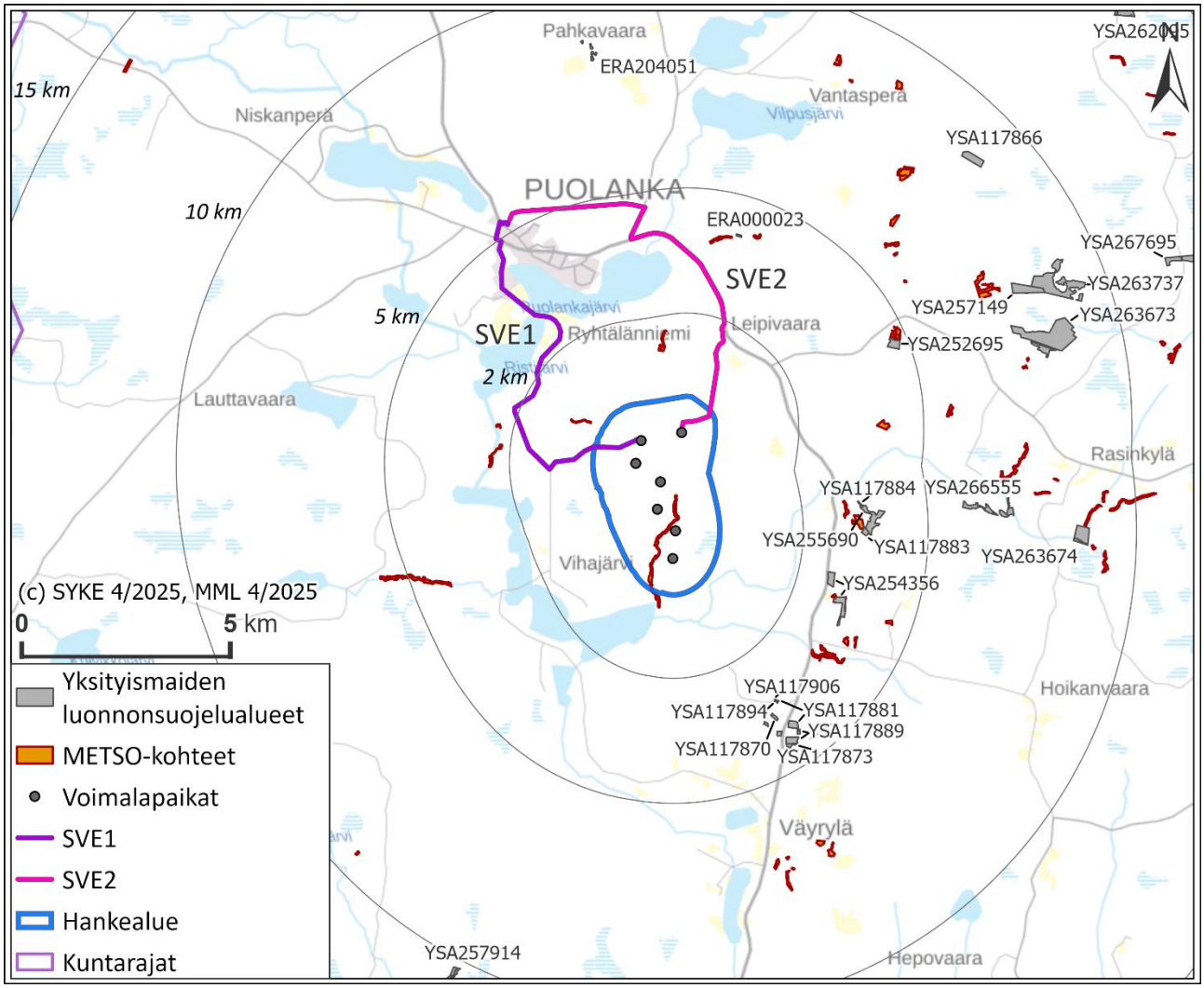
Noin 4,7 km hankealueesta itään sijaitsevat luontodirektiivin mukaiset Hepokönkään alue (FI1200410) ja Äikänvaara (FI1200404). Kohteet ovat suurimmaksi osaksi havumetsäisiä ja kalliojyrkänteisiä. Molemmilla alueilla suojelun perusteena on useita luontotyyppejä sekä liito-orava. Hepoköngäs on lisäksi Suomen suurin vesiputous, joka on valtakunnallinen maisemanähtävyys. Noin 5,7 km koilliseen sijaitsee Kuirivaara (FI1200406), joka muodostuu vanhojen metsien kohteesta, lehtojensuojelualueesta sekä soidensuojeluohjelman kohteesta. Myös Kuirivaaran suojelun perusteena on liito-orava. Noin 5,6 km länteen sijaitsee Saarijärven vanhat metsät (FI1200464), joka on laaja soiden ja vesistöjen pilkkoma retkeilykalastusalue. Metsät ovat mäntyvaltaisia ja lähes luonnontilaisia. Saarijärvi on vähäravinteinen ja kirkasvetinen järvi.

Lähin lintudirektiivin mukainen Natura-alue on n. 12,6 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sijaitseva Kuorejärvi (FI1200455). Kuorejärvi on 139 hehtaaria suuri matala ja lähes umpeenkasvanut

lintujärvi, jolla pesii 12 lintudirektiivin lajia. Pesivänä esiintyvät pikkulokki, naurulokki, liro, sekä useita puolisukeltajasorsia. Alueella esiintyy myös 11 muuta tärkeää lintulajia. Uhiksi ja kuormituksiksi on tunnistettu maantäyttö ja -kuivatus, sukkessio ja metsästys.

Luonnonsuojelualueet

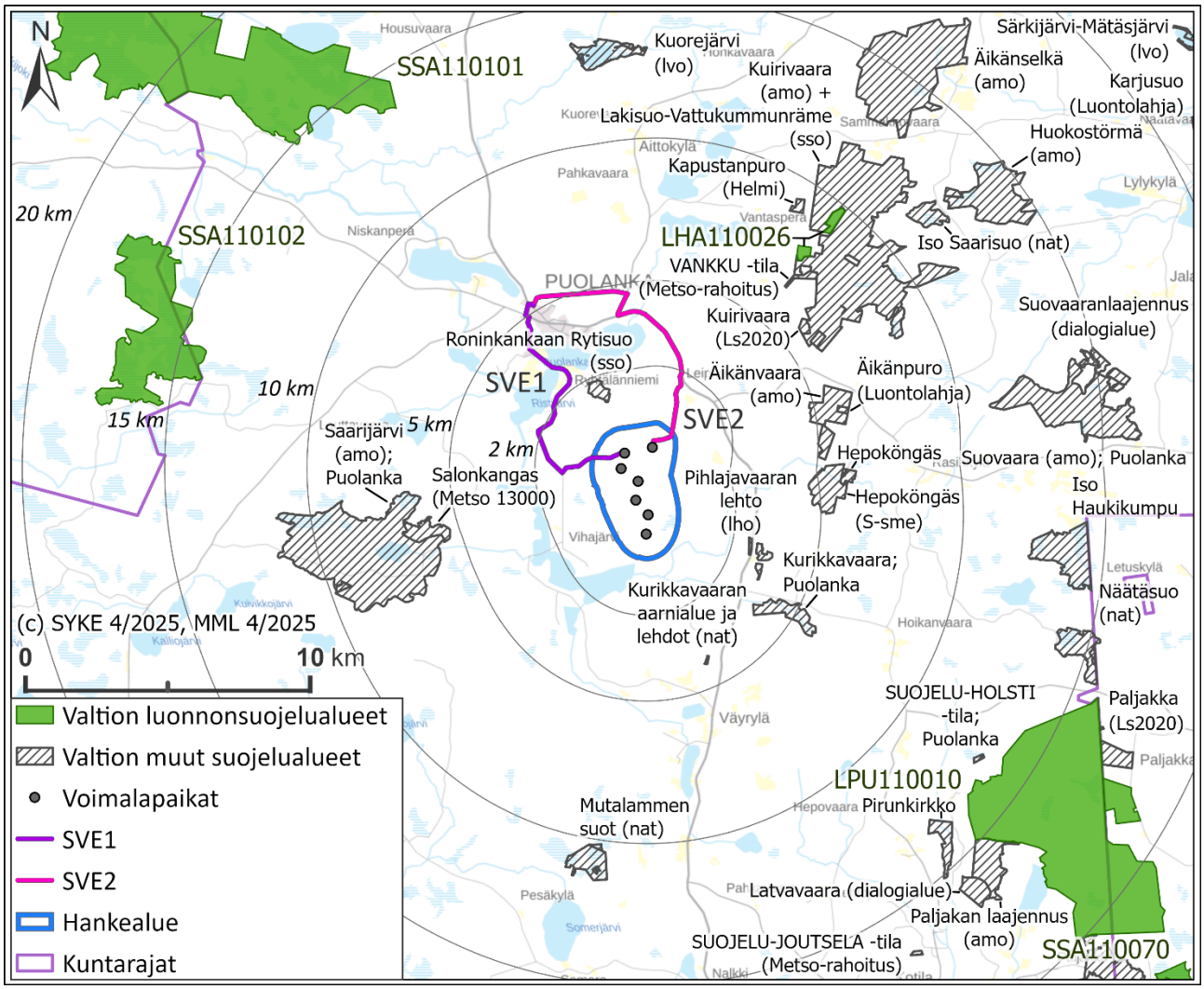
Hankealueella sijaitsee yhdeksästä kohteesta koostuva METSO-ohjelma-alueiden kokonaisuus, joka sijoittuu Saukonpuron yhteyteen (Kuva 64). Kahden kilometrin säteelle hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu lisäksi useita muita METSO-ohjelman kohteita, jotka sijoittuvat pintavesien (mm. Vihajoki, Kapustajoki) sekä soisten alueiden (mm. Hallakorpi, Lomarämeen pohjoiset osat) yhteyteen.



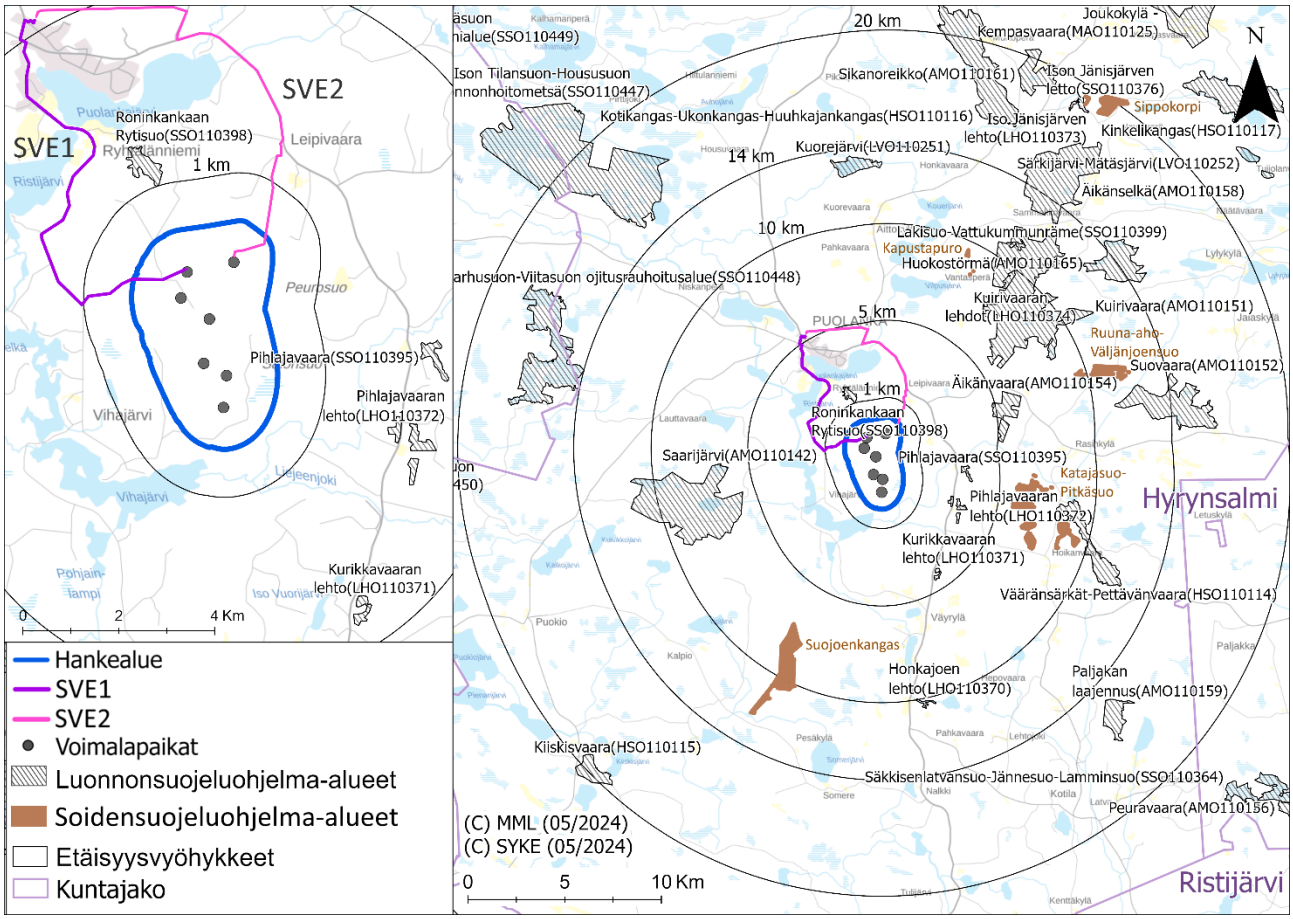
Kuva 64. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet sekä METSO-ohjelma-alueet hankealueen ympäristössä. Etäisyysvyöhykkeet esitetty hankealueen rajauksesta.

Viiden kilometrin sisällä hankealueesta sijaitsee 12 yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kuusi valtion muuta luonnonsuojelualuetta (Kuva 64, Kuva 65 jaKuva 66, sekä Taulukko 46). Kahden kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuu vain Roninkankaan Rytisuon (SSO110398) soidensuojelualue. Viiden kilometrin sisällä sijaitsevat myös Pihlajavaaran lehdon (LHO110372) ja Kurikkavaaran lehdon (LHO110371) lehtojensuojeluohjelma-alueet, Äikänvaaran (AMO110154) vanhojen metsien suojeluohjelma-alue sekä Roninkankaan Rytisuon (SSO110398) ja Pihlajavaaran (SSO110395) soidensuojeluohjelma-alueet. Noin 5,1 kilometriä hankealueesta itäkaakkoon sijaitsee Katajasuo-

Pitkäsuon soidensuojeluohjelma-alueiden kokonaisuus. Lähin valtion suojelualue on Kuirivaaran lehtojensuojelualue (LHA110026), joka on päällekkäinen Kuirivaaran Natura-alueen kanssa.



Kuva 65. Valtionmaiden luonnonsuojelualueet hankealueen ympäristössä. Etäisyysvyöhykkeet esitetty hankealueen rajauksesta.



Kuva 66. Luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojeluohjelma-alueet hankealueen ympäristössä. Etäisyysvyöhykkeet esitetty hankealueen rajauksesta.

Taulukko 46. Hankealueen ympäristön NATURA- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km), yksityiset (alle 10 km) ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet (alle 15 km) sekä FINIBA-alueet (alle 20 km). Etäisyys ilmoitettu minietäisyytenä hankealueesta.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Natura 2000 -alueet (alle 20 km säteellä hankealueesta)				
Kiiminkijoki	FI1101202	SAC	180 m (lähimmillään)	etelä, länsi, pohjoinen
Pihlajavaaran lehto	FI1200457	SAC	2,6 km	kaakko
Kurikkavaaran aarnialue ja lehdot	FI1200411	SAC	3,6 km	kaakko
Kapustajoen lähteikkö	FI1201006	SAC	4 km	koillinen
Hepokönkään alue	FI1200410	SAC	4,6 km	itä
Äikänvaara	FI1200404	SAC	4,7 km	itä
Saarijärven vanhat metsät	FI1200464	SAC	5,6 km	länsi
Kuirivaara	FI1200406	SAC	5,6 km	koillinen
Honkajoen lehto	FI1200452	SAC	10,0 km	etelä
Mutalammen suot	FI1200400	SAC	10,2 km	etelä
Suovaara	FI1200403	SAC	11,1 km	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Iso Saarisuo	FI1200453	SAC	11,4 km	koillinen
Huokostörmä	FI1200408	SAC	12,5 km	koillinen
Kuorejärvi	FI1200455	SPA	12,6 km	pohjoinen
Äikänselkä	FI1200405	SAC	13,1 km	koillinen
Pirunkirkon aarnialue	FI1200409	SAC	13,3 km	kaakko
Paljakka ja Latvavaara	FI1200056	SAC	13,6 km	kaakko
Iso Tilansuo - Housusuo	FI1200463	SAC	13,7 km	luode
Näätäsuo	FI1200467	SAC	14,0 km	kaakko
Karhusuo - Viitasuo	FI1200466	SAC	14,0 km	luode
Sikanoreikko	FI1200407	SAC	18,1 km	koillinen
Ison Jänisjärven lehto ja letto	FI1200454	SAC	18,4 km	koillinen
Luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km etäisyydellä hankealueesta)				
Roninkankaan Rytisuo	SSO110398	Soidensuojeluohjelma	1,0 km	pohjoinen
Pihlajavaaran lehto	LHO110372	Lehtojensuojeluohjelma	2,4 km	kaakko
Pihlajavaara	SSO110395	Soidensuojeluohjelma	3,0 km	itä
Kurikkavaaran lehto	LHO110371	Lehtojensuojeluohjelma	4,0 km	kaakko
Äikänvaara	AMO110154	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	4,7 km	itä
Kuirivaara	AMO110151	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	5,6 km	koillinen
Saarijärvi	AMO110142	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	5,7 km	länsi
Kuirivaaran lehdot	LHO110374	Lehtojensuojeluohjelma	7,5 km	koillinen
Vääränsärkät-Pettävänvaara	HSO110114	Harjujensuojeluohjelma	8,0 km	kaakko
Honkajoen lehto	LHO110370	Lehtojensuojeluohjelma	10,0 km	etelä
Lakisuo-Vattukummunräme	SSO110399	Soidensuojeluohjelma	10,7 km	koillinen
Suovaara	AMO110152	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	11,1 km	itä
Huokostörmä	AMO110165	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	12,4 km	koillinen
Kuorejärvi	LVO110251	Lintuvesiensuojeluohjelma	12,6 km	pohjoinen
Äikänselkä	AMO110158	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	12,9 km	koillinen
Karhusuon-Viitasuon ojitusrauhoitusalue	SSO110448	Soidensuojeluohjelma	14,0 km	luode
Paljakan laajennus	AMO110159	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	14,9 km	kaakko

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Ison Tilansuon-Housuuson luonnonhoitometsä	SSO110447	Soidensuojeluohjelma	14,9 km	luode
Kotikangas-Ukonkangas-Huuhkajankangas	HSO110116	Harjujensuojeluohjelma	16,1 km	koillinen
Sikanoreikko	AMO110161	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	18,1 km	koillinen
Ison Jänisjärven letto	SSO110376	Soidensuojeluohjelma	18,3 km	koillinen
Iso Jänisjärven lehto	LHO110373	Lehtojensuojeluohjelma	18,7 km	koillinen
Kiiskisvaara	HSO110115	Harjujensuojeluohjelma	19,2 km	lounas
Yksityiset luonnonsuojelualueet (alle 10 km etäisyydellä hankealueesta)				
Kaivopuisto	YSA254356	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	2,7 km	kaakko
Pieni Vuorijärvi / Tupala	YSA117894	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,3 km	kaakko
Kurikkavaaran lehto / Vuorela	YSA117881	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,3 km	kaakko
Pieni vuorijärvi / Mustola	YSA117906	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,3 km	kaakko
Pihlajavaaran suo / Pihlaja	YSA117884	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,3 km	itä
Pihlajavaaran suo / Anttila	YSA117883	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,4 km	itä
Tuohinotkon suojelualue	YSA255690	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,4 km	itä
Pahajärven purot	YSA117870	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,6 km	kaakko
Kurikkavaaran lehto / Pääkkö	YSA117889	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,6 km	kaakko
Kapustajoki	ERA000023	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	4 km	koillinen
Kurikkavaaran lehto / Nurmela	YSA117873	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	4,4 km	kaakko
Lieveniityn luonnonsuojelualue	YSA252695	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	4,5 km	itä
Lohipuro (Helmi)	YSA266555	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	5,8 km	itä
Lohikangas	YSA263674	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	6,3 km	itä
Hiidenvaaran suojelualue	YSA257149	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,7 km	itä
Kotasuo	YSA263673	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,8 km	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Väljäjoen luonnonsuojelualue	YSA263737	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,2 km	itä
Repokallio	ERA204051	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	8,3 km	pohjoinen
Kilotuskorpi	YSA117866	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,5 km	koillinen
Honkajoen lehto / Ylitalo	YSA117872	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	10 km	etelä
Valtion omistamat luonnonsuojelualueet (alle 15 km etäisyydellä hankealueesta)				
Kuirivaaran lehtojensuojelualue	LHA110026	Lehtojensuojelualue	7,4 km	koillinen
Paljakan luonnonpuisto	LPU110010	Luonnonpuisto	13,6 km	kaakko
Ison Tilansuon-Housuuson soidensuojelualue	SSA110101	Soidensuojelualue	13,7 km	luode
Karhunsuon-Viitasuon soidensuojelualue	SSA110102	Soidensuojelualue	14,0 km	luode
Valtion muut suojelualueet (alle 15 km etäisyydellä hankealueesta)				
Roninkankaan Rytisuo (sso)	SSO110398, MLO352013	Soidensuojeluohjelma	1,0 km	pohjoinen
Pihlajavaaran lehto (lho)	LHO110372, MLO350576	Lehtojensuojeluohjelma	2,5 km	itä
Kurikkavaara; Puolanka	FI1200411, MSM351360	SAC	3,6 km	kaakko
Kurikkavaaran aarnialue ja lehdot (nat)	FI1200411, MLO352067	SAC	3,9 km	etelä
Hepoköngäs (S-sme)	MSM350166	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	4,6 km	itä
Äikänvaara (amo)	AMO110154, MLO350532	Vanhojen metsien suojeluohjelma	4,8 km	itä
Salonkangas (Metso 13000)	MSM353555	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	5,3 km	länsi
Saarijärvi (amo); Puolanka	AMO110142, MLO350471	Vanhojen metsien suojeluohjelma	5,6 km	länsi
Kuirivaara (amo) + Lakisuo-Vattukummunräme (sso)	AMO110151, SSO110399, MLO350349	Vanhojen metsien suojeluohjelma, soidensuojeluohjelma	5,7 km	koillinen
Kuirivaara (Ls2020)	MMS359015	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	5,7 km	koillinen

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Äikänpuro (Luontolahja)	MLO358436	Valtioneuvoston päätöksellä myöhemmin suojelualueeksi perustettava alue	5,8 km	itä
Hepoköngäs	MMS351844	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	5,8 km	itä
VANKKU-tila (Metso-rahoitus)	MMO353156	METSO-ohjelma	6,5 km	koillinen
Kapustanpuro (Helmi)	MMS359057	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	8,8 km	koillinen
Mutalammen suot (nat)	FI1200400, MLO351719	SAC	10,1 km	etelä
Suovaara (amo); Puolanka	AMO110152, MLO350493	Vanhojen metsien suojeluohjelma	11,1 km	itä
Iso Saarisuo (nat)	FI1200453, MLO351937	SAC	11,2 km	koillinen
Iso Haukikumpu	MSM352279	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	12,4 km	itä
Huokostörmä (amo)	AMO110165, MLO350280	Vanhojen metsien suojeluohjelma	12,5 km	koillinen
Kuorejärvi (lvo)	LVO110251, MLO350620	Lintuvesiensuojeluohjelma	12,6 km	pohjoinen
Huokossuo	MMS357909	Valtioneuvoston päätöksellä myöhemmin suojelualueeksi perustettava alue	12,7 km	koillinen
Äikänselkä (amo)	AMO110158, MLO350531	Vanhojen metsien suojeluohjelma	13,0 km	koillinen
SUOJELU-HOLSTI -tila; Puolanka	MMS352427	Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoitukseen perustettu alue	13,0 km	kaakko
Pirunkirkko	FI1200409, MSM350214	SAC	13,2 km	kaakko
Näätäsuo (nat)	FI1200467, MLO351914	SAC	13,8 km	kaakko
Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen toteutuneet kohteet (alle 20 km etäisyydellä hankealueesta)				
Katajasuo-Pitkäsuo	14042	Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltu	5 km	itä
Suojoenkangas	14051	Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltu	6,7 km	lounas
Ruuna-aho-Väljänjoensuo	14048	Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltu	6,7 km	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Kapustapuro	14108	Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltu	8,8 km	koillinen
Sippikorpi	14050	Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltu	17,8 km	koillinen

Taulukko 47. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin päähän sähkönsiirtoreiteistä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä	Ilmansuunta sähkönsiirtoreitistä
Kiiminkijoki	FI1101202	Natura 2000 -alue (SAC)	Sähkönsiirtoreiteillä	Sähkönsiirtoreiteillä
Roninkankaan Rytisuo	SSO110398, MLO352013	Soidensuojeluohjelma	SVE1 710 m	itä
Kapustajoen lähteikkö	SACFI1201006	Natura 2000 -alue (SAC)	SVE2 1100 m	koillinen
Kapustajoki	ERA000023	Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)	SVE2 1100 m	koillinen

15.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeella voi olla suoria vaikutuksia Natura-, luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin, kun hankealue tai sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suojellulle alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä tuulivoimaloiden välke tai melu voivat vaikuttaa suoraan suojeluperusteena oleviin suojeluarvoihin, kuten luontotyyppeihin tai niillä esiintyvään kasvi- ja/tai eliölajistoon.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi vaikuttaa välillisesti suojelualueisiin reunavaikutuksen ja hydrologiaan kohdistuvien muutosten kautta. Rakennettavien alueiden puuston raivaus synnyttää uutta reunavaikutteista ympäristöä, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin sekä muutoksiin paikallisissa lajikoostumuksissa ja -runsauksissa rakentamisen lähiympäristössä. Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsäympäristöön, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Luonnonsuojelualueiden tilaan tai edustavuuteen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia, mikäli rakentaminen sijoittuu luonnonsuojelualueille virtaavien vesistöjen läheisyyteen ja aiheuttaa suojelualueelle kantautuvia muutoksia veden virtaukseen, laatuun, ravinteikkuuteen tai kiintoainespäästöön.

Voimaloista voi aiheutua välillisiä vaikutuksia myös suojelualueiden suojeluperusteena olevaan linnustoon lisääntyneen törmäysriskin ja lentoestevaikutuksen myötä. Myös muuhun suojeluperusteena olevaan eläimistöön voi kohdistua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi rakentamisen aikaisen melun tai tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikaisen melun tai välkkeen takia.

Hanke voi vaikuttaa luonnonsuojelualueiden maisemaan, sillä puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä alueille. Myös tuulivoimaloiden välke ja melu voivat normaalitoiminnassa ulottua suojelualueille. Muutokset maisemassa voivat vaikuttaa esimerkiksi Hepokönkään Natura-alueeseen, mikäli muutokset ulottuvat Hepokönkään vesiputoukselle.

15.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Vaikutusarvioinneissa arvioitiin välittömät vaikutukset sekä välilliset vaikutukset. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutusalueella sijaitsevien, toiminnassa olevien hankkeiden osalta sekä suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden osalta saatavilla olevan lähtötietoaineiston perusteella.

Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutuksien tarkastelun lähtötietoina käytettiin suojelualueiden perustamispäätöksiä, Natura-alueiden tietolomakkeita, Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja (Hila-aineisto, metsävarakuviot, virtausverkkoaineisto) sekä maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit laadittiin asiantuntija-arviona. Lajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevaa tutkimustietoa ja lajien havaintotietoa (mm. Lajitietokeskus, alueella toteutetut erillisselvitykset). Jos tutkimustieto tai lajiston nykytilaa kuvaava lähtötieto on todettu puutteelliseksi, on arvioissa hyödynnetty varovaisuusperiaatetta. Arvioinneissa on huomioitu myös luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyys verkostoon, jonka lähdekirjallisuutena on hyödynnetty Kainuun liiton ekologisten yhteyksien selvitystä (2023) sekä Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien selontekoa (2024). Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erikseen kappaleessa 16.

Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvien Natura 2000 -alueiden osalta toteutettiin Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys. Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaan hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava ne vaikutukset, jotka voivat heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä. Arviointivelvollisuus koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvityksessä arvioitiin varsinaisen luonnonsuojelulain 35 § mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta. Tarpeellisuuden selvitys tehtiin olemassa olevan tiedon perusteella, ja lähtötietona käytettiin Natura-alueiden tietolomakkeita, Metsäkeskuksen virtausverkkoaineistoa sekä Maanmittauslaitoksen peruskarttaa ja ortoilmakuvia.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvityksen perusteella nähtiin tarpeelliseksi toteuttaa luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi Kiiminkijoen Natura-alueen (FI1101202) osalta (Liite 7). Muiden Natura-alueiden osalta Natura-arviota ei arvioitu tarpeelliseksi, sillä hankkeen rakenteita ei sijoiteta Natura-alueille tai Natura-alueiden yläpuoliselle valuma-alueelle ja normaalitoiminnan meluvaikutuksia ei arvioida hankealueen ja alueiden välisen etäisyyden vuoksi aiheutuvan. Lähimmän lintudirektiivin mukaisen Natura-alueen, Kuorejärven, suojeluperusteena ei ole levähtäviä muuttolintuja, joiden lentoreitteihin hankkeen rakentaminen vaikuttaisi.

Vaikutusten arvioinnissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta. Hanke tai suunnitelma voidaan hyväksyä vain ”jos ei ole olemassa mitään tieteelliseltä kannalta relevanttia epäilyä alueen koskemattomuuteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten aiheutumatta jäämisestä” (EYT C-127/2).

Hankkeen vaikutuksia on arvioitava erityisesti sen alueen ominaisuuksien ja erityisten ympäristöolosuhteiden valossa, jota suunnitelma tai hanke koskee.

15.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalueeksi määritettiin viiden kilometrin etäisyys hankealueen reunasta sekä kilometrin etäisyys voimajohdosta. Voimajohdon vaikutusalueeseen sisällytettiin myös kahden kilometrin päässä sijaitsevat luonnonsuojelualueet, mikäli ne sijaitsivat sähkönsiirtoreittien alapuolisella valuma-alueella. Lintudirektiivin mukaisiin alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä lähin kohde, Kuorejärvi, sijaitsee yli 12 km päässä hankealueesta ja suojeluperusteena on pesivää linnustoa.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan luonnonsuojelualueiden osalta **suureksi**. Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee Haapaveden lintuvesien ja soiden lintudirektiivin mukainen Natura-alue sekä kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kaksi valtion luonnonsuojelualuetta. Kilometrin säteelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kolme valtion luonnonsuojelualuetta.

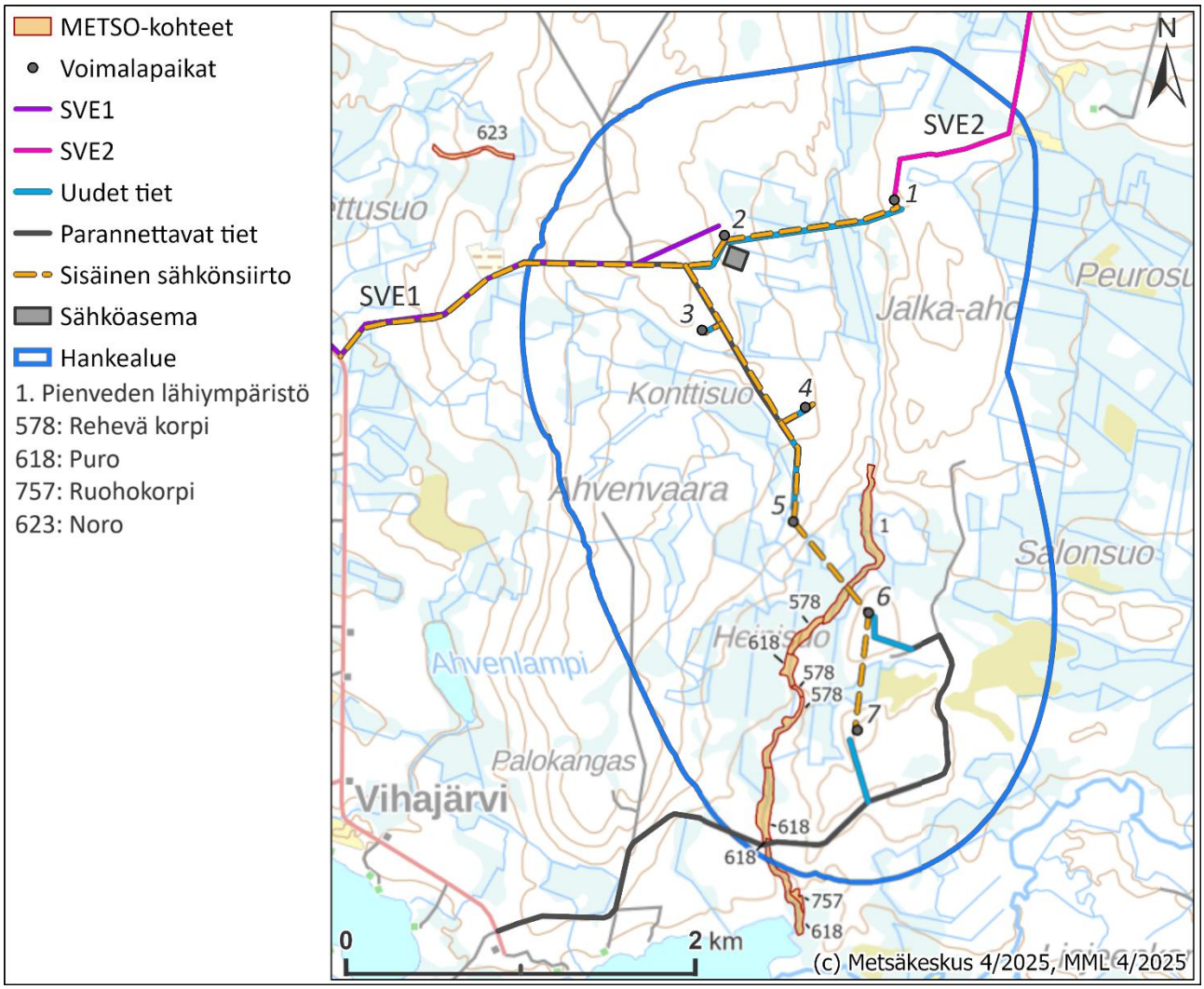
15.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

<u>Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen</u>

Hankealue

Hankealueen voimaloiden 5 ja 6 välinen sähkönsiirto sekä hankealueen eteläosan perusparannettava tiestö ylittävät METSO-ohjelman kohteita Saukonpurolla (Kuva 67). Kaikkien voimaloiden rakennusalueet sijoittuvat Saukonpuron yläpuoliselle valuma-alueelle. Nostoalueiden, sisäisen sähkönsiirron ja tiestön rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maan kaivamista, josta aiheutuu paikallista humus- ja kiintoaineskuormitusta Saukonpuroon. Kuormitus on hetkellistä, mutta hetkellisesti suurta, ja sen aiheuttamat vaikutukset Saukonpuron METSO-kohteille arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**.

Saukonpurosta Vihajärveen laskevan kiintoaines- ja humuskuormituksen ei arvioida vaikuttavan Vihajoella sijaitseviin METSO-kohteisiin merkittävästi. Kohteet sijaitsevat vesiteitse yli kahdeksan kilometrin päässä hankealueesta, ja suurin osa kiintoainesta ja humusta arvioidaan laskeutuvan virtavesien pohjaan matkalla Vihajoelle. Vaikutus arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteiseksi.



Kuva 67. Hankealueen METSO-kohteet elinympäristötunnisteineen.

Hankealueen rakentaminen ei sijoitu Natura-alueille, yksityisille tai valtion luonnonsuojelualueille, eikä toiminnasta siten aiheudu välittömiä luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikainen puuston poisto, maan kaivaminen ja työkoneilla liikkuminen aiheuttavat kuitenkin välillisiä hydrologisia vaikutuksia.

Saukonpuroon kohdistuva kiintoaineskuormitus laskee Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvaan Vihajärveen. Rakentamisen aikana vaikutukset hankealueen ja Saukonpuron/Vihajärven vedenlaatuun rajoittuvat tyypillisesti pääasiassa lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin. Hankealuetta lähimmät järvet Puolankajärvi, Vihajärvi ja Ristijärvi ovat luonnostaan humuspitoisia, eikä vaikutusten arvioida merkittävästi muuttavan järvien humuspitoisuutta tai järvien ekologista tilaluokitusta. Muutoksia vesistöjen happamuuteen ei aiheudu (kappale 8.6.2, vaikutukset pintavesiin). Kiintoaines- ja humuskuormituksen vaikutukset voivat kuitenkin vähäisinä yltää Vihajärven ja Puolankajärven väliseen Vihajokeen ja Puolankajärvestä laskevaan Keskijokeen. Rakentamisen aiheuttama muutos on paikallinen ja tilapäinen, mutta hetkellisesti suuri. Ilman lieventämistoimenpiteitä pintavesien kautta Kiiminkijokeen kohdistuvat hankealueen rakentamisen välilliset vaikutukset arvioidaan IMPERIA-kriteeristön mukaisesti **kohtalaisen kielteiseksi**. Vaikutukset eivät hävitä suojeluperusteena olevaa lajistoa tai luontotyyppejä tai heikennä niitä merkittävästi tai pysyvästi. Muihin Natura-alueisiin **ei arvioida kohdistuvan** rakentamisen aikaisia vaikutuksia, sillä alueet sijaitsevat

hankealueen yläpuolisella valuma-alueella ja niin kaukana hankealueesta, etteivät häiriövaikutukset kantaudu alueille.

Kaikki hankealueen koillis-, itä-, ja kaakkopuolella sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelman alueet ja yksityiset luonnonsuojelualueet sijoittuvat hankealueen yläpuoliselle valuma-alueelle. Näille kohteille ei arvioida kohdistuvan rakentamisen tai toiminnan päättämisen aikaisia välillisiä hydrologisia vaikutuksia.

Hankealueen rakentamisen aikaisten vaikutusten aiheuttama häiriövaikutus kohdistuu rakenteiden välittömään ympäristöön. Häiriö ei vaikuta alueiden suojeluperusteena olevaan lajistoon, mutta voi aiheuttaa ohimenevää karkotusvaikutusta muulle alueilla esiintyville eläinlajeille. Häiriön arvioidaan vaikuttavan hankealueen Saukonpuron METSO-kohteisiin **kohtalaisen kielteisesti.** Vaikutuksen ei arvioida heikentävän METSO-kohteiden suojelukriteereitä (mm. lahopuun määrä, metsän ikä), mutta pintaveteen kohdistuva vaikutus voi heikentää vesieliöiden elinolosuhteita ja vähentää paikallista eliölajien monimuotoisuutta rakentamisen aikana.

Hankealueen rakentamisen ja toiminnan päättämisen kokonaisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Saukonpuron METSO-kohteisiin. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu Kiiminkijoen Natura-alueeseen.

Sähkönsiirtoreitit

Ulkoiset sähkönsiirtoreitit ylittävät Kiiminkijoen Natura-alueen. SVE1 risteää Ristijärveen laskevan Pienipuron kanssa. SVE2 risteää Puolankajärveen laskevan Honkapuron, Kapustajoen ja Vilpusjoen kanssa sekä Kivarinjärveen laskevan Rievunpuron kanssa. Virtavedet voidaan alittaa suuntaporattavia suojaputkia käyttämällä. Olemassa olevien tieosuuksien kanssa samalle sijainnille rakennettavilla osuuksilla maakaapeli voidaan rakentaa olemassa oleviin tie- tai siltarakenteisiin vesistön ylityksissä. Molemmissa vaihtoehdoissa välittömät vaikutukset Natura-alueeseen voidaan välttää, mikäli työkoneita ei liikuteta Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ja mikäli suuntaporaus aloitetaan riittävän kaukaa vesistöstä, jotta porauksen alku- ja loppupäästä poistettava puusto ei sijaitse Natura-alueella.

Mikäli maakaapeli toteutetaan näillä sijainneilla Natura-alueen vesistöt alittavalla suuntaporauksella, kielteisten välillisten vaikutusten todennäköisyys on suurempi ja vaikutusmekanismeja useampia. Suuntaporauksen alku- ja loppupisteellä toteutettava puuston poisto voi vapauttaa kiintoainesta esimerkiksi Vilpusjokeen (SVE2). Puuston poisto luo uutta reunavaikutteista aluetta, josta voi seurata 50 metrin päähän yltäviä kuivattavia vaikutuksia. Suuntaporaus tulisi siis aloittaa ja lopettaa yli 50 metrin päästä vesistöjä, jotta vältetään Kiiminkijoen vesistöjen rantojen luontotyyppien altistuminen reunavaikutukselle. Suuntaporauksen reunavaikutuksen ja kiintoaineskuormituksen ei arvioida aiheuttavan paikallista suurempia vaikutuksia tai luontotyyppejä hävittäviä vaikutuksia, ja vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.**

Maakaapelin toteuttaminen olemassa oleviin siltarakenteisiin on vaikutuksiltaan vähäisempi vaihtoehto, kuin suuntaporauksella toteutettaessa. Maakaapelin sijoittaminen tierakenteeseen on vähempivaikutteinen vaihtoehto etenkin Vilpusjoen ja Ristijärven ja Puolankajärven välisen salmen ylityksissä. Olemassa olevaan siltarakenteeseen rakennettaessa puustoa ei tarvitse poistaa, Natura-alueeseen kuuluvan vesistön ympäristöä ei tarvitse muuttaa, ja kiintoaineskuormitus on vähäisempää. Vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueeseen arvioidaan tällä toteutustavalla **korkeintaan vähäisen kielteisiksi,** mutta kuitenkin suuntaporausta vähempivaikutteiseksi vaihtoehdoksi.

SVE1 rakentaminen sijoittuu Hallakorven METSO-kohteelle laskevan virtausverkon latvaosiin. Maakaapelireitin rakentamisen arvioidaan aiheuttavan vähäistä kiintoaineskuormitusta, jonka merkittävyys arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Muut METSO-kohteet sijoittuvat sähkönsiirtoreittien yläpuoliselle valuma-alueelle, eikä niihin arvioida kohdistuvan sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia.

Roninkankaan Rytisuon luonnonsuojeluohjelma-alue sijaitsee sähkönsiirtoreittien yläpuoliselle valuma-alueelle, eikä maakaapelireittien rakentamisesta koidu siihen kohdistuvia välillisiä vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset ohimenevät ja paikalliset häiriövaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutus painottuu Kiiminkijoen Natura-alueen ylittäville osuuksille, jossa on jo entuudestaan käytössä olevaa tiestöä. Rakentamisen aiheuttama muutos on täten nykytilaan verrattuna vähäinen ja vaikutuksen merkittävyys **vähäisen kielteinen**.

SVE1 ja SVE2 rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaiset luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutus on kuitenkin lievästi suurempi SVE1 osalta, jonka rakentamisesta koituu vaikutuksia myös METSO-kohteeseen.

Normaalitoiminta

Hankealue

Melumallinnuksen (Liite 8) perusteella keskiäänitaso ei ylitä 40 dB hankkeen normaalitoiminnassa millään Natura-alueilla, luonnonsuojeluohjelma-alueilla tai yksityisillä luonnonsuojelualueilla. Saukonpuron METSO-kohteella keskiäänitaso on enimmillään yli 50 dB voimalan 6 läheisyydessä. Keskiäänitaso ei vaikuta alueen suojeluperusteena oleviin vanhan luonnontilaisen metsän kriteereihin. Muutos voi kuitenkin aiheuttaa häiriötä ja heikentää alueen eläinlajien mahdollisuuksia hyödyntää METSO-kohdetta elinympäristönään. Vaikutus arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteiseksi** vaikutuksen pysyvän luonteen vuoksi.

Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat normaalitoiminnassa välkettä, joka yltää Kiiminkijoen Natura-alueelle hankealueen kaakkoispuolella. Muutos ei aiheuta Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin kohdistuvia vaikutuksia, joten vaikutus arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteiseksi,** muuhun alueella esiintyvään eläimistöön kohdistuvaksi. Saukonpuron METSO-kohteille aiheutuu huomattavasti enemmän välkettä hankkeen normaalitoiminnan seurauksena, mutta tämäkään vaikutus ei kohdistu kohteiden suojelukriteereihin. Alueella esiintyvään eläimistöön kohdistuva välkevaikutus arvioidaan Saukonpuron METSO-kohteiden osalta **vähäisen kielteiseksi**.

Näkymäalueanalyysin perusteella (Liite 5) voimalat eivät näy Hepokönkään Natura-alueelle. Hepokönkään putoukselle ei täten aiheudu maisemavaikutuksia, jotka voisivat heikentää kohteen virkistyskäyttökokemuksia.

Tuulivoimaloiden ei normaalitoiminnassa arvioida aiheuttavan luonnonsuojelualueiden suojelun perusteena olevaan eläimistöön kohdistuva törmäysvaikutuksia. Hankealueesta itään sijaitsevien Natura-alueiden suojeluperusteena olevan liito-oravan paikallisten Natura-alueiden välisiin, itä-länsisuuntaisiin kulkuyhteyksiin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Meluvaikutuksesta mahdollisesti aiheutuva häiriövaikutus ei katkaise liito-oravan leviämismahdollisuuksia, sillä hankealue on kierrettävissä pohjois- ja eteläpuolilta. Lisäksi hankealueelle ja sen läheisyyteen rakennettava

tiestö on liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä. Liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 9.6.1 ja

Sähkönsiirtoreitit

Maakaapelien toiminnan aikana kaapelialuetta raivataan puuston muodostumisen ehkäisemiseksi. Toimenpide ei edellytä maan kaivuuta ja on vaikutuksiltaan huomattavasti rakentamisvaihetta vähäisempi. Huoltotoimenpiteestä aiheutuva häiriö ja lievä kiintoaineskuormitus kohdistuvat Kiiminkijoen Natura-alueen ylityskohtiin, ja niiden aiheuttama vaikutus arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteiseksi**. Muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Yhteisvaikutukset

Lähin toiminnassa oleva tuulivoima-alue, Pahkavaaran tuulivoima-alue, sijoittuu yli 15 kilometriä hankealueesta länteen. Vireillä oleva Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvien vesistöjen latva-alueille. Mikäli rakentamista sijoitetaan Kiiminkijoen Natura-alueelle laskevan virtausverkon läheisyyteen, voi Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa Natura-alueeseen kohdistuvaa kuormitusta. Nykyisillä lähtötiedoilla hankkeiden Kiiminkijokeen kohdistuvan yhteisvaikutuksen ei arvioida ylittävän Ahvenvaaran yksinään aiheuttamaa merkittävyysluokkaa (**vähäisen kielteinen**). Muut vireillä olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat niin etäällä Ahvenvaaran tuulivoimahankkeesta, ettei yhteisvaikutuksia arvioida syntyvän.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sellaiset vesistövaikutusten lieventämiskeinot, jotka liittyvät maarakentamisen yleisiin hyviin käytäntöihin ja työmenetelmiin. Yleisillä käytännöillä uudet tienvarsiojat toteutetaan huolellisesti ja olemassa olevien ojien kunnossapidosta ja virtaussuuntien ennallaan pysymisestä huolehditaan työn aikana. Hyvien käytäntöjen mukaan kaivuissa vältetään erityisesti kaivuumassojen sijoittamista läheisiin ojiin ja soiseen maaperään ja työkoneiden liikuttamista vesistöjen penkereillä vältetään penkereen murenemisen välttämiseksi ja kuormituksen vähentämiseksi.

Hankkeen ja sähkönsiirtoreittien mainittavimmat vaikutukset syntyvät pintavesiin kohdistuvien välillisten vaikutusten kautta. Rakentamisen aiheuttamia pintavesivaikutuksia voidaan lieventää töiden ajoittamisella ja rakentamisen sijoittelulla. Rakentamisen aiheuttamaa kiintoaines- ja humuskuormitusta voidaan vähentää, jos voimalapaikkojen, teiden ja sähköaseman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa rakentamista keskitetään enemmän moreenimaille.

Huuhtoutuvan kiintoaineksen määrän vähentämiseksi kaivuu- ja rakennustyöt tulee pyrkiä ajoittamaan alivirtaamakausiin. Routa-aikana maaperä kantaa työkoneita paremmin, jolloin ne rikkovat maaperää vähemmän. Tarkemmassa suunnittelussa kehotetaan tarkastelemaan mahdollisuuksia rakentaa tilapäisiä vedenpidätysrakenteita Saukonpuroon laskeviin ojiin tai mahdollisesti suoraan Saukonpuroon siellä, missä isoja kaivuutöitä tehdään. Toimenpide koskee erityisesti voimaloita nro 6 ja 7, jotka vastaavat suurimmasta osasta Vihajärveen kulkeutuvasta kiintoaineksesta. Lieventämistoimenpiteet toteuttamalla hankealueen rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaikutukset Saukonpuron METSO-kohteisiin ja Kiiminkijoen Natura-alueeseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Maakaapelit suositellaan sijoitettavaksi tie- ja siltarakenteisiin vesistön ylityksissä välillisten vesistövaikutusten välttämiseksi. Lieventämistoimi on merkittävä etenkin Puolankajärven ja Ristijärven

salmella ja Vilpusjoen ylittävillä osuuksilla, jotta rakentamista ei tapahdu Kiiminkijoen Natura-alueella. Lieventämistoimella vältetään suuntaporauksen mahdolliset Kiiminkijoen Natura-alueeseen kohdistuvat reunavaikutukset ja kiintoaineskuormitus.

Lieventämistoimenpiteet vähentävät etenkin Kiiminkijoen Natura-alueeseen ja Saukonpuron METSO-kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia. Lieventämistoimet eivät täysin poista hankkeen aiheuttamia vaikutuksia, mutta niitä suositellaan vahvasti.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Alueelle tai luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia. Alueen maankäyttö jatkuu nykytilan mukaisesti ja alueella harjoitettava metsätaloustoiminta vaikuttaa alueen luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen.

VE1: Hankealueen voimaloiden, tiestön ja sisäisen sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat Saukonpuron METSO-kohteisiin ja Kiiminkijoen Natura-alueeseen. Pintavesivaikutusten lieventämistoimilla vaikutus lievenee **vähäisen kielteiseksi**.

Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Vaikutukset aiheutuvat normaalitoiminnan aikana koituvasta melusta ja nekin kohdistuvat pääosin Saukonpuron METSO-kohteisiin. Vaikutukset eivät kohdistu suojelualueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

SVE1 & SVE2: Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset arvioidaan molempien reittien osalta **vähäisen kielteisiksi**. SVE1 vaikutukset ovat aavistuksen SVE2 voimakkaammat, sillä ne kohdistuvat myös Hallakorven METSO-kohteeseen. Vaikutuksia ei voida lieventämistoimenpitein poistaa, mutta niitä voidaan huomattavasti vähentää. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi ja huomattavasti rakentamisvaihetta vähäisemmiksi.

Taulukko 48. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Luonnonsuojelualueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -

15.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja menetelmien luotettavuuteen. Natura-tarvearviossa ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty viranomaistahojen aineistolähteitä, avoimia paikkatietoaineistoja ja hanketta varten tuotettua selvitystietoa, jotka arvioidaan laadultaan ja maantieteelliseltä kattavuudeltaan ja tarkkuudeltaan riittäviksi. Epävarmuustekijöiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen arvioidaan tämän takia vähäiseksi. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyviä yhteisvaikutuksia voidaan arvioida olemassa olevan lähtötiedon perusteella. Yhteisvaikutusten arviointia tulee

tarkentaa vireillä tai suunnittelussa olevien hankkeiden edetessä ja näiden hankkeiden suunnitelmien ja mahdollisten vaikutusten vahvistuessa.

16. Monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet

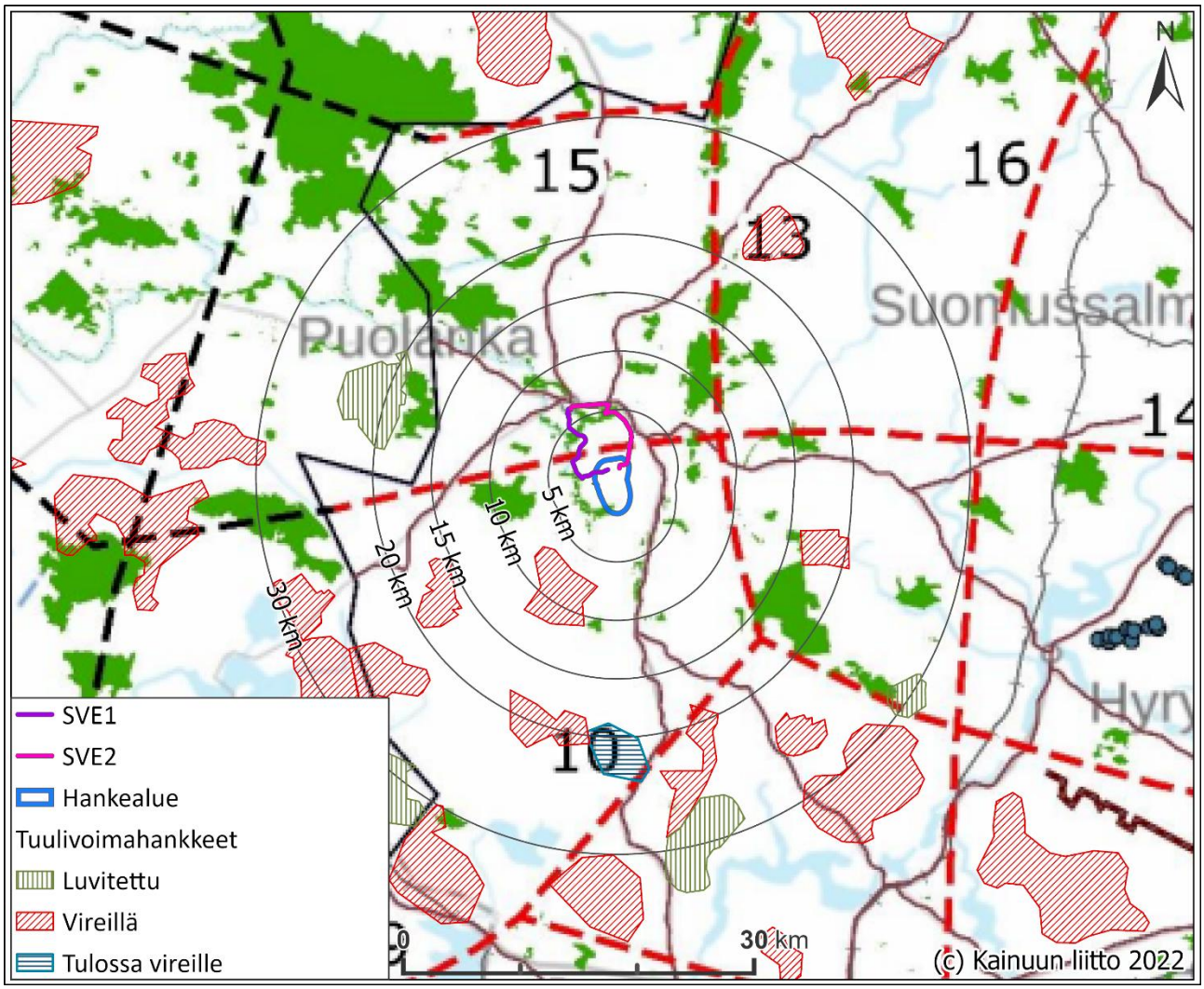
16.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Kainuun maakuntaliiton ja Rambollin toteuttaman ekologisten verkostojen selvityksen (2023) maakunnalliselle ekologiselle yhteydelle. Hankkeen rakentaminen pirstoo maakunnallista ekologista yhteyttä, joka toimii myös Natura-alueverkoston kulkuyhteytenä. Lisäksi rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, jotka on luokiteltu luonnonydinalueiksi sekä heikentää paikallisesti huomionarvoiselle lajistolle tärkeitä elinympäristöjä. Rakentamisen aikana paikallisille ja maakunnalliselle ekologiselle yhteydelle aiheutuu häiriövaikutuksia melun ja lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Normaalitoiminnassa ekologisille yhteyksille ja paikallisen lajiston elinympäristöille kohdistuu häiriövaikutuksia muun muassa melun vuoksi. Hankealueen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ekologisille yhteyksille ja monimuotoisuudelle arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa myös melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. SVE2 rakentaminen myös pirstoo maakunnallisesti tärkeää ekologista yhteyttä sekä alueen paikallisia kulkuyhteyksiä. Rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan SVE1 osalta **vähäisen kielteisiksi** ja SVE2 osalta **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan maakaapelina, minkä vuoksi niiden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan SVE1 osalta **vähäisen kielteisiksi** ja SVE2 osalta **kohtalaisen kielteisiksi.**

16.2. Nykytila

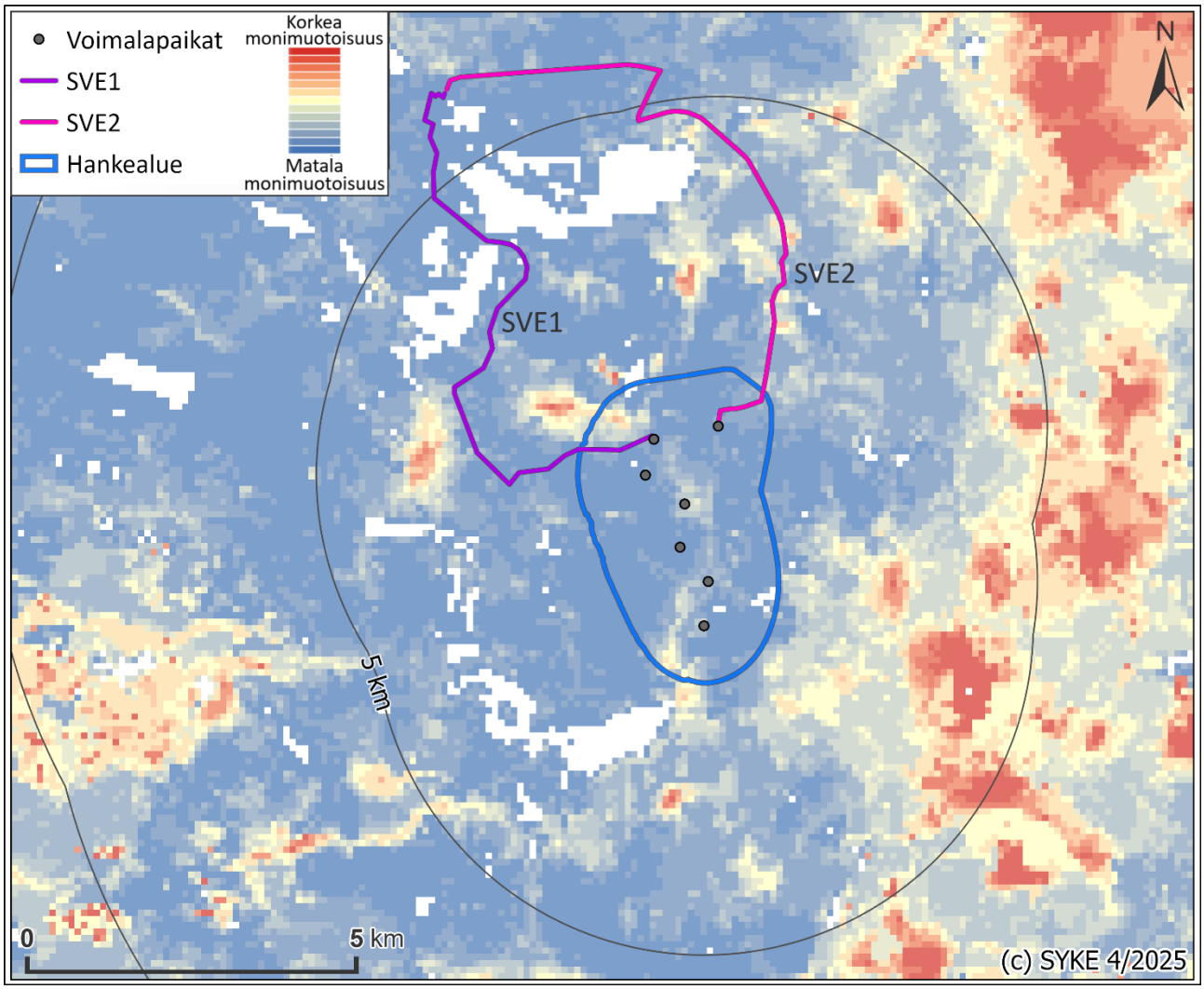
Kainuun liiton toteuttaman ekologisten verkostojen selvityksen (2023) mukaan maakunnallinen ekologinen yhteys 14 kulkee hankealueen pohjoisreunaa ja sähkönsiirtoreitit risteävät ekologisen yhteyden kanssa (Kuva 68). Ekologinen yhteys 14 kulkee koko maakunnan halki länsi-itäsuuntaisesti Puolangan, Hyrynsalmen ja Suomussalmen kuntien läpi. Itäpäässä ekologinen yhteys alkaa itärajan läheisyydestä Suomussalmen eteläosasta Murhisalon Natura-alueelta. Ekologinen yhteys yhdistää Saarijärven vanhat metsät, Kiiminkijoki, Äikänvaara, Kuirivaara, Hepokönkään alue, Suovaara, Saarijärven aarnialue, Säynäjäsuon-Matalasuon alue sekä Jumalissärkän-Hoikansärkän Natura-alueet toisiinsa ja kytkeytyy lännessä Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueella Pohjois-Pohjanmaan ekologiseen verkostoon ja Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -alueita yhdistävään ekologiseen verkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021, Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto 2024). Ekologinen yhteys kytkeytyy Äikänvaaran alueella ekologiseen yhteyteen 13, joka on valtakunnallisesti merkittävä ekologinen yhteys. Hankealue ja suurin osa sähkönsiirtoreittien alueesta sijaitsevat yhtenäisellä metsäalueella, joka on luokiteltu luonnonydinalueeksi (Kainuun liitto 2023). Ekologisen yhteyden 14 alueelle ei sijoitu 30 kilometrin säteellä hankealueesta muita tuulivoimahankkeita (Kuva 68). Hankealue ei sijaitse kansallisesti tärkeiden päämuuttoreittien varrella (Lehtiniemi & Toivanen 2023)



Kuva 68: Hankealue ja alueen tuulivoimahankkeet Kainuun ekologisten yhteyden verkostolla. Kainuun ekologiset yhteydet merkitty punaisella katkoviivalla ja Pohjois-Pohjanmaan ekologiset yhteydet mustalla katkoviivalla.

Monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden Zonation-analyysiaineiston (Kuva 69) perustella hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin varsin matalaa tai enintään kohtalaista monimuotoisuuden tärkeyttä edustaville metsäalueille. Hankealueen luoteiskulmassa sijaitsee monimuotoisuudeltaan korkeampi metsäalue. Samoin SVE2 varrelle sijoittuu monimuotoisuudeltaan ympäristöään hieman edustavampi alue. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet-analyysi pyrkii tunnistamaan metsiä, joissa on paljon erilaista lahopuuta ja jotka ovat kytkeytyneet muihin laadukkaisiin metsäalueisiin ja suojelualueisiin (Mikkonen yms. 2018). Analyysi huomioi myös aineiston laatimisen hetkellä tiedossa olleet punaisen kirjan (Hyvärinen ym. 2019) mukaiset metsälajien esiintymät.

Linnustoselvityksen perusteella hankealueella arvioitiin sijaitsevan useita linnuston monimuotoisuudelle tärkeitä kohteita. Merkittävimmät havainnot koskivat metsäkana- ja päiväpetolintuja, pöllöjä sekä metsäisten elinympäristöjen uhanalaisia varpuslintuja. Hankealueella on myös arvoa osalle luontodirektiivin nisäkäslajeista (mm. ahma ja saukko). Hankealueelle sekä SVE2 varrelle sijoittuu arvokkaita luontotyyppikohteita.



Kuva 69. Hankealueen ympäristön monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee useita yksityisiä luonnonsuojelualueita, valtion luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelma alueita ja Natura-alueita (ks. kappale 15.2.). Hankealueen lähellä sijaitsee joitakin FINIBA-alueita, mutta lähimmät IBA-alueet sijoittuvat yli 20 kilometrin päähän hankealueesta (ks. kappale 10.2.).

16.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen välittömien ja välillisten vaikutusten kautta. Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen hävittää ja pirstoo rakennusalueella sijaitsevia metsäalueita ja voi heikentää lajien puustoisia kulkuyhteyksiä, esiintymis- ja elinalueita sekä luontotyyppejä. Kulkuyhteyksien heikkeneminen vaikeuttaa eläinten yksilöiden siirtymistä ja leviämistä elinympäristöjen välillä, ja voi siten vaikuttaa pidemmällä aikavälillä alueen eläinlajien populaatiokokoon. Lajeille soveltuvien elinympäristöjen häviäminen tai heikentyminen vaikuttaa kielteisesti alueen monimuotoisuuteen. Tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin linnuille ja lepakoille, millä voi olla kielteinen vaikutus sekä paikallisten lajikantojen monimuotoisuuteen että muualla elävien mutta hankealueen yli muuttavien lintulajien monimuotoisuuteen. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteet vaikuttavat paikalliseen vesitalouteen ja

esimerkiksi kuivattavan vaikutuksen kautta heikentävät tai hävittävät lähellä sijaitsevia luontotyyppejä tai niistä riippuvaisia eliölajeja.

Rakentamisen aikainen melu sekä lisääntynyt liikenne ja ihmisen liikkuminen voivat aiheuttaa lyhytkestoista ja ohimenevää, karkottavaa häiriövaikutusta alueen eläimistölle. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta ympäristöjen rajavyöhykkeille, mikä vaikuttaa lajeihin, niiden elinympäristöihin ja lajiyhteisöihin. Reunavaikutteisen alueen valonsaanti kasvaa, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä, ja sen vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoisilla kuin avoimilla alueilla. Reunavaikutus yltää noin 2–3 puun eli noin 50 metrin verran puustoiseen ympäristöön (Päivinen ym. 2011).

Normaalitoiminnassa tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen hankealueelle, mikä voi karkottaa alueen eläimistöä ja vähentää kulkuyhteyksien käytettävyyttä. Tutkimusten mukaan esimerkiksi pöllöt, kurjet ja kanalinnut voivat väistää tuulivoimaloita jopa viiden kilometrin päähän, lepakot kilometrin päähän, metsäkauriit 600–700 metrin päähän ja vesilinnut, päiväpetolinnut ja kahlaajat 500 metrin päähän häiriön aiheuttajasta (Tolvanen ym. 2023). Sähkönsiirtoreitit voivat heikentää sähkönsiirtoreiteille sijoittuvien kulkuyhteyksien laatua tai käytettävyyttä.

16.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Ekologisen verkoston arvioinnissa kiinnitettiin huomiota ensisijaisesti luonnon ydinalueisiin ja ekologisiin käytäviin niiden välillä. Vaikutuksia tarkasteltiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Kainuun liiton toteuttamaa ekologisten verkostojen selvitystä (2023) ja Kainuun maakuntakaavaa (2020). Eri eläinlajien kulkuyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin lajikohtaisten vaikutusten arviointien perusteella (kappaleet 9 ja 11). Monimuotoisuuteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin eri eläinlajeihin kohdistuvien vaikutusten perusteella (kappale 9) sekä Suomen ympäristökeskuksen avoimiin aineistoihin kuuluvan monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet (Zonation) aineiston (Mikkonen ym. 2018) perusteella.

16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Ekologista yhteyksiä tarkastellaan maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuu maakunnallinen ekologinen yhteys, joka toimii myös Natura-alueiden välisenä ekologisena yhteytenä ja kytkeytyy valtakunnallisesti merkittävään ekologiseen yhteyteen. Hankealue ja suuri osa sähkönsiirtoreittien alueesta sijoittuu myös yhtenäiselle metsäalueelle, joka on arvioitu luonnonydinalueeksi. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja verkostojen herkkyys arvioidaan **suureksi**. Vaikutusalueen monimuotoisuuden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** alueella esiintyvän direktiivilajiston sekä luontotyyppien vuoksi.

16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset kohdistuvat Kainuun maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksessä (Kainuun liitto 2023) tunnistettuun ekologiseen yhteyteen 14 sekä selvityksessä tunnistettuihin yhtenäisiin metsäalueisiin. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköasemien sekä SVE2 rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, mikä heikentää metsän suojasta riippuvaisten lajien paikallisia kulkuyhteyksiä elinympäristöjen välillä. Rakentamisen yhteydessä aiheutuva melu ja lisääntynyt liikkuminen hankealueella sekä sähkönsiirtoreittien alueella aiheuttavat välttelyvaikutuksia ja voivat näin entisestään heikentää paikallisten kulkuyhteyksien sekä ekologisen yhteyden 14 käytettävyyttä. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat paikallisia ja ohimeneviä.

Hankealueen ja SVE2 rakentamisen ekologista yhteyttä 14 ja yhtenäisiä metsäalueita pirstovat vaikutukset voivat heikentää myös hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden välisiä kulkuyhteyksiä. Ekologinen yhteys 14 on myös osa Natura 2000 -alueiden ekologista verkostoa, sillä se yhdistää Kainuun alueella yhdeksän Natura-alueitta toisiinsa ja kytkeytyy maakunnan länsirajalla Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueverkostoon (Kainuun liitto 2023, Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto 2024). Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana ekologiseen yhteyteen kohdistuvat vaikutukset voivat heikentää Natura 2000 -alueiden välistä kytkeytyneisyyttä. Ekologiseen yhteyteen kohdistuu vaikutuksia hankealueen sekä kummankin sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaiheessa.

Hankkeen rakentaminen vähentää alueen monimuotoisuutta muun muassa heikentämällä saukon, ahman ja karhun elinympäristöjä, heikentämällä ja hävittämällä metsäkanalintujen elinympäristöjä ja soidinpaikkoja ja vaikuttamalla kielteisesti Vihajärven pesimälinnuston elinympäristöihin.

Kokonaisuudessaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamat ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan SVE1 osalta **vähäisen kielteisiksi** ja hankealueen ja SVE2 osalta **kohtalaisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Hankealueen normaalitoiminnasta aiheutuva melu ja välke voivat heikentää ekologista yhteyttä 14. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aiheuttama häiriö voi johtaa tuulivoima-alueen kiertämiseen kauempaa tai kulkuyhteyden käyttämiseen häiriöstä huolimatta, jolloin yksilöt altistuvat korkeammalle stressille. Tuulivoimala-alueen normaalitoiminnassa aiheutuu välkkeen lisäksi melua, joka voi aiheuttaa väistämisreaktiota kulkuyhteyksiä hyödyntävissä eläimissä. On kuitenkin mahdollista, että pitkällä aikavälillä eläimet tottuvat alueen keskiäänitason muutokseen. Hankkeen normaalitoiminta voi heikentää myös hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden välisiä kulkuyhteyksiä. Natura 2000 -alueiden ekologista verkostoa heikentävät vaikutukset voivat heikentää Natura-alueverkoston eheyttä ja toiminnallisuutta.

Normaalitoiminnan aikaiset häiriövaikutukset voivat heikentää myös Natura 2000 -metsäpeuraverkoston käytettävyyttä metsäpeuran kulkuyhteytenä. Näkymäalueanalyysin (Kuva 43) perusteella Ahvenvaaran voimalat näkyvät useissa kohdissa Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan rajalla kulkevalle metsäpeuran kulkuyhteydelle. Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista metsäpeuran käyttämiin

kulkuyhteyksiin ei ole tutkimustuloksia, ja vaikutusten arvioinnit perustuvat poroilla tehtyihin tutkimuksiin. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden näkyminen kulkuyhteydelle voi paikallisesti heikentää kulkuyhteyden sopivuutta metsäpeuralle (Skarin ym. 2018).

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan häiriövaikutukset heikentävät joidenkin lintujen elin- ja lisääntymisympäristöjä (esim. metsäkanalinnut, pöllöt) ja voivat aiheuttaa monille lintulajeille karkotusvaikutuksia. Tuulivoimalat aiheuttavat törmäysvaikutuksia erityisesti alueen metsäkanalinnuille ja päiväpetolinnuille. Muuttolinnuille hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan vain vähäisiä törmäys- ja estevaikutuksia. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille normaalitoiminnan vaikutukset ovat vähäisiä tai niitä ei aiheudu.

Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:ssä.

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, minkä takia sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan vaiheeseen ei liity ilmajohdoille tyypillisiä törmäys- tai estevaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana maakaapelin rakentamisen aikainen alue saa puustoutua. Puuston kasvua kapealla (n. 4 m leveällä) kaapelialueella ehkäistään. Puuttoman käytävän kapeuden vuoksi sen ei arvioida vaikuttavan ekologisen yhteyden käytettävyyteen. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Ahvenvaaran hankealueesta 30 kilometrin säteellä ekologisen yhteyden 14 alueella ei sijaitse muita tuulivoimahankkeita. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella ekologisella yhteydellä sijaitsee yksi vireillä oleva tuulivoimahanke. Hankealueen etelä ja lounaispuolella sijaitsee useita muita tuulivoimahankkeita, jotka yhdessä Ahvenvaaran hankkeen kanssa lisäävät maakunnallisella tasolla luonnonympäristöjen pirstoutumista ja voivat heikentää alueen monimuotoisuutta. Hankealueen ja SVE2 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**. SVE1 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lajikohtaisia lieventämiskeinoja on esitetty eläin- ja lintulajien vaikutustenarvioinneissa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Alueelle ei kohdistu muutoksia. Ekologisten yhteyksien käytettävyys kehittyy voimassa olevien maankäyttösuunnitelmien mukaisesti.

VE1: Hankkeen rakentaminen pirstoo maakunnallista ekologista yhteyttä, joka toimii myös Natura-alueverkoston kulkuyhteytenä. Lisäksi rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, jotka on luokiteltu luonnonydinalueiksi sekä heikentää paikallisesti huomionarvoiselle lajistolle tärkeitä elinympäristöjä. Rakentamisen aikana paikallisille ja maakunnalliselle ekologiselle yhteydelle aiheutuu häiriövaikutuksia melun ja lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Normaalitoiminnassa ekologisille yhteyksille ja paikallisen lajiston elinympäristöille kohdistu häiriövaikutuksia muun muassa melun vuoksi. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ekologisille yhteyksille ja monimuotoisuudelle arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia maakunnallisesti tärkeälle ekologiselle yhteydelle sekä alueen paikallisille kulkuyhteyksille. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitti toteutetaan maakaapelina, minkä vuoksi sen normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

SVE2: Sähkönsiirtoreitin rakentaminen pirstoo maakunnallisesti tärkeää ekologista yhteyttä sekä alueen paikallisia kulkuyhteyksiä. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa myös melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan maakaapelina, minkä vuoksi niiden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Taulukko 49. Hankkeen vaikutukset monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen-	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen-	Kohtalainen --

16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu maakuntatasolla toteutettuihin ekologisen verkoston ja monimuotoisuuden selvityksiin ja YVA-selostuksessa tehtyihin muiden arviointien tuloksiin sekä niissä käytettyihin lähtötietoaineistoihin ja niitä varten tehtyihin erillisselvityksiin. Arvioinnit perustuvat parhaillaan saatavilla olevaan lähtötietoon, ja epävarmuuden välttämiseksi arvioinneissa on tarpeen vaatiessa noudatettu varovaisuusperiaatetta. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitillä tehtyjen lajien ja luontotyyppien erillisselvitysten ansiosta hankealueen luonnon monimuotoisuuden tilasta on varsin kattava kuva.

17. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

17.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja sähkönsiirtoreittien aiheuttamassa maankäytön muutoksessa. Hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Hankealueelle ei ole osoitettu Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta, mutta seitsemän voimalan hankkeena se ei vaadi maakuntakaavamerkintää. Hankealue sijaitsee maakuntakaavojen Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueella, eikä ole merkinnän maisemanhoidon ja matkailun kehittämisen tavoitteiden mukainen. Hankkeelle ollaan laatimassa osayleiskaavaa. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, hankkeen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreiteistä 10,2 km mittainen SVE1 sijaitsee yli puolet matkasta maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueella ja noin 2,5 km pituudelta asemakaavoitetulla taajama-alueella. Lisäksi reitti kulkee noin 750 metriä yleiskaavan alueella. Maakaapeli sijoittuu reitillä lähes kokonaan teiden yhteyteen. Pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueella sijaitseva 10,9 km mittainen SVE2 sijaitsee noin 3,2 km matkalta uudessa maastokäytävässä ja muuten joko tien vierellä tai voimajohdon rinnalla. Molemmat reitit kulkevat Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa kaavoitetun pohjavesialueen ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvan tai ehdotetun alueen läpi. SVE1 voi kulkea yleiskaava-alueella tien puolesta riippuen maatilojen talouskeskuksen tai ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen läpi. Asemakaavassa reitti sivuaa ja voi osittain sijoittua rakennuspaikoiksi kaavoitetuille alueille. SVE2 ei kulje yleis- tai asemakaavojen läpi siten, että se vaikuttaisi kaavoihin. Molemmat sähkönsiirtoreitit, mutta etenkin SVE1 kulkee joidenkin asuntojen läheisyydessä. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Hankkeella arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeen kanssa maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä kaavoitukseen kohdistuvien maisemavaikutusten takia.

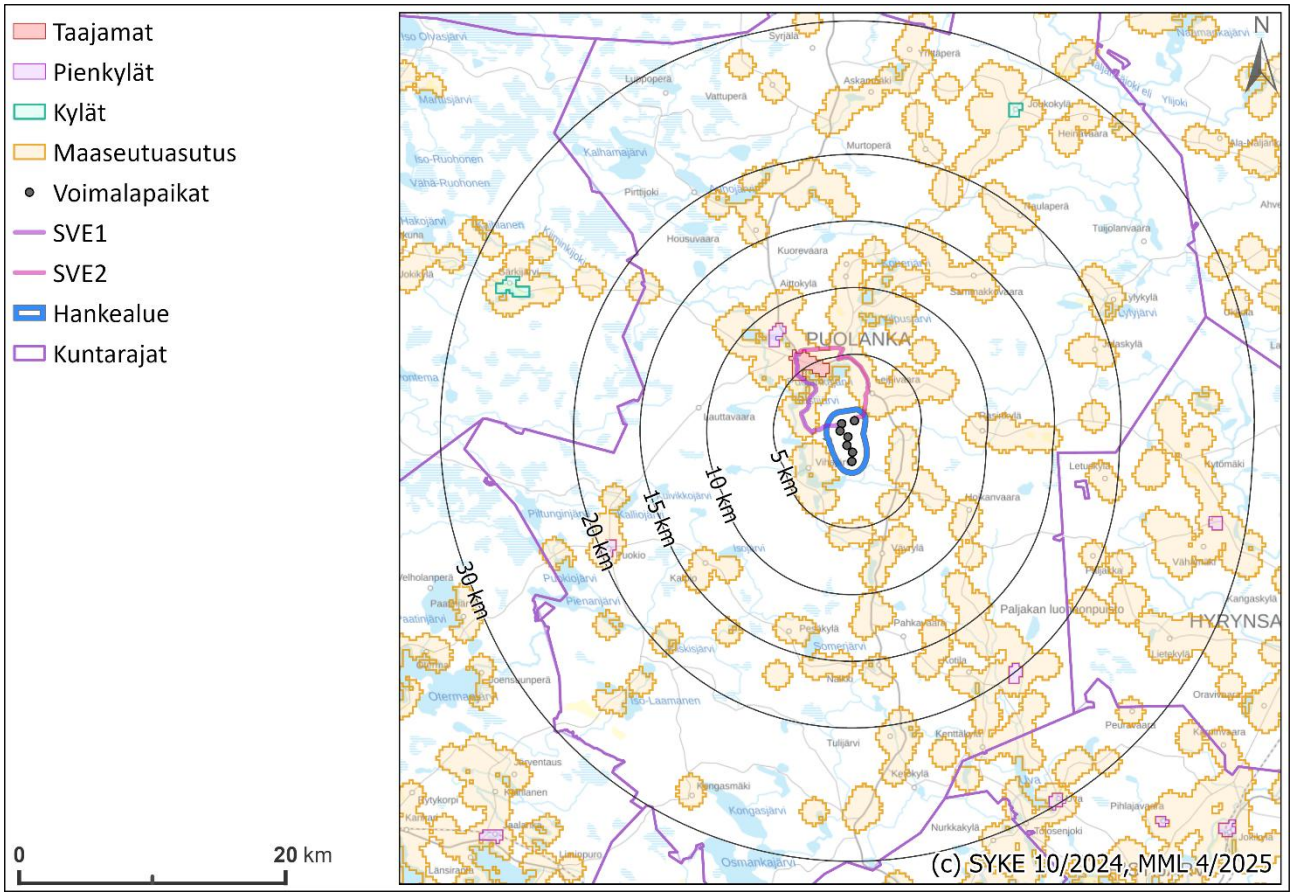
17.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Puolangan kunnassa Kainuun maakunnan luoteisosassa, pääosin metsätalouskäytössä olevalla alueella. Metsätalousalueesta osa on ojitettua, mutta hankealueella on myös muutama ojittamaton suo. SVE1 sivuaa muutamaa peltoa sekä kulkee osittain Puolangan kirkonkylän taajama-alueella. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurelta osin teiden yhteyteen tai jo olemassa olevaan johtokäytävään. Hankealueella ei sijaitse maa-aineksen ottoalueita. Lähin voimassa oleva maa-aineksen ottoalue sijaitsee noin 600 metrin päässä hankealueesta lounaaseen.

Puolangan kunnassa on vain yksi taajama eli Puolangan kirkonkylä, joka sijaitsee hankealueen reunasta noin 3 km pohjoiseen (Kuva 70). SVE1 kulkee taajama-alueen poikki. Puolangassa ei ole lainkaan yhdyskuntarakenteeseen merkittyjä kyliä, mutta kunnassa sijaitsee aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joita voidaan pitää erityisten suotuisina virkistyksen, elinkeinojen ja asumisen alueina. Pienkyliä on viisi kappaletta, joista lähin, Kivarinjärvi, sijaitsee noin 6,5 km

päässä hankealueen reunasta luoteeseen. Muut pienkylät ovat Puokio, Joukokylä, Suolijärvi ja Kotila. Lisäksi kunnassa on useita muita pienempiä kyläkeskittymiä, joita ei ole merkitty yhdyskuntarakenteeseen. Maaseutuasutukseksi luokiteltuja alueita sijaitsee erityisesti hankealueen lounais-, luoteis- ja koillispuolella.

Hankealueella ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Puolangan kirkonkylä sekä Leipivaaran (koillisessa noin 1,2 km hankealueesta) ja Vihajärven (lounaassa noin 2 km hankealueesta) asutuskeskittymät. Lisäksi hankealueen ympärillä on pienimuotoista ja vähäistä haja-asutusta. Alle 2 km etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta (Kuva 55).



Kuva 70. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

17.3. Nykyinen kaavoitus

17.3.1. Maakuntakaavat

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Maakuntakaava toimii ohjeena kuntien kaavoitusta laadittaessa.

Kainuussa on voimassa kuusi maakuntakaavaa; Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei ole vielä lainvoimainen. Kaikki kuusi kaavaa suhteessa hankealueeseen ja

sähkönsiirtoreitteihin on esitetty maakuntakaavojen epävirallisessa yhdistelmäkartassa (Kuva 71). Lähiympäristön kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 11a.

Ahvenvaaran hankealuetta ei ole osoitettu yhdistelmäkartassa tuulivoimaloiden alueena (tv). Tv-merkinnällä osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen, eli joilla tuulivoimaloita on 10 tai enemmän. Kainuun tuulivoima-maakuntakaavojen tuulivoimaloiden rakentamisen yleismääräyksissä sanotaan, että maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Koska Ahvenvaaran hankkeessa voimaloita on 7, se ei ole merkitykseltään seudullinen hanke eikä siten tarvitse maakuntakaavamerkintää.

Hankealue ja pääosin myös sähkönsiirtoreitit sijaitsevat yhdistelmäkartassa maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (yhdistelmäkartan valkoinen alue; Kuva 71). Hankealue ja suurin osa sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueella (kj, vaaleanruskea viiva). Suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon, liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen, sekä kaavoituksen osalta huomioida tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.

Sähkönsiirtoreitit kulkevat yhdistelmäkarttaan merkitylle energiahuollon alueelle (en, vaaleanpunainen ympyrä), joka sijaitsee taajamatoimintojen alueella (A, vaaleanruskea ympyrä) sekä pohjavesialueella (sininen pistekatkoviiva). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain kaavoitettujen teiden yhteyteen. Noin kaksi kolmasosaa SVE2:sta ja SVE1:n loppuosa sijoittuu poronhoitoalueelle (sininen kolmioviiva). SVE2 yhdistyy loppuosasta noin 3,4 km matkalta pääsähköjohtoon (Z, musta viiva) ja kulkee lisäksi seuraavien alueiden lävitse:

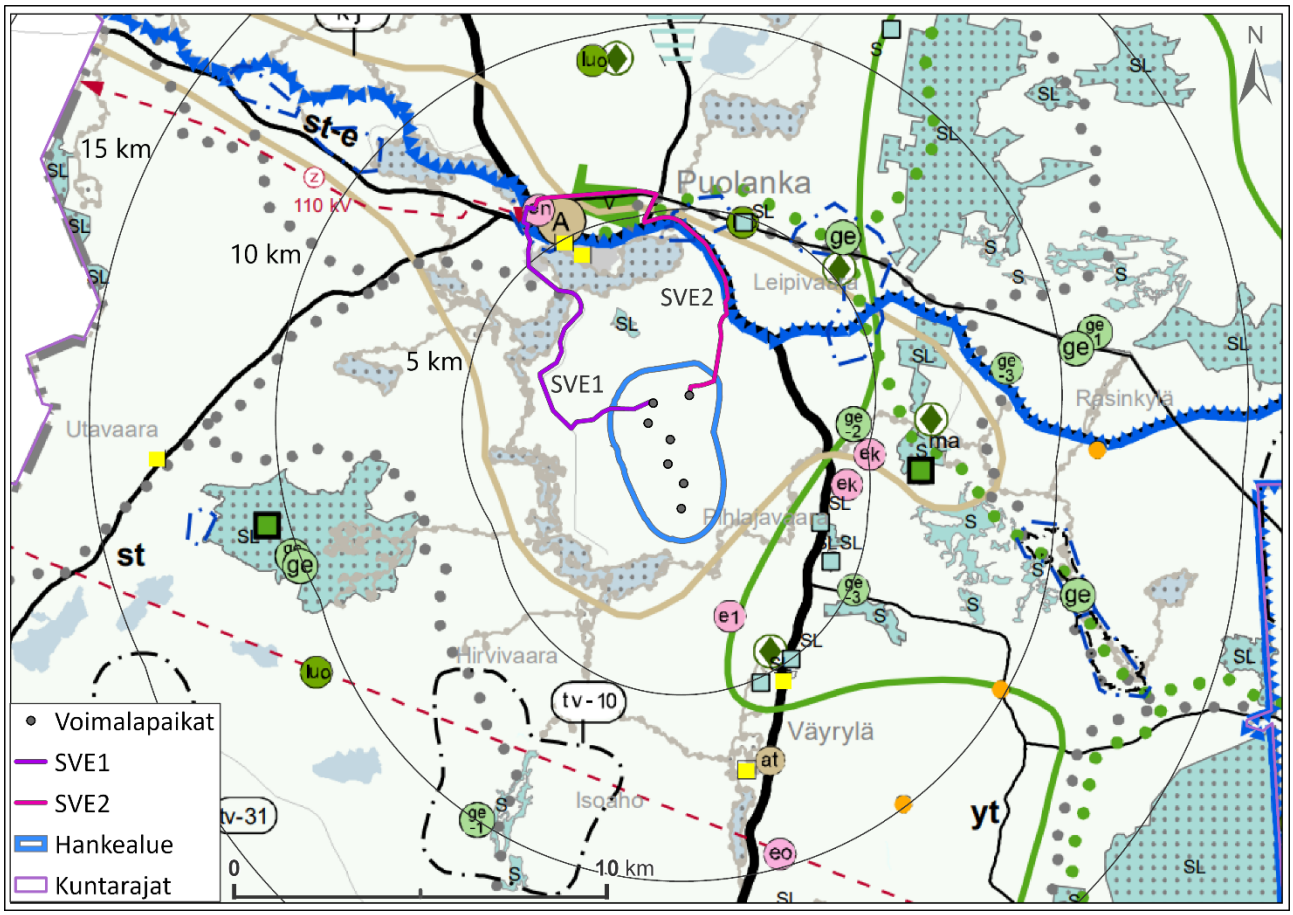
- toinen pohjavesialue
- virkistysalue (vihreä alue)
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue (nat, vaaleanharmaa viivoilla yhdistetty pistejono, Vilpusjoki)
- ulkoilureitti (vihreä pistejono)
- moottorikelkkailureitti (harmaa pistejono).

Myös SVE1 kulkee Natura 2000 -verkostoon kuuluvan tai ehdotetun alueen lävitse (Ristijärven ja Puolankajärven yhdistävä salmi) sekä moottorikelkkailureitin poikki. SVE1 yhdistyy loppuosasta noin 250 m matkalta pääsähköjohdon yhteystarpeeseen (Z, punainen katkoviiva).

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristöön sekä 10 km säteelle hankealueesta sijoittuu myös muita kaavamerkintöjä, kuten:

- pohjavesialueita
- useita luonnonsuojelualueita tai -kohteita, suojelualueita tai -kohteita sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvia tai ehdotettuja alueita (S, SL, vaaleansininen alue tai neliö. Alueista lähin sijaitsee noin kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen)
- maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaita alueita (ma, vaaleansininen viiva-alue)
- luontomatkailun kehittämisalue (vihreä viiva)
- tuulivoimaloiden alue (tv-10 (Murtiovaara), musta pistekatkoviiva, noin 5,7 km hankealueesta lounaaseen)
- valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman harjualue (musta pistekatkoviiva)

- arvokkaita harjualueita, moreenimuodostumia, tuuli- ja rantakerrostumia sekä kivikoita (ge, ge-1, ge-2, ge-3, vaaleanvihreä ympyrä)
- kaivoksia tai kaivostoimintaan tarkoitettuja alueita (ek, vaaleanpunainen ympyrä)
- maa-ainesten ottoalue (eo, vaaleanpunainen ympyrä)
- moottoriurheilualue (e1, vaaleanpunainen ympyrä)
- luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo, vihreä ympyrä)
- perinnemaisemakohteita (oranssi ympyrä)
- maakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita tai alueita (keltainen neliö)
- luontomatkailun kehittämiskohteita (vihreä neliö)
- arvokkaita kallioalueita (vihreä ruutu)
- kylä (at, vaaleanruskea ympyrä)



Kuva 71. Ote Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (12.12.2023, Kainuun liitto). Kaava-merkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 11a.

Suunnittelualuetta koskevat Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat:

Kainuun maakuntakaava 2020

Kainuun maakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja vahvistettiin valtioneuvostossa 29.4.2009. Maakuntakaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmisteluaikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on maakuntavaltuuston 19.3.2012 hyväksymä ja ympäristöministeriön 19.7.2013 vahvistama Puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita koskeva vaihemaakuntakaava.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on maakuntavaltuuston 1.12.2014 hyväksymä ja ympäristöministeriön 7.3.2016 vahvistama vaihemaakuntakaava, joka koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitusta Kainuussa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017. Kaava osoittaa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.

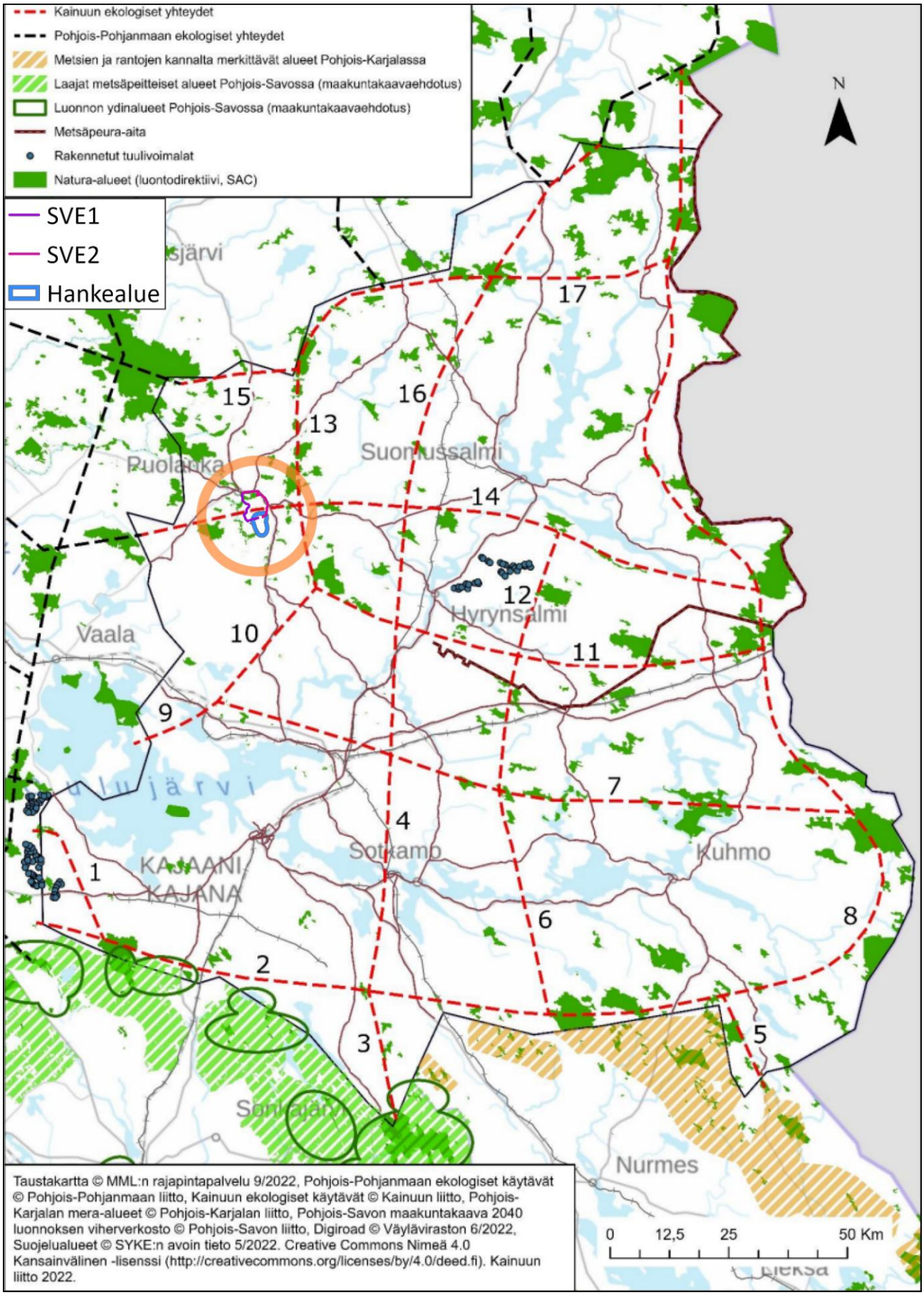
Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kaavassa käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Kaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 12.12.2023. Kaavan voimaantulosta on kuulutettu 6.3.2024, mutta se ei ole vielä lainvoimainen. Kaavassa on käsitelty seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin, pohjavesialueita ja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on kumonnut voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan niihin muutoksia.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 yhteydessä on vuonna 2023 valmistunut selvitys ”Ekologiset yhteyden Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa”, jossa tarkastellaan Kainuun ekologisia yhteyksiä ja suojelualueiden kytkeytyneisyyttä. Raporttia voidaan hyödyntää maakuntakaavoituksessa ja muussa tarkemmassa suunnittelussa, kuten tuulivoimaloiden sijoittamisessa. Raportissa on määritelty länsi-itäsuuntainen ekologinen yhteys suunnilleen hankealueen pohjoisreunan kohdalle (yhteys 14, Sarvisuo-Jerusaleminsuo – Murhisalon alue; Kuva 72). Ekologisen yhteyden länsipää kytkeytyy Pohjois-Pohjanmaan ekologisten yhteyksien verkostoon. Kainuun puolella yhteyden varrelle sijoittuu useita Natura-alueita sekä muita ekologisia yhteyksiä.



Kuva 72. Hankealueen sijoittuminen Kainuun ekologisten yhteyksien verkostoon. Hankealueen sijainti korostettu oranssilla ympyrällä.

Edellä mainituissa maakuntakaavoissa on lueteltu yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka on koottu Kainuun maakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin. Ahvenvaaran hanketta koskee erityisesti tuulivoimaloiden rakentamisen, energian siirron, liikenneturvallisuuden ja maa-ainesten ottotoiminnan yleismääräykset. Muut yleismääräykset koskevat:

- vähittäiskaupan suuryksiköitä
- rantojen käyttöä
- turvetuotantoa
- muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä.

Tuulivoimaloiden rakentamista koskevat yleismääräykset:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, pohjavesialueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.

Energian siirtoa koskevat yleismääräykset:

Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energiasiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Liikenneturvallisuutta koskevat yleismääräykset:

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.

Maa-aineksen ottotoimintaa koskevat yleismääräykset:

Maa- ja kalliokiviainesten otto tulee sovittaa alueen luonto-, kulttuuri- ja ympäristöarvoihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä ja alueelle soveltuvasta maisemoinnista sekä jälkikäytöstä sekä otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen.

17.3.2. Yleiskaavat

Voimassa olevat yleiskaavat

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan maankäytön ja yhdyskuntarakentamisen ohjaaminen ja toimintojen yhteensovittaminen. Alueidenkäyttölain mukaisesti kunnan tulee huolehtia yleiskaavan laadinnasta ja sen ajantasaisuudesta. Yleiskaava ohjaa asemakaavoitusta.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava, Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaava, sijaitsee aivan hankealueen eteläreunan ulkopuolella, noin 950 metrin päässä lähimmästä voimalasta (Kuva 73). Rantaosayleiskaava jatkuu hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle. SVE1 kulkee kyseisen rantaosayleiskaavan läpi noin 750 metrin matkalta Ryhtälänniemen ja Salmelan alueella (Kuva 74, Liite 10b). Reitti sijoittuu tien viereen rantaosayleiskaavassa merkitylle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M, vihreä alue). Tien kulkupuolesta riippuen maakaapeli voi ylittää lisäksi maatilojen talouskeskuksen (AM, punaruskea alue) tai ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen (my-1, pisteviiva; maisemaltaan arvokas). Ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen määräyksien mukaan alue pyritään säilyttämään mahdollisimman luonnonmukaisena, ja rakentaminen ja ympäristönhoito on alueella sallittua niin, että luonnonympäristön ominaispiirteet säilyvät. Lisäksi maakaapeli ylittää kaavamerkinnät ohjeellisesta melontareitistä (viivoilla yhdistetty pistejono) ja ohjeellisesta moottorikelkkaurasta (avoin neliöjono). Todennäköisesti maakaapeli ylittää myös Natura-verkostoon kuuluvan alueen merkinnän, mutta merkintä ei ole yleiskaavassa näkyvillä kapean salmen takia.

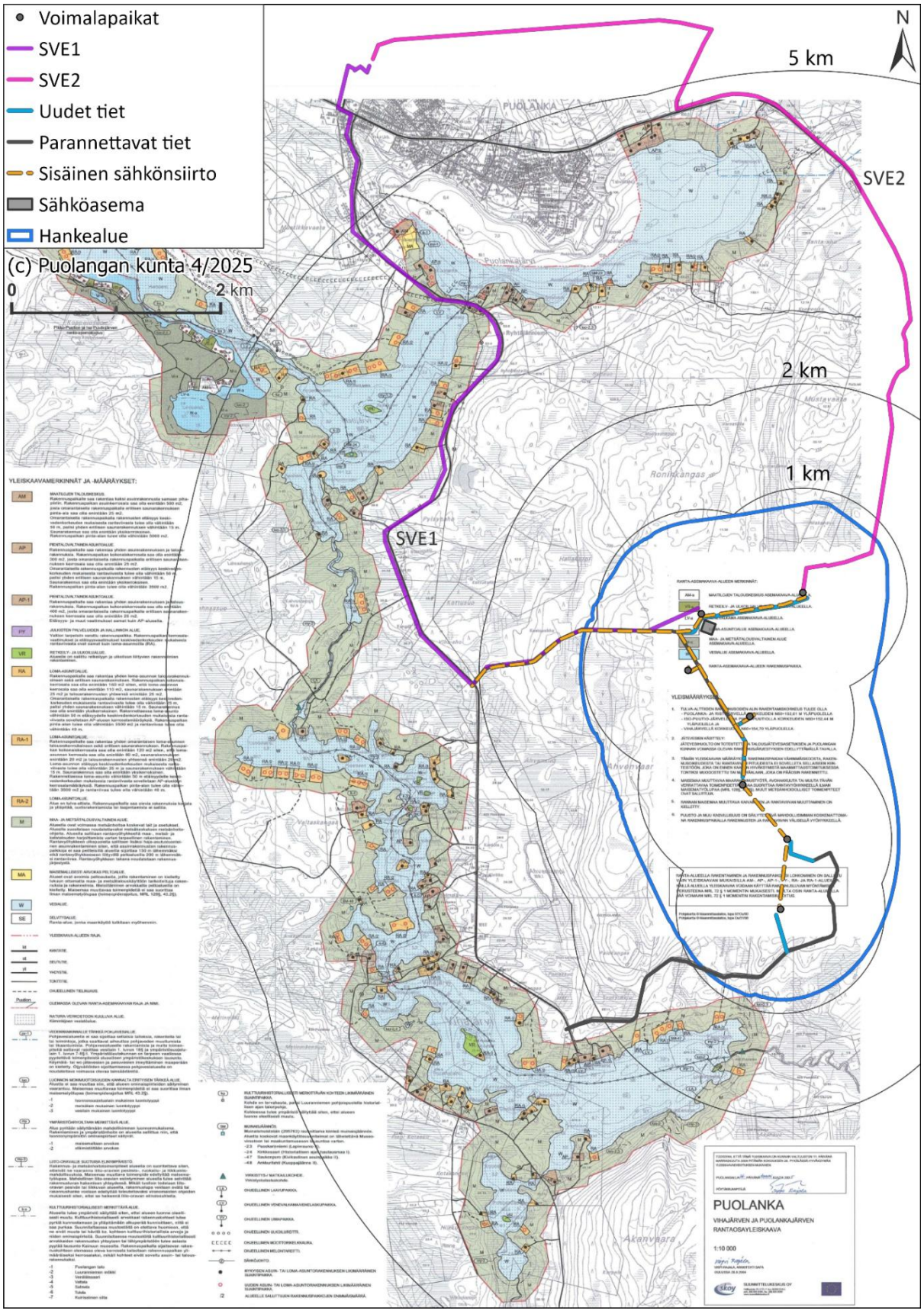
Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaavan mahdollisesti SVE1:tä koskevia yleismääräyksiä (Liite 10b) ovat seuraavat määräykset:

4. Maisemaa muuttavaa maarakennustyötä, avohakkuuta tai muuta tähän verrattavaa toimenpidettä ei saa suorittaa rantavyöhykkeellä ilman maisematyölupaa (MRL 128§, 43.2§). Muut metsänhoidolliset toimenpiteet ovat sallittuja.

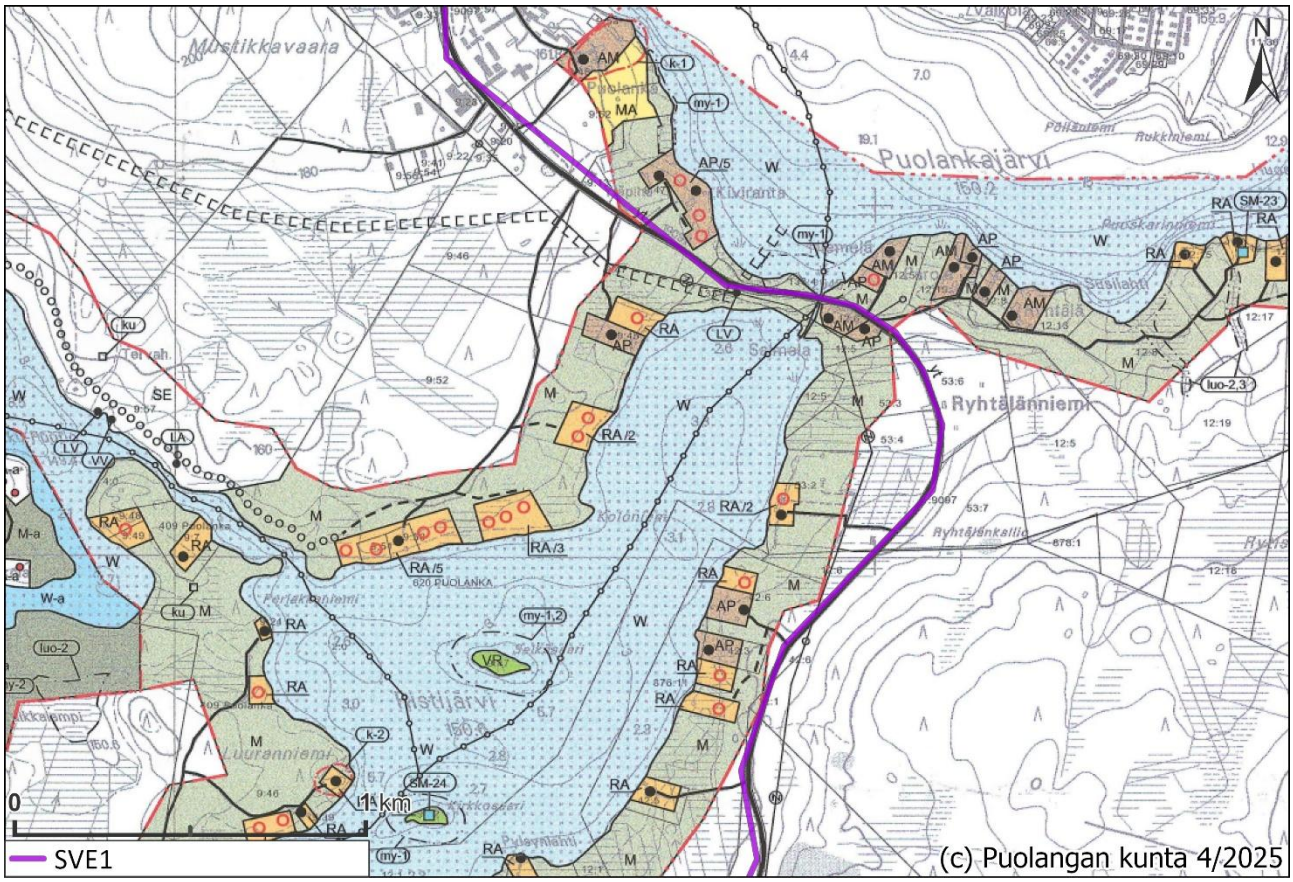
5. Rannan maisemaa muuttava kaivaminen ja rantaviivan muuttaminen on kielletty.

6. Puusto ja muu kasvillisuus on säilytettävä mahdollisimman koskemattomana rakennuspaikalla rakennusten ja rantaviivan välisellä vyöhykkeellä.

Edellä kuvatusta kaavasta on myös voimassa oleva Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaavasta muutos, jonka muutetut alueet eivät sijoitu suunnittelualueelle.

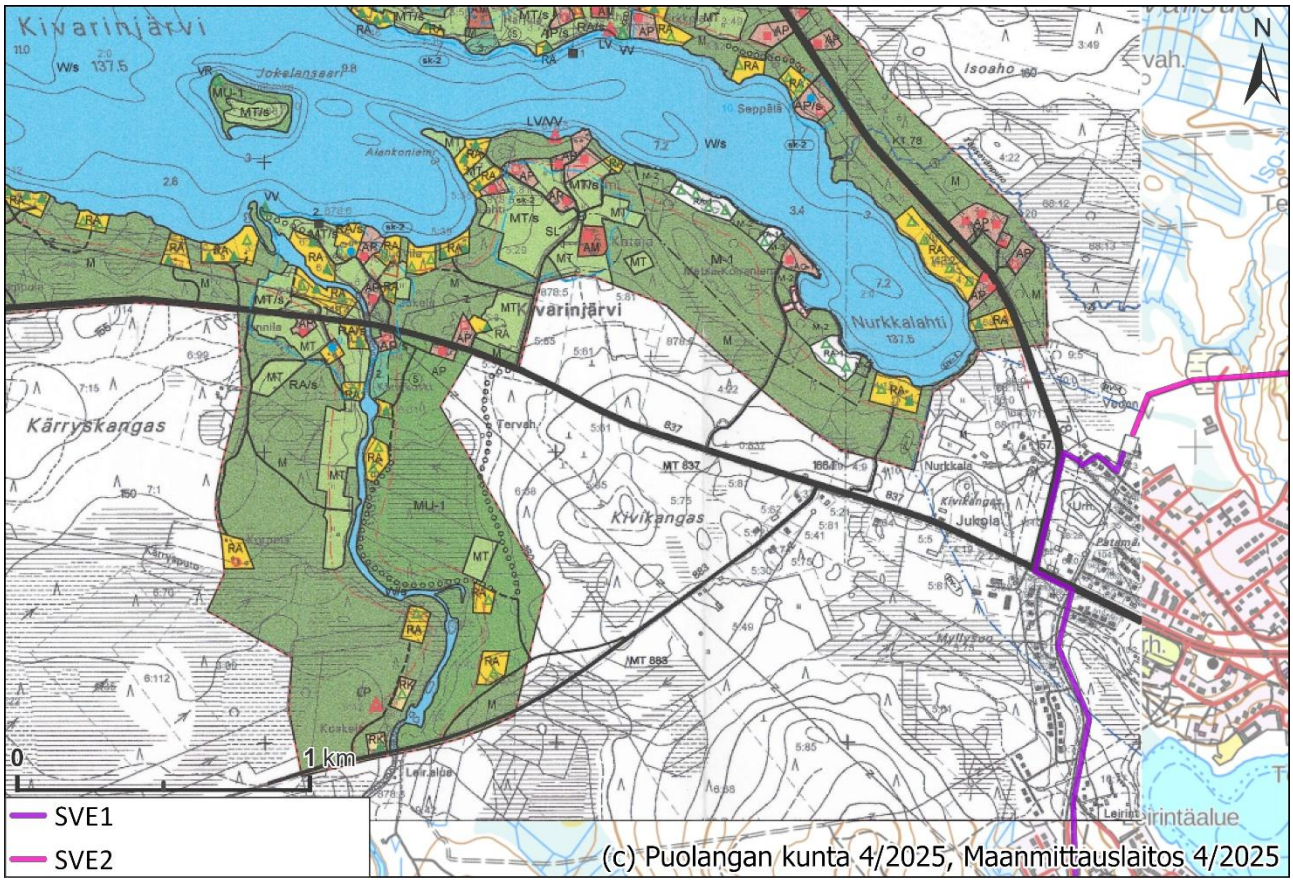


Kuva 73. Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaava suhteessa hankealueeseen. Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 10b.



Kuva 74. Ote Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaavasta SVE1:n osuudella. Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 10b.

Alle 10 km säteelle hankealueesta sijoittuu lisäksi Kivarinjärvi, Keskijoki ja Kiiminkijoki rantayleiskaava. Rantayleiskaava sijaitsee SVE1:n lähettyvillä hankealueesta noin 5,5 km päässä luoteessa (Kuva 75). Muut voimassa olevat yleiskaavat sijaitsevat yli 10 km päässä hankealueesta.



Kuva 75. Ote Kivarinjärven, Keskijoen ja Kiiminkijoen rantayleiskaavasta SVE1:n läheisyydessä.

Vireillä olevat yleiskaavat

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Hankealueella on vireillä hankkeeseen liittyvä Puolangan kunnan Ahvenvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava. Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 63 §:n mukaisena. Puolangan kunta on asettanut nähtäville osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS), joka on nähtävillä koko kaavoitusprosessin ajan. Puolangan kunnanvaltuusto on tehnyt kaavoituspäätöksen 12.12.2023.

Puolangan kunnan muut vireillä olevat yleiskaavat sijaitsevat yli 10 km päässä hankealueesta lukuun ottamatta Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavaa, joka sijaitsee noin 5,7 km hankealueesta lounaaseen. Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston suunniteltu alue on esitetty Kuva 2, luvussa 3. (Lähialueen tuulivoimahankkeet).

17.3.3. Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

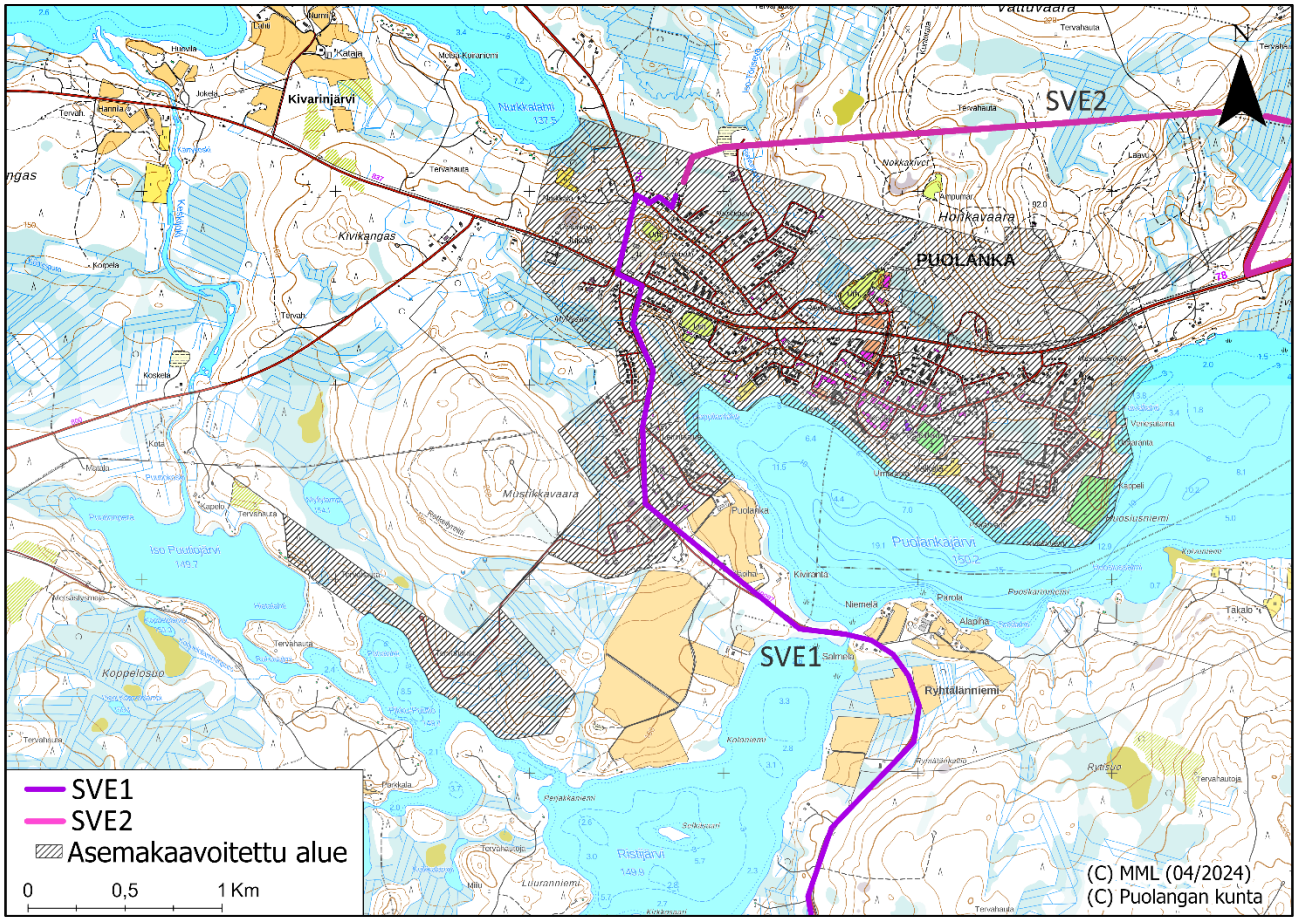
Asemakaava on kunnan laatima yksityiskohtainen kuvaus tietyn alueen maankäytöstä, johon sisältyvät kaavamääräykset. Asemakaavan tarkoitus on ohjata alueen järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä sekä määritellä tarpeelliset alueet eri käyttötarkoituksia varten.

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja, mutta sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain Puolangan kirkonkylän asemakaavan ja sen muutosten alueelle, jotka sijaitsevat hankealueesta lähimmillään noin 3,7 km päässä luoteessa (Kuva 76 jaKuva 77). SVE1 kulkee asemakaavojen alueella noin 2,3 km matkan ja SVE2 noin 0,2 km matkan. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat asemakaavojen alueella joko teiden tai asemakaavoihin kaavoitettujen johtolinjojen yhteyteen (Liitteet 12c ja 12d).

SVE1 voi sijoittua pieneltä alalta teiden viereen kaavoitetuille rakennuspaikoille. Teiden viereen on kaavoitettu:

- maa- ja metsätalousalueita
- lähivirkistysalueita
- erillispientalojen korttelialueita
- liike- ja toimistorakennusten ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialueita
- ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialue
- asuin-, liike-, toimisto-, yleisten- sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita
- asuin-, liike- ja toimistorakennusten alue
- autopaikkojen korttelialue
- varastorakennusten korttelialue
- suojaviheralue
- urheilu- ja virkistyspalvelualue
- yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue (muuntoasema, jonne sähkönsiirtoreitit päättyvät)

Lisäksi SVE1 sijoittuu asemakaavassa vedenhankinnalle tärkeälle pohjavesialueelle, jossa rakentamista ja muita toimenpiteitä saattavat rajoittaa vesilain 1 luvun 18 § (pohjaveden muuttamiskielto) ja 22 § (pohjaveden pilaamiskielto).



Kuva 76. Puolangan kirkonkylän asemakaavan ja sen muutosten alue. Tarkemmat sähkönsiirtoreittejä koskevat kaavakartat sekä kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteissä 12c ja 12d.

SVE2 sijoittuu asemakaavassa maa- ja metsätalousalueella kulkevalla johtolinjalle, joka päättyy yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle. Myös SVE2 sijaitsee pieneltä alalta pohjavesialueella.

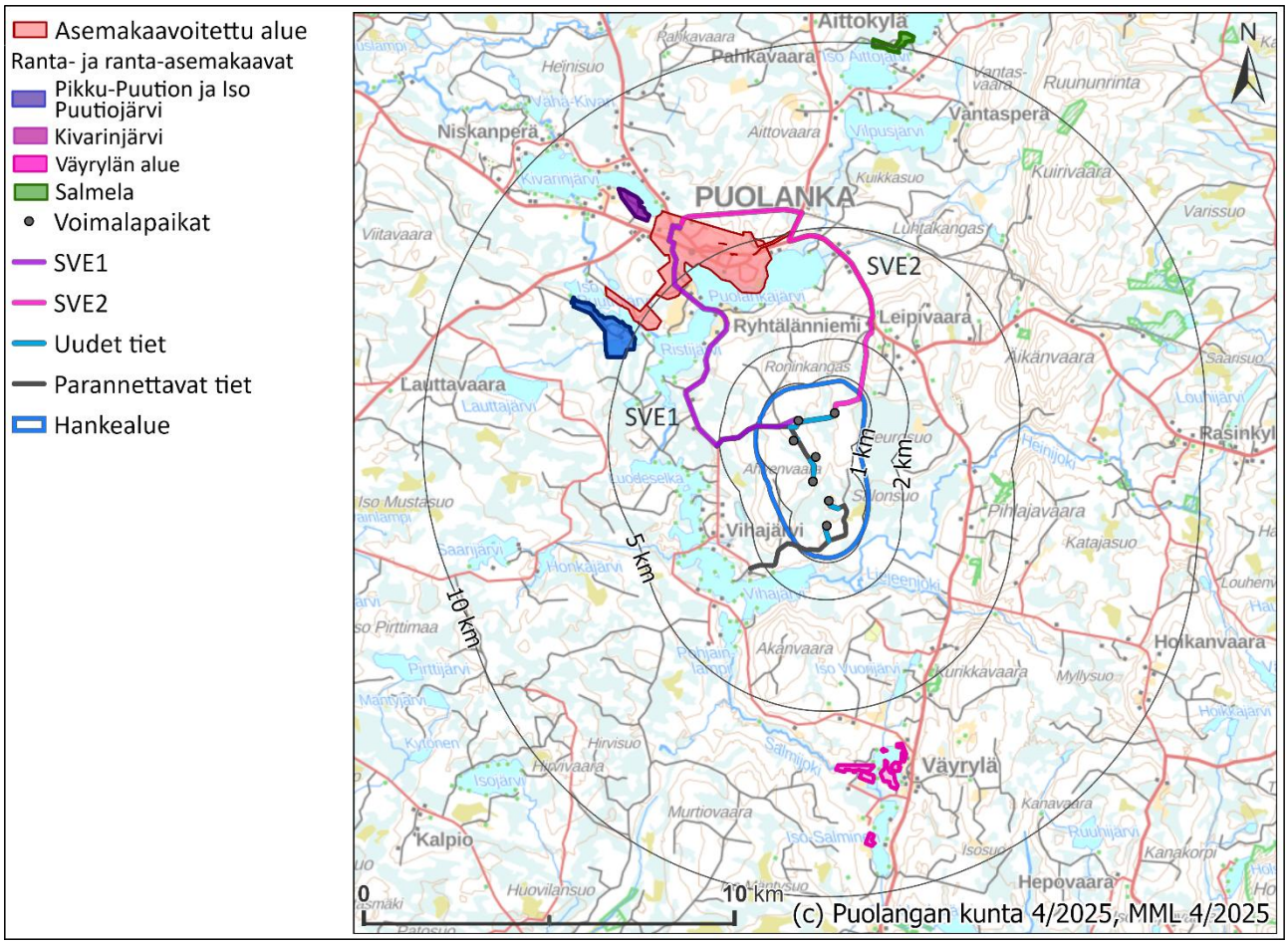
Puolangan kirkonkylän asemakaavaan on vireillä osittainen muutos ja laajennus nimeltä uusiutuvan energian ja kiertotalouden alue. Uusi kaava-alue sijoittuu osittain SVE2:n loppuosan päälle, jossa SVE2 kulkee jo olemassa olevan voimajohdon linjaa. Voimassa olevaa kaavaa muutetaan lähinnä tieyhteyksien osalta. Vireillä on myös kirkonkylän asemakaavan muutos korttelin 114 yhteyteen, mutta sähkönsiirtoreitit eivät kulje alueen lähellä. Lisäksi kirkonkylän asemakaavaan on kaavoituskatsauksen 2024 mukaan alustavasti suunniteltu muutosta ja laajennusta Puolankajärven pohjois-koillisrannalle SVE2:n läheisyyteen.

Puolangan kunnassa yli 10 km päässä hankealueesta on lisäksi voimassa Tonkopuron asemakaava, Rakennusjärven asemakaava ja Hulminkuljun asemakaava. Puolangan kunnassa ei ole vireillä Kirkonkylän asemakaavan muutosten lisäksi muita asemakaavoja.

Puolangan kunnassa on useita voimassa olevia ranta-asemakaavoja ja rantakaavoja, joita niitäkin kutsutaan nykyisin ranta-asemakaavoiksi. Ranta-asemakaavoista ja rantakaavoista alle 10 km päässä hankealueesta sijaitsee

- Pikku-Puution ja Iso-Puutiojärven ranta-asemakaava ja sen muutos (noin 4 km hankealueesta luoteeseen),
- Väyrylän alueen rantakaavat (Harjulan, Rantalan ja Pikku-Salmisen rantakaavat; noin 5,3 km hankealueesta etelään),
- Kivarinjärven rantakaava (noin 6 km hankealueesta luoteeseen) sekä
- Aittokylä Salmelan ranta-asemakaava (noin 9 km hankealueesta pohjoiseen).

Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu kyseisten kaavojen päälle (Kuva 77). Puolangan kunnassa ei ole vireillä ranta-asemakaavoja.



Kuva 77.Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat asemakaavat, ranta-asemakaavat ja rantakaavat.

17.4. Vaikutusmekanismit

Hankkeen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimahankkeen rakennuspaikat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, sähköaseman ja maakaapeleiden lunastettavien alueiden myötä.

Tuulivoimarakentaminen vaikuttaa paikallisesti alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen, mutta hankkeen valmistuttua maa- ja metsätaloutta voi hyvin harjoittaa tuulivoima-alueen sisällä paikoilla, joille ei tule rakenteita. Hanketta varten valmisteltavassa osayleiskaavassa määritetään teiden, voimaloiden ja sähköaseman sijainti ja näillä alueilla metsätaloutta ei voi harjoittaa. Myös mahdolliset luonnon monimuotoisuutta suojaavat tai tukevat kohteet merkitään kaavaan ja maankäyttö rajoittuu myös näillä alueilla. Tuulivoimaloiden välilliset vaikutukset (melu- ja välkevaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin. Maisemavaikutus voi vaikuttaa tulevaan maankäyttöön vielä kauempana.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset (erityisesti melu ja välke) rajoittavat rakentamista tuulivoimahankkeiden välittömässä läheisyydessä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden yli 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot alittuvat ja määräykset täyttyvät. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös haja-asutusta rajoittavana tekijänä.

17.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arviointiselostuksessa arvioidaan vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tarkastelemalla voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, kuten kaavoja ja paikkatietoaineistoja. Vaikutuksia arvioidaan perustuen ympäristöselvityksiin, YVA-ohjelmasta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä tuulivoimaloiden vaikutuksista laadittuihin mallinnuksiin. Arvioinnissa huomioidaan eri kaavatasoilla hankkeen vaikutusalueelle osoitettu maankäyttö mahdollisten vireillä olevien kaavojen kaavasuunnitelmien pohjalta.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken arvioidaan. Lisäksi hankkeen vaikutuksia arvioidaan valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Konkreettiset maankäytön muutokset arvioidaan hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä. Tuulivoima-alueen visuaaliset vaikutukset ja meluvaikutukset yltävät pitemmälle. Vaikutuksia kaavoitukseen arvioidaan erityisesti melumallinnuksen perusteella muodostettavalla 40 dB alueella, jolla on konkreettisia maankäytön rajoituksia.

Koska maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin samoja rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana, arvioidaan vaikutukset niihin yhdessä.

17.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Suorat maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on noin 1100 hehtaarin hankealue sekä hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tieosuus (noin 1,7 km). Maakaapeleilla toteutettavien sähkönsiirtoreittien osalta vaikutusalue on 15 metrin levyinen työskentelyalue. Jos maa-ainesta tarvitsee ottaa hankealueen ulkopuolelta, myös kyseiset alueet lukeutuvat vaikutusalueeseen.

Melu rajoittaa rakentamista hankealueen ulkopuolella. Melun rajoittava vaikutus koskee 40 dB melualuetta. Tuulivoimalat vaikuttavat myös maisemaan ja aiheuttavat välkettä, mikä saattaa vaikuttaa epäsuorasti kauempana olevaan maankäyttöön esimerkiksi rajoittamalla tulevaa rakentamista.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealue, valtaosa SVE2:sta ja yli puolet SVE1:stä sijaitsee metsätalousalueella, jota käytetään metsätalousalueelle tyypilliseen virkistyskäyttöön. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurelta osin teiden yhteyteen tai jo olemassa olevaan johtokäytävään. SVE1 kulkee taajama-alueen, Puolangan kirkonkylän, poikki. Hankealueella ei ole asutusta.

Maakuntakaavoissa koko hankealue ja valtaosa sähkönsiirtoreiteistä on kaavoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi sekä Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueeksi. Sähkönsiirtoreitit kulkevat myös muiden maakuntakaavoihin kaavoitettujen alueiden lävitse. SVE1 kulkee lyhyen matkaa yleiskaavoitetulla alueella. Etenkin SVE1 mutta lyhyelti myös SVE2 kulkee Puolangan kirkonkylän asemakaavoitetuilla alueella. Hankealueelle on vireillä tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Hankkeen vaatiman yleiskaavoitustarpeen, hankealueen metsätalous- ja virkistyskäytön sekä Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalue -maakuntakaavamerkinnän vuoksi hankealueen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen sekä kaavoituksen osalta **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan **suureksi** ennen kaikkea muihin toimiin kaavoitettujen alueiden vuoksi.

17.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

17.7.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

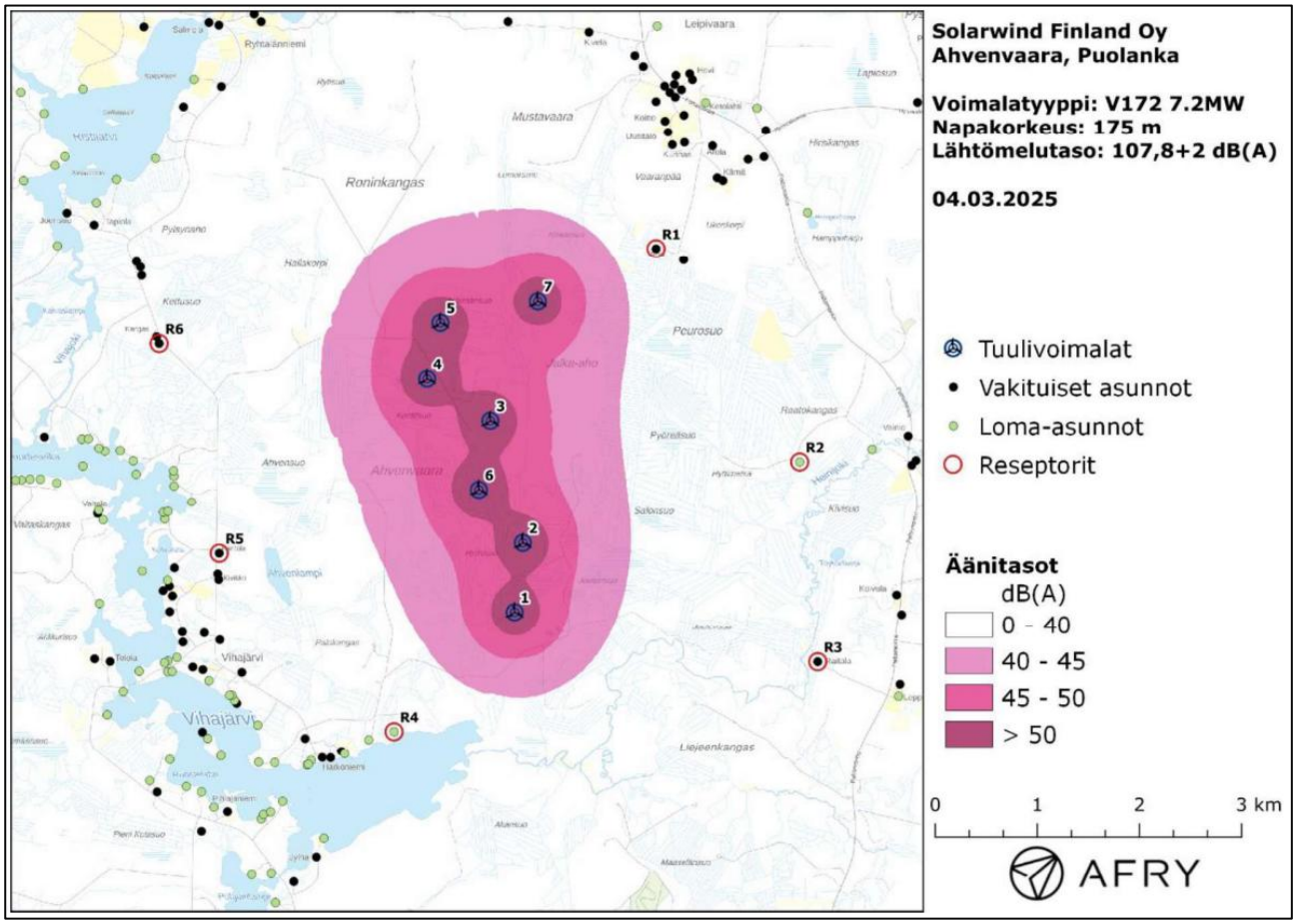
Keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset hankealueella koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista energiantuotannon alueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön maiseman kannalta. Valtaosalla hankealueesta maankäyttö voi kuitenkin jatkua entisellään. Jokaisen tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto korkeintaan 2 hehtaarin alueelta, kaikkien 7 voimalan ympäriltä yhteensä noin 11,7 hehtaarilta. Sähköaseman kohdalta raivataan enintään 1,2 hehtaaria puustoa. Metsää raivataan hankealueella uusien huoltoteiden tieltä 15 metrin leveydeltä, ja vanhoja teitä levennetään vastaaviksi. Voimaloiden väliset sähkönsiirtokaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä teiden yhteyteen, mikäli mahdollista, jolloin maankäytön muutos jää pienemmäksi. Osa voimaloita, sähköasemaa ja sähkönsiirtokaapeleita varten raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Maankäytön muutos sisältäen tuulivoimalat, sähköaseman, huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron, tulee olemaan hankealueella noin 37,7 hehtaaria, joka on noin 3,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta (1100 ha; Taulukko 3 luvussa 4.6.). Luvuissa ei ole huomioitu huoltoteiden paikoitellen esimerkiksi jyrkissä mutkissa vaatimaa 15 metrin vakioleveyttä suurempaa leveyttä. Lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet pyritään palauttamaan niiden alkuperäiseen käyttöön rakentamisen valmistuttua. Prosentuaalisesti maankäytön muutos hankealueen pinta-alaan nähden on vähäinen.

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Hankkeeseen tarvittavat maa-ainekset pyritään ottamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Maa-aineksen ottoa ei ole huomioitu maankäytöltään muuttuvassa maa-alassa. Jos maa-aines otetaan hankealueen läheisyydestä tai muualla olevilta maa-aineksen ottoalueilta, maankäyttö ei tule näillä alueilla muuttumaan. Maa-aineksia arvioidaan tarvittavan yhteensä noin 124 750 m^3rtr (Taulukko 7, luvussa 4.7.3.).

Ristiriitoja nykyisen ja suunnitellun maankäytön välillä tulee hankealueella olemaan suhteellisen vähän. Tuulivoimaloiden rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopetus eivät estä maankäyttöä hankealueella, mutta pienentävät siihen käytettävien alueiden pinta-alaa. Alueiden käytöstä sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja alueen tiekuntien kanssa, ja sopimuksella korvataan maankäyttöön aiheutuvia vaikutuksia. Maankäyttöön kohdistuvien muutosten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä, jolloin alueen herkkyys huomioiden myös vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteisiä**.

Normaalitoiminnan aikana välillisiä vaikutuksia voi aiheutua tuulivoima-alueen melusta ja välkkeestä. Tiettyjen maankäyttömuotojen suunnittelu tuulivoima-alueen lähiympäristössä voi rajoittua näiden vuoksi. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa maankäyttöä niiden vaikutusalueella. 40 dB:n melualueelle (Kuva 78) ei voi kaavassa osoittaa asuin- tai lomarakennuksia, leirintäalueita, virkistysalueita tai sellaisia luonnonsuojelualueita, joita käytetään erityisesti oleskeluun tai luonnonhavainnointiin yöllä. Välkkeen osalta lainsäädännössä ei ole raja-arvoja, mutta Suomessa Ympäristöministeriö ohjeistaa käyttämään muun muassa Ruotsissa sovellettavia välkkeen suositusarvoja, jonka maksimisuositus on kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Suositusarvojen ylittyminen ei kuitenkaan aiheuta maankäytön rajoituksia, vaikka voikin vaikuttaa rakentamishalukkuuteen. Hanke ei ylitä melun 40 dB:n raja-arvoa. Melun ja välkkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska melu rajoittaa rakentamista alueella. Yhteisvaikutukset melun ja välkkeen osalta muiden tuulipuistojen kanssa käsitellään luvuissa 22.6 ja 23.6.



Kuva 78. Hankkeen 40 dB melualue. Maankäyttöä rajoitetaan tältä alueelta eikä kyseiselle alueelle voi esim. kaavoittaa asuinalueita tai myöntää rakennuslupia asuin- tai lomarakennuksille. Ote Ahvenvaaran tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvityksestä (AFRY Finland Oy 3/2025).

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloista syntyy maisemavaikutus, mistä voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia tulevalle rakentamiselle. Vaikutus voi näkyä tulevassa maankäytössä haluttomuutena rakentaa alueelle asuntoja tai matkailuun liittyviä palveluja. Hankealueesta pohjoiseen noin 3 km päässä sijaitsee Puolangan kirkonkylä, jonka luoteispuolella kauempana hankealueesta sijaitsee Kivarinjärven pienkylä. Hankealueen lähiympäristössä ja alle 10 km päässä hankealueesta on lisää pienempiä kylämäisiä asutuskeskittymiä. Hankealuetta lähinnä oleva asutus on keskittynyt hankealueen koillis- ja lounaispuolelle 1,2–2 km päähän hankealueesta. Tätä lähempänä sijaitsee

muutamia yksittäisiä rakennuksia. Etenkin Puolangan kirkonkylällä ja hankealuetta lähimmillä asutuskeskittymillä maisemavaikutus on näkyvä, ja ne ovat rakentamiselle otollisia paikkoja. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**. Maisemavaikutuksia käsitelleen tarkemmin luvussa 11 ja asumiseen kohdistuvia vaikutuksia luvussa 13.

Maakaapeleina toteutettavista sähkönsiirtoreiteistä 10,2 km pituinen SVE1 kulkee yli puolet matkasta maaseutuasutukseksi luokitellulla metsätalouskäytössä olevalla alueella, ja noin 2,5 km matkalta taajama-alueella. 10,9 km pituinen SVE2 sijoittuu lähes kokonaan maaseutuasutukseksi luokitellulle metsätalouskäytössä olevalle alueelle. SVE1:llä lunastettavan alueen (7 m) maankäytön muutos on noin 7,1 ha ja rakentamisen aikaisen työskentelyalueen (15 m) maankäytön muutos noin 15,3 ha. SVE2:lla vastaavat maankäytön muutokset ovat 7,6 ha ja 16,4 ha. Maakaapelit sijoitetaan valtaosin olemassa olevien teiden luiskiin, miltä osin niiden sijoittaminen ei muuta merkittävästi maankäyttöä. SVE1:ssä teiden yhteyteen kaapelia asennetaan noin 9,7 km matkalta, joten uuttaa maastokäytävää tarvitaan noin 500 metrin matkalta. SVE2:ssa 3,8 km sijoitetaan jo olemassa olevan ilmajohdon rinnalle, noin 3,9 km teiden varteen ja 3,2 km uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirtoreiteistä SVE1 kulkee asutuksen lähellä etenkin taajama-alueen osuudella, minkä lisäksi myös muualla maakaapelireitin läheisyydessä on asutusta. SVE2 kulkee huomattavasti harvemman rakennuksen lähettyvillä. Maakaapelireitit vaikuttavat lähietäisyyden maisemaan puuston poistumisen kautta. Teiden viereltä puustoa ei tarvitse poistaa paljoa, ja osa poistetusta puustosta saa rakentamisen jälkeen palautua.

Koska SVE1 kulkee taajama-alueen läpi ja useiden asuntojen lähettyvillä, ja toisaalta SVE2 pidemmän matkaa uudessa maastokäytävässä, arvioidaan molempien maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien muutosten olevan vähäisen kielteisiä. Myös vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäisen kielteinen**, koska sähkönsiirtoreittien herkkyys määritettiin suureksi ennen kaikkea alueille kaavoitettujen toimien vuoksi.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan, mikä aiheuttaa lieviä vaikutuksia ympäristöön. Tuulivoimaloiden perustukset voidaan jättää paikoilleen tai poistaa ja valittava tapa riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Toiminnan päättyminen aiheuttaa lieviä häiriövaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Tällöin alueella liikkumista ja virkistyskäytön harjoittamista voidaan hetkellisesti rajoittaa tai estää turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä alue palautuu metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Myös sähkönsiirtoreittien alueet voidaan toiminnan päätyttyä palauttaa entiseen maankäyttöön, jos maakaapelireiteillä ei kulje muita johtoja tai kaapeleita.

17.7.2. Kaavoitus

Maakuntakaava

Hankealueelle ei ole osoitettu Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta. Tuulivoimaloiden rakentamisen yleismääräyksien mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Koska hankkeessa on vain 7 voimalaa, se ei ole seudullinen hanke eikä siten vaadi maakuntakaavoitusta.

Hankealue sijaitsee maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (Kuva 71) maa- ja metsätalousvaltaisella alueella. Merkintä ei estä tuulivoimatoimintaa, mutta maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta (Liite 11a). Koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala on hankealueella suhteellisen pieni, ei hanke merkittävästi vaikuta alueen metsätalouskäyttöön.

Hankealue sisältyy yhdistelmäkartassa Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueelle. Kaavamerkinnän mukaan aluetta kehitetään maaseudun elinkeinoihin, kulttuuriympäristöön ja maisemaan tukeutuvana asumisen, vapaa-ajan ja virkistysmatkailun vyöhykkeenä. Suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon, liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen, sekä kaavoituksen osalta huomioida tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. Tuulivoimahankkeesta voi olla haittaa maisemaan tukeutuvassa asumisessa, vapaa-ajan toiminnoissa ja matkailussa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 yhteydessä valmistuneessa ekologisia yhteyksiä koskevassa selvityksessä hankealueen pohjoisreunan läheisyyteen on määritelty ekologinen yhteys (Kuva 72). Tässä tapauksessa ekologisella yhteydellä viitataan metsävyöhykkeeseen, jonka kautta lajit voivat siirtyä alueelta toiselta. Ekologinen yhteys yhdistää toisiinsa luonnon ydinalueita ja pienempiä elinympäristöjä. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa ekologisen yhteyden käytettävyyteen sekä maankäytön muuttumisen että muiden tuulivoimavaikutusten kautta. Ahvenvaaran hanke ei muuta maankäyttöä niin paljoa, että sen muutos yhteyteen olisi merkittävä, mutta muut tuulivoiman vaikutukset lajistoon voivat olla suurempia. Tuulivoiman vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin, linnustoon ja direktiivilajeihin käsitellään tarkemmin luvuissa 16, 10 ja 9.

Tuulivoimaloista aiheutuu maisemavaikutus, joka vaikuttaa osaan maakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan merkityistä alueista. Hankealueen lähiympäristöön ja alle 10 km säteelle hankealueesta sijoittuu esimerkiksi taajamatoimintojen alue (Puolangan kirkonkylä), kylä, luontomatkailun kehittämisalue ja luontomatkailun kehittämiskohteita, maiseman vaalimisen kannalta arvokkaita alueita, sekä luonnonsuojelualueita ja muita luonnoltaan arvokkaita alueita, joiden virkistyskäyttöön maiseman muutos voi vaikuttaa. Kaikille edellä mainituille alueille voi aiheutua hankkeesta maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 11.

Tuulivoimaloiden rakentamista koskevassa yleismääräyksessä sanotaan, että tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon vaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön, ekologisiin yhteyksiin ja kulttuuriperintöön. Hanke vaikuttaa edellä mainituista tekijöistä erityisesti maisemaan ja sitä kautta Kiiminkijoen kehittämiseen, sekä ekologisiin yhteyksiin. Tämän vuoksi hankkeen maakuntakaavoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**. Hanke ei kuitenkaan ole kaavamerkintöjen vastainen.

Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaisella alueella sekä Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueella, mutta reitit vaikuttavat alueiden toimintoihin vain vähän tai eivät lainkaan. Reitit kulkevat kuitenkin useiden muiden kaavamerkintöjen lävitse. Molemmat reitit kulkevat pohjavesialueen sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvan tai ehdotetun alueen läpi (Vilpusjoki sekä Ristijärven ja Puolankajärven yhdistävä salmi). Pohjavesialueen suunnittelumääräyksen mukaan alueita koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä (Liite 10a). Natura-alueen suunnittelumääräyksen mukaan Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma

tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Maakaapeleiden sijoittamisessa joudutaan kaivamaan maata, mikä saattaa vaikuttaa etenkin Natura-alueiden luontoarvoihin. Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia lieventää se, jos kaapeleita ei kaiveta vesistöjen pohjaan, ja se, että kaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen.

SVE2:n ei arvioida vaikuttava yhdistelmäkartan virkistysalueeseen, sillä reitti kulkee jo olemassa olevassa johtokäytävässä. Ulkoilureitin SVE2 ylittää tien viertä, joten tähänkään ei koidu merkittäviä vaikutuksia. Myöskään muihin SVE2:n kanssa risteäviin kaavamerkintöihin, eli poronhoitoalueelle tai moottorikelkkailureitille ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Myös SVE1 kulkee moottorikelkkailureitin lävitse, mutta maakaapelin ei arvioida vaikuttavan reittiin.

SVE2 toteuttaa kaavamerkintöjä kulkiessaan 3,4 km matkan kaavaan merkityn pääsähköjohdon kanssa, joka lopulta päättyy energiahuollon alueelle. SVE1 kulkee pääsähköjohdon yhteystarve -merkinnän kanssa noin 250 metrin matkan, ja toteuttaa siltä osin kaavaa. Myös SVE1 päättyy energiahuollon alueelle. Jo olemassa olevien voimajohtokäytävien hyödyntäminen hankkeessa tukee maakuntakaavojen yhdistelmäkartan energian siirtoa koskevaa yleismääräystä, jonka mukaan lähekkäin sijoittuvien hankkeiden energian siirto on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin.

Natura-alueiden kaavamerkintöjen vuoksi sähkönsiirtoreittien maakuntakaavaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäisen kielteinen. Vaikutusalueen herkkyys on suuri, mutta koska maakaapeleiden vaikutus Natura-alueiden kaavamerkintöihin on pieni, arvioidaan vaikutusten olevan **vähäisen kielteisiä**.

Yleiskaava

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja, mutta hankkeelle on vireillä Puolangan kunnan Ahvenvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava. Jos kaava saa lainvoiman, hanke on kaavan mukainen.

Hankealueen etelä- länsi- ja pohjoispuolella sijaitsee Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaava (Kuva 73, Liite 10b). SVE1 kulkee rantaosayleiskaava läpi noin 750 metrin matkalta (Kuva 74). Yleiskaavan alueella SVE1 sijoittuu tien viereen kulkien maa- ja metsätalousvaltaisen alueen kaavamerkinnän alueella. Lisäksi tien kulkupuolesta riippuen maakaapeli voi ylittää maatilojen talouskeskuksen tai ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen. Maa- ja metsätalousvaltaisen alueella on voimassa metsänhoitoa koskevat lait ja asetukset, eikä reitti merkittävästi vaikuta kaavamerkintään. Maatilojen talouskeskuksen määräykset koskevat rakennusten rakentamista eivätkä siten vaikuta maakaapelin rakentamiseen. Merkinnän alueella sijaitsee kuitenkin pihapiiri, johon maakaapelilla voi olla maisemavaikutuksia, jos maakaapeli sijoitetaan tien sille puolelle (eteläpuolelle). Ympäristöarvoiltaan merkittävä alue sijaitsee heti maatilojen talouskeskus -merkinnän jälkeen, mutta tien pohjoispuolella. Ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen määräyksien mukaan alue pyritään säilyttämään mahdollisimman luonnonmukaisena, ja rakentaminen ja ympäristönhoito on alueella sallittua niin, että luonnonympäristön ominaispiirteet säilyvät. Alue on tarkennettu maisemaltaan arvokkaaksi. Maakaapelin rakentaminen vaikuttaa hieman alueen maisemaan mahdollisen puuston poistumisen ja maan muokkaamisen kautta. Myös alueen luonnontilaisuus kärsii maakaapelin rakentamisen alalta. Lisäksi maakaapeli ylittää merkinnän melontareitistä ja ohjeellisesta moottorikelkkaurasta, joihin maakaapelilla ei arvioida olevan vaikutuksia.

Rantaosayleiskaavalla on yleismääräyksiä, joita on noudatettava maakaapelin rakentamisessa, etenkin jos SVE1 sijoitetaan tien pohjoispuolelle, joka on lähellä rantaa. Yleismääräyksien mukaan maisemaa muuttavaa maarakennustyötä, avohakkuuta tai muuta tähän verrattavaa toimenpidettä ei saa suorittaa rantavyöhykkeellä ilman maisematyölupaa. Lisäksi rannan maisemaa muuttava kaivaminen ja rantaviivan muuttaminen on kielletty, ja puusto ja muu kasvillisuus on säilytettävä mahdollisimman koskemattomana. Maakaapelin kaivuu voi vaikuttaa kasvillisuuteen sekä rannan maisemaan, jos puustoa poistetaan.

Noin 5,5 km päässä hankealueesta, SVE1:n lähettyvillä sijaitsee myös Kivarinjärvi, Keskijoki ja Kiiminkijoki rantayleiskaava. SVE1:llä ei arvioida olevan vaikutuksia kaavaan. SVE2 ei kulje yleiskaavojen lävitse.

Sähkönsiirtoreittien osalta SVE2:lla ei arvioida olevan vaikutuksia yleiskaavoihin. SVE1:n yleiskaavaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäisen kielteinen. Vaikutusalueen herkkyys on suuri, mutta koska maakaapelin vaikutus kaavamerkintöihin on todennäköisesti pieni, arvioidaan myös vaikutusten olevan **vähäisen kielteisiä**. Vaikutuksia pystytään pienentämään sijoittamalla maakaapeli salmen kohdalla tien eteläpuolelle, jossa maakaapeli on kauempana rannasta eikä sijoitu ympäristöarvoiltaan merkittävälle alueelle.

Hankealueesta noin 5,7 km päässä sijaitsee vireillä oleva Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavaa. Yhteisvaikutuksia kaavaan tarkastellaan luvussa 17.7.3. Hankealueesta 10 km säteellä ei ole muita voimassa tai vireillä olevia yleiskaavoja.

Tuulivoimaloista voi kohdistua etenkin Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaavaan, mutta myös Kivarinjärvi, Keskijoki ja Kiiminkijoen rantayleiskaavaan maisemallisia vaikutuksia. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan merkittävästi Kivarinjärvi, Keskijoki ja Kiiminkijoen rantayleiskaavaan sen kauemman sijainnin vuoksi. Koska Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaava sijaitsee lähellä hankealuetta, siihen voi kohdistua **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamishalukkuuden rajoittumisen kautta.

Asemakaava

Hankealueella tai tuulivoima-alueen 40 dB melualueella ei sijaitse voimassa eikä vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavat sijaitsevat Puolangan kirkonkylällä noin 3,7 km päässä hankealueesta (Kuva 77, Liitteet 12c ja 12d). SVE1 kulkee asemakaavojen alueella noin 2,3 km matkan ja SVE2 noin 0,2 km matkan.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat asemakaavojen alueella joko teiden tai asemakaavoihin kaavoitettujen johtolinjojen yhteyteen. SVE1 voi kuitenkin sijoittua pieneltä alalta teiden viereen kaavoitetuille rakennuspaikoille, jotka on lueteltu luvussa 17. Todennäköisesti SVE1 ei sijoitu lähes lainkaan kyseisille alueille, sillä rakennuspaikat eivät useimmiten ala heti tien vierestä. Lähimpänä tietä sijaitsee lähivirkistysalueet, maa- ja metsätalousalueet, erillispientalojen korttelialue sekä asuin-, liike-, toimisto-, yleisten- sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue. Näiden alueiden reunoille voi kohdistua pientä maisemahaittaa mahdollisen puuston poiston yhteydessä. Suurin vaikutus koituu erillispientalojen korttelialueelle, jos asuintalon näköesteenä oleva puusto poistuu.

Lisäksi SVE1 sijoittuu asemakaavassa vedenhankinnalle tärkeälle pohjavesialueelle, jossa rakentamista ja muita toimenpiteitä saattavat rajoittaa vesilain pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskielto. Maakaapelin ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan pohjaveteen.

SVE2 sijoittuu asemakaavassa maa- ja metsätalousalueella kulkevalla johtolinjalle, joka päättyy yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle. Myös SVE2 sijaitsee pieneltä alalta pohjavesialueella.

Sähkönsiirtoreittien ei arvioida vaikuttavat Puolangan kirkonkylällä vireillä olevien asemakaavojen muutoksiin. Koska SVE2 noudattaa asemakaavaa, sillä ei arvioida olevan vaikutuksia kaavaan. SVE1:n muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäisen kielteinen. Vaikutusalueen herkkyys on suuri, mutta koska maakaapelin vaikutus kaavamerkintöihin on todennäköisesti pieni, arvioidaan myös vaikutusten olevan **vähäisen kielteisiä**.

Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsee Puolangan kirkonkylän asemakaavojen lisäksi neljä ranta-asemaakaavaa tai rantakaavaa. Kaava-alueet sijaitsevat 4–9 km päässä hankealueesta. Hankkeella voi tuulivoimaloiden maisemavaikutuksen takia olla lieviä vaikutuksia tulevaan rakentamishalukkuuteen kaava-alueilla. Vaikutukset kohdistuvat etenkin alle 6 km päässä sijaitseviin Puolangan kirkonkylän asemakaavoihin ja niiden muutoksiin, Pikku-Puution ja Iso-Puutiojärven ranta-asemakaavaan ja sen muutokseen, Väyrylän alueen rantakaavoihin sekä Kivarinjärven rantakaavaan. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä. Muut vireillä ja voimassa olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat sijaitsevat yli 10 km päässä hankealueesta.

17.7.3. Yhteisvaikutukset

Maakuntakaavojen yhdistelmäkartan tuulivoimaloiden rakentamisen yleismääräyksissä mainitaan, että tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Hankealueesta alle 10 km säteellä sijaitsee yksi tuulivoimahanke, Hirvivaara-Murtiovaaran hanke, josta on vireillä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavaa. Hirvivaara-Murtiovaaran hanke sijaitsee noin 5,7 km päässä hankealueesta lounaaseen.

Maankäytön, yhdyskuntarakenteen tai kaavoituksen osalta ei synny suoria yhteisvaikutuksia Ahvenvaaran ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeiden välillä. Epäsuoria yhteisvaikutuksia voi kuitenkin syntyä maisemaan, ja sitä kautta esimerkiksi asuinrakentamiseen ja matkailutoimintoja varten käytettävään maapinta-alaan. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa molempien hankkeiden ympäristössä on merkintöjä Natura 2000 -verkostoon kuuluvista tai ehdotetuista kohteista, luonnonsuojelualueista ja -kohteista, muista arvokkaista luontokohteista sekä maakunnallisesti merkittävistä kulttuurihistoriallisista kohteista tai alueista, joiden luonto- ja kulttuurimatkailuun molemmista hankkeista voi syntyä maisemahaittaa. Lisäksi hankkeiden lähiympäristössä on suoraan asutukseen ja matkailuun viittaavia merkintöjä, kuten kylä, luontomatkailun kehittämisalue ja kehittämiskohde sekä Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalue, jossa rakentamisen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota maisemaan ja matkailun palvelujen kehittämiseen.

Yleiskaavoista Vihajärven ja Puolankajärven rantaosayleiskaava sijoittuu hankkeiden väliin, jolloin tuulivoimaloiden maisemavaikutusta tulee kahdesta eri suunnasta. Asemakaavoista Väyrylän alueen rantakaavat sijoittuvat molempien hankkeiden läheisyyteen.

Yhteisvaikutukset Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen kanssa maankäytön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirron osalta ei muodostu yhteisvaikutuksia.

17.7.4. Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulivoimaloista aiheutuvia maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen syntyviä vaikutuksia on vaikea lieventää, jos Ahvenvaaran hanke toteutuu suunnitelmien mukaan.

SVE1:n vaikutuksia yleiskaavaan voidaan lieventää sijoittamalla maakaapeli Salmelan salmen kohdalla tien eteläpuolelle, jolloin maakaapeli on kauempana rannasta eikä sijoitu ympäristöarvoiltaan merkittävälle alueelle. Jos lisäksi on mahdollista sijoittaa maakaapeli maatilojen talouskeskus -alueen ulkopuolelle eli kyseisellä kohdalla tien pohjoispuolelle, SVE1:n vaikutukset yleiskaavaan vähenevät entisestään.

Puolangan kirkonkylän asemakaavaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla SVE1 tien sille puolelle, josta rakennuspaikat ovat kauempana ja josta puusto on jo raivattu, eli suurimmaksi osaksi tien länsipuolelle. Tien puoleen voi tehdä poikkeuksen esimerkiksi Mustikkavaaran kaakkoispuolella olevan erillispientalojen korttelialueen suhteen ja sijoittaa maakaapeli tien itäpuolelle, jotta asuintalon näköesteenä oleva puusto säilyy. Suunnittelussa on kuitenkin huomioitava myös tien vastakkaisella puolella sijaitseva rakennus, vaikkei se sijoitukaan asemakaavan alueelle. Ylipäätään sähkönsiirtoreittien varrella olevaan asutukseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla maakaapelin sijoittamispuoleksi se puoli tietä, joilla suurin osa asuinrakennuksista ei sijaitse.

17.7.5. Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Tuulivoimaloiden ja infran rakentamisen myötä voimalapaikat muuttuvat rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Maankäyttö muuttuu hankealueella noin 37,7 hehtaarilla (3,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta). Hankealueelle ei ole osoitettu Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta, mutta seitsemän voimalan hankkeena se ei vaadi maakuntakaavamerkintää. Hankealue sijaitsee maakuntakaavojen Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueella, eikä ole merkinnän maisemanhoidon ja matkailun kehittämisen tavoitteiden mukainen.

Hankkeelle ollaan laatimassa osayleiskaavaa. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, hankkeen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arviossa on otettu huomioon vaikutusalueen kohtalainen herkkyys sekä maankäyttöön ja kaavoitukseen aiheutuva kohtalainen muutoksen suuruus.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: 10,2 km pituisella maakaapelireitillä maankäyttö muuttuu 7 metriä leveällä lunastettavalla alueella, minkä lisäksi rakentamisen aikana maankäytön muutos koskee yhteensä 15 metrin levyistä aluetta. Pysyvä maankäytön muutos alueella on siten 7,1 ha ja hetkellinen muutos on 15,3 ha. Reitti sijaitsee yli puolet matkasta maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueella ja noin 2,5 km pituudelta asemakaavoitetulla taajama-alueella. Lisäksi reitti kulkee noin 750 metriä yleiskaavan alueella. Maakaapeli sijoitetaan lähes koko reitillä teiden yhteyteen, jolloin maankäytön muutos ei ole yhtä iso kuin uudessa maastokäytävässä.

SVE1 kulkee Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa kaavoitetun pohjavesialueen ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvan tai ehdotetun alueen läpi. Yleiskaavassa reitti voi kulkea tien kulkupuolesta riippuen maatilojen talouskeskuksen tai ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen läpi. Asemakaavassa reitti sivuaa ja voi osittain sijoittua rakennuspaikoiksi kaavoitetuille alueille. SVE1 kulkee joidenkin asuntojen läheisyydessä, etenkin asemakaavoitetulla alueella. Vaikutusalueen herkkyys on suuri, mutta maakaapelin aiheuttamasta vähäisestä muutoksen suuruudesta johtuen SVE1:n vaikutus maankäyttöön ja kaavoitukseen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

SVE1:n vaikutuksia voidaan lieventää, jos maakaapeli sijoitetaan maatilojen talouskeskuksen ja ympäristöarvoiltaan merkittävän alueen ulkopuolelle, ja sijoittamalla maakaapeli asemakaavoitetulla alueella tien länsipuolelle, joka on kauempana rakennuspaikoista ja jonka puusto on jo raivattu. Sijoittamisessa on kuitenkin huomioitava, että tällöin poistuisi ainakin yhden erillispientalojen korttelialueen näköesteenä oleva puusto. Koko sähkönsiirtoreitin varrella asuntoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla asunnoista kauempana oleva tienpuoli.

SVE2: 10,9 km pituisella maakaapelireitillä pysyvä maankäytön muutos on 7,6 ha ja hetkellinen muutos on 16,4 ha. Reitti sijaitsee pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueella joko tien vierellä tai voimajohdon rinnalla. Reitti sijoitetaan uuteen maastokäytävään noin 3,2 km matkalta.

Myös SVE2 kulkee Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa kaavoitetun pohjavesialueen ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvan tai ehdotetun alueen läpi. Reitti ei kulje yleis- tai asemakaavojen läpi siten, että se vaikuttaisi kaavoihin. Reitti kulkee muutaman asunnon lähettyvillä. Asuntoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla asunnoista kauempana oleva tienpuoli. Vaikutusalueen herkkyys on suuri, mutta maakaapelin aiheuttamasta vähäisestä muutoksen suuruudesta johtuen SVE2:n vaikutus maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Taulukko 50. Hankevaihtoehtojen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Maankäyttö ja kaavoitus	Koko elinkaari	Ei vaikutuksia	Kohtalainen - -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Koko elinkaari, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

17.7.6. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Ne luovat osaltaan edellytyksiä hyvälle elinympäristölle sekä edistävät ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä.

Valtioneuvosto päätti uusimmista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (Ympäristöministeriö 2017b). Päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista (alueidenkäyttölaki 24 §).

Alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niitä tulee edistää myös tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa. Ahvenvaaran hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on esitetty taulukossa 51.

Taulukko 51. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen Ahvenvaaran hankkeessa.

VAT	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen • Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. • Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Ahvenvaaran tuulivoimahanke edistää Puolangan kunnan elinvoimaisuutta ja elinkeinoelämää. Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto vahvistaa energiaomavaraisuutta. Hanke edistää tuulivoimaan sidonnaisia palveluita tarjoavien yritysten, kuten sähkö- ja maanrakennus-, majoitus- ja voimaloiden kunnossapitoyritysten elinkeinoa. Hankkeen toteuttamisesta kohdistuu vähäisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulienergian tuotanto nostaa uusiutuvan energian määrää Suomen energiakentällä ja vähentää energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Hanke vaatii jonkin verran uusia rakenteita tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden osalta. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä kunnostetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö • Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. • Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. • Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. • Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Ahvenvaaran hanke lisää hajautettua energiantuotantoa Suomessa, jolloin sähköverkko on vähemmän herkkä muutoksille tuotannossa. Hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle. Hanke lisää melua voimaloiden läheisyydessä, mutta ei aiheuta tärinää kuin rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen osalta. Hankkeella on Suomen ja globaalissa mittakaavassa positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä tuulivoimalla mahdollisesti korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta päästöt ilmaan vähenevät. Hankkeen melu- ja välkevaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Muut terveysriskit liittyvät onnettomuustilanteisiin, kuten jään sinkoutumiseen, voimalan osien tippumiseen, voimalan kaatumiseen, voimajohdon romahtamiseen tai tulipaloon. Näiden kaikkien todennäköisyys on hyvin pieni, eli riski on hyvin vähäinen, kun asianmukaisia ennaltaehkäiseviä toimia sovelletaan. Onnettomuustilanteita käydään tarkemmin läpi luvussa 27 (Onnettomuus- ja poikkeustilanteet).
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat • Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. • Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Tuulivoimahankkeen alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, maisema-alueita tai luonnonperintökohteita, joten vaikutuksia hankealueen sisällä ei muodostu. Lähin valtakunnallinen kohde on noin 8 km päässä hankealueesta sijaitseva valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman harjualue.

• Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. • 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.	Hankealueelta on luontoselvityksissä tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita. Nämä kohteet hankealueen osalta merkitään osayleiskaavan kaavakarttaan eikä niille rakenneta teitä, voimaloita, sähköasemaa tai voimajohtoja. Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu jokaisen lajiryhmän kohdalla erikseen. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu ekologinen yhteys. Hankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 16 (Ekologiset yhteydet). Hankealue säilyy jatkossakin virkistyskäytössä, joskin hanke voi vähentää houkuttelevuutta virkistykseen. Hankealueen metsissä voi ulkoilla, sienestää, marjastaa ja metsästää. Pieni osa metsäisestä alueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi voimaloiden kohdalla, mutta muutos ei uhkaa alueen virkistyskäyttöä. Hankealueen metsät säilyvät metsätalouskäytössä jäljelle jääviltä osin. Enintään 3,1 % hankealueen maankäytöstä muuttuu, joten metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala on pieni. Hankealue ei sijaitse saamelaisalueella, joten vaikutuksia siihen ei muodostu. Hankealueella ei ole viljelyalueita. Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto • Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. • Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Ahvenvaaran tuulivoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävää kasvua mm. tuulivoiman osalta. Tavoitteiden mukaisesti tässä hankkeessa on 7 tuulivoimalaa sijoitettuna keskitetysti samalle alueelle. Hankkeen sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, joiden sijoittamisessa hyödynnetään jo olemassa olevia johtokäytäviä ja teiden reunoja aina kun mahdollista. Hanke ei vaaranna merkittävien voimajohtojen tai kaasuputkien linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia.

17.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on käytetty uusimpia kartta- ja paikkatietoaineistoja, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty ympäristövaikutusselvityksessä kuvatulla tavalla.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoima-alueen sijoitussuunnitelmat voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Tarkennukset voivat koskea mm. tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi vaikutusarvioinnin tuloksiin.

18. Luonnonvarojen hyödyntäminen

18.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja maavarojen hyödyntämiseen. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Käytöstä poistuvan metsätalousalueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni ja valtaosa hankealueesta säilyy ennallaan ja aluetta voidaan käyttää rakentamisajan jälkeen virkistystarkoitukseen sekä alueella voidaan harjoittaa metsätaloutta. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Tällä arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus.

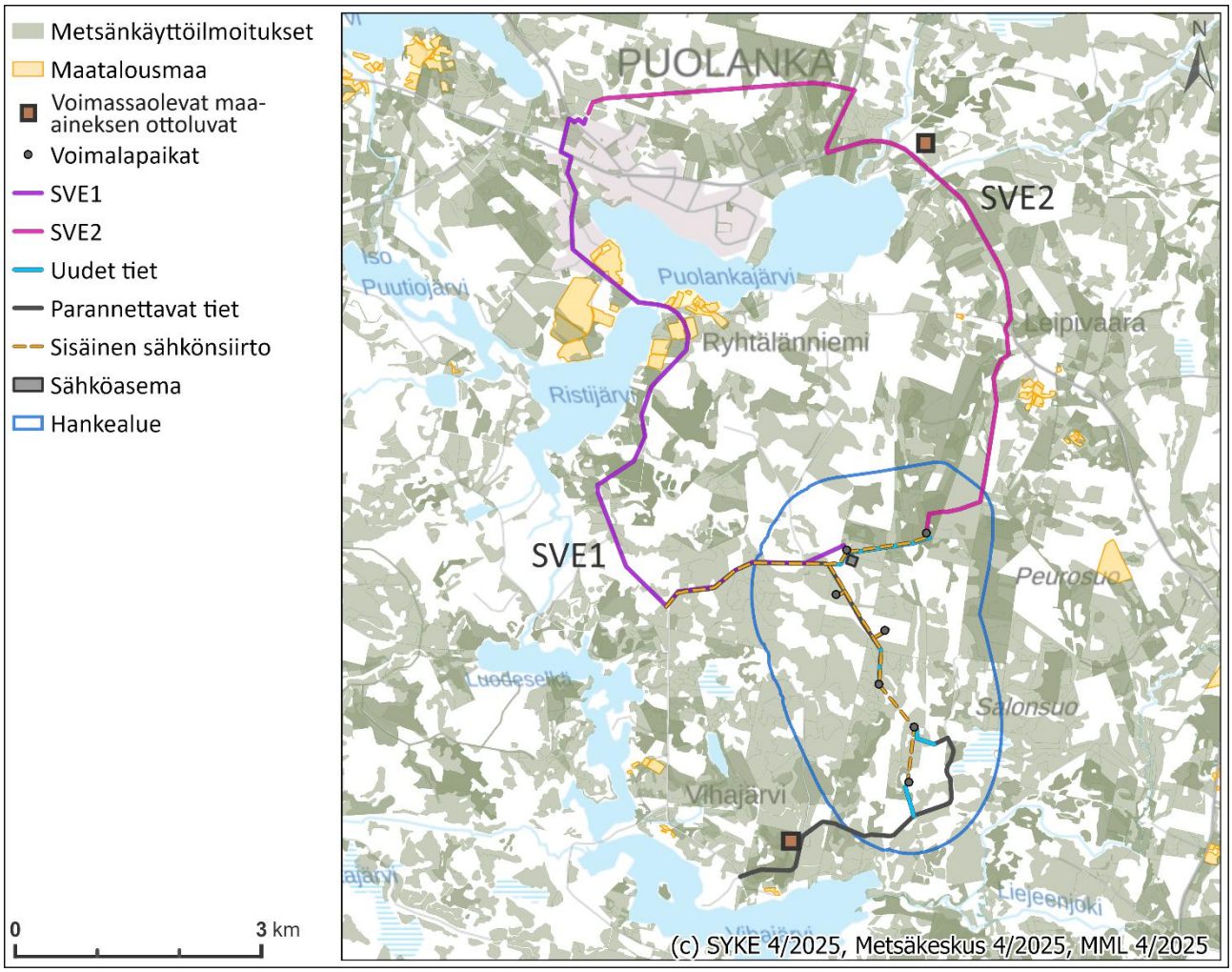
Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä hankealueet pysyvät pääosin virkistys- ja metsätalouskäytössä. Hankkeelle on tarkoitus perustaa oma maa-aineksen ottoalue hankealueen sisälle. Maa-ainesta tarvitaan myös muissa hankkeissa, mutta sen yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

18.2. Nykytila

Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnosta saatavia aineellisia, ihmistä hyödyttäviä niin uusiutuvia (esim. marjat, sienet ja puumateriaali) kuin uusiutumattomia (esim. mineraalit) raaka-aineita. Ahvenvaaran hanke sijoittuu metsätalouskäytössä oleville alueille, jossa luonnonvaroina ovat puumateriaalin ja kasvien lisäksi maa- ja kallioaines.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Puuston ja maaperän menetyksen lisäksi hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen vaikuttaa alueen elinkeinotoimintaan (metsätalous) ja virkistyskäyttöön (ulkoilu, marjastus, sienestys ja metsästys). Hankealueen ympäristön metsänkäyttöilmoitukset ja maatalousmaat ovat esitetty kKuva 79.

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Sähkönsiirtoreitille SVE2 sijoittuu yksi mahdollinen serpentiinikallio ja noin 500 m säteellä reitistä on kolme muuta mahdollista serpentiinikalliota. Noin 500 m päässä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE1 sijaitsee myös mahdollinen serpentiinikallio. Alueella ei sijaitse maa-aineksen ottolupia. Alueen ympäristössä olevat maa-ainesten ottoluvat on esitetty kappaleessa 3 Elinkeinotoiminta ja palvelut luvussa 19.



Kuva 79. Hankkeen ympäristön metsänkäyttöilmoitukset, maatalousmaat ja voimassa olevat maa-aineksen ottoluvat.

18.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeesta syntyy vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvoketjun eri vaiheista. Voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Rakentamisvaiheen vaikutukset syntyvät materiaalien valmistuksessa käytettävien raaka-aineiden kulumisesta, uusien rakennettavien alueiden luonnonvarojen menetyksestä sekä maanottotoiminnasta, sekä epäsuorasti vaikutuksista metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Rakentamisvaiheessa käytetään maa-alaa tuulivoimaloiden ja infrastruktuurin, kuten teiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamiseen, jolloin luonnonvarojen hyödyntäminen loppuu näillä alueilla. Tämän lisäksi nämä alueet poistuvat myös virkistys- ja metsätalouskäytöstä.

Maakaapelilla toteutettavissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 teiden yhteyteen toteutettavat kaapeliojat eivät laajenna tietä varten raivattavaa aluetta, vaan ne sijaitsevat jo tällä alueella. Rakentamis- ja purkamistoimien aikana myös virkistystoiminta estyy työmaa-alueilla.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Nykyisten teiden parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle parantavat tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat

alueella liikkumista virkistyskäytön ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Tämä vaikuttaa luonnonvarojen hyödynnettävyyteen alueella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset liittyvät perustusten poistamiseen ja maisemoinnin vaatimaan maa-aineksen käyttöön.

18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona sekä laskelmilla rakentamisvaiheessa tarvittavien massojen määristä.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan luonnon lisäksi ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat sidoksissa myös alueen metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei arvioida, sillä hanke ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Suorat maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on hankealue ja sähkönsiirtoreitit. Vaikutukset liittyvät kiinteästi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamiseen. Hankintaketjun osalta vaikutusalueen laajuus on globaali, mutta hankintaketjun vaikutuksia on mahdoton arvioida tarkasti.

Hankealueen luonnonvarat ovat yleisiä ja alueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Sähkönsiirtoreitille (SVE2) sijoittuu yksi mahdollinen serpentiinikallio. Näin ollen vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta arvioidaan vähäiseksi.

18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankealue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille. Tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueilla hanke vaikuttaa suoraan metsien maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Hankealueella on paksuja turvekerros alueita, joille sijoittuu levennettävää tietä, uutta tietä ja/tai maakaapelia noin 1,5 km matkalta. Muu hankealueen tiestö ja sähkönsiirto sijoittuvat suurelta osin sekalajitteisen maalajin alueelle ja pieneltä osin kalliomaalle alueen eteläosassa. Ohuen turvekerroksen peittämille alueille ei sijoitu rakennettavia toimintoja. Voimalat 1–6 sekä sähköasema sijoittuvat sekalajitteisen maalajin alueelle, jonka päälajia ei ole tiedossa, ja niiden osalta arvioidaan hiilivaraston poistuman olevan noin viidesosa ohuen turvealueen poistumasta. Voimala 7 sijoittuu kalliomaalle.

Voimaloiden lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Maakaapelilla toteutettava sähkönsiirto sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin maakaapeleina, jolloin niillä ei ole merkittävää muutoksia maankäyttöön eikä näin ollen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen sisältä tai välittömästä läheisyydestä on suunniteltu otettavan maa-ainesta rakentamiseen yhteensä noin 124 750 m³rtr. Maa-aineksen ottoalueiden

kasvillisuus (mikäli sitä on) tuhoutuu, mikä vaikuttaa vähäisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen. Alueella pyritään massatasapainoon, eli sinne ei tuotaisi eikä sieltä lähtisi massoja. Maa-aines on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä on alueella runsaasti, joten vaikutusta ei arvioida merkittäväksi. Maa-aines on uudelleen käytettävä luonnonvara, joten maa-aineksen oton vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Maa-aineksen käyttöä koskevat luvat ja määräykset on käsitelty kappaleessa 31.2 Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset.

Voimaloiden, sähkönsiirron sekä uuden ja parannettavan tiestön rakentamisen seurauksena virkistykseen ja metsätalouteen käytettävää metsäaluetta poistuu hankealueelta käytöstä arviolta 37,7 ha (VE1). Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron alle jäävän alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on noin 3 % (VE1). Kattavampi tieverkosto tosin parantaa alueiden saavutettavuutta. Maankäytön muutosten aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** alueen herkkyys huomioiden.

Hankealue ei ole herkkää, sillä sen luonnonvarat ovat yleisiä (pl. yksi hankealueen ulkopuoliselle sähkönsiirtoreitille osuva mahdollinen serpentiinikallio). Kokonaisuutena rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Hankealueen metsäalueita voi yhä käyttää samaan tarkoitukseen kuin aikaisemminkin. Hankkeen tarkempia vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen on käsitelty kappaleessa 24, ja metsätalouteen kappaleessa 19.

Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei muodostu.

Voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa luonnonvaroja. Näiden määrän ja merkityksen arviointi on tässä hankesuunnittelun vaiheessa mahdotonta. Nämä vaikutukset on kuitenkin tunnistettu, joten niitä pystytään hallitsemaan hyvällä hankintaketjun hallinnalla suosimalla vastuullisia toimittajia ja/tai kierrätysmateriaaleja.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei käytetä merkittävästi luonnonvaroja. Tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä kuluu jonkin verran polttoainetta sekä huoltokemikaaleja, mutta niiden vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Mikäli tuulivoimalla korvataan uusiutumattomia polttoaineita käyttävää energiantuotantoa, luonnonvaroja säästyy. Tuulivoimaloiden vuosittaisen sähköntuotannon arvioidaan olevan noin 182 GWh. Tällä energiamäärällä voidaan korvata esimerkiksi uusiutumattomien polttoaineiden käyttöä liikenteen sähköistyessä tai energiantuotannossa. Vaikka hankkeen ei voida osoittaa suoraan korvaavan uusiutumattomia polttoaineita, yleisellä tasolla hanke edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja tukee vihreää siirtymää. Uusiutumattomien energialähteiden käytön vähenemisellä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin. Vaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**.

Toiminnan päättyminen

Hankkeen käytöstä poiston vaikutus riippuu toteutettavasta poistomenetelmästä. Jos tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan, vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ei aiheudu. Perustuksien jättäminen maastoon ei nykyään aiheuta käyttörajoituksia alueella. Nykylainsäädännön mukaan perustukset voidaan jättää maisemoituna paikalleen. Mikäli lainsäädäntö muuttuu, noudatetaan purkuaikana ajantasaista lainsäädäntöä. Perustuksien poistaminen synnyttää kuopan, joka täytyy maisemoida ja täyttää maa-aineksella. Maa-aines kuopan täyttämiseen täytyy ottaa joko

hankealueen maa-aineksen ottopaikasta tai tuoda muualta. Tällä hetkellä ei ole arviota kuinka paljon maa-ainesta täyttö vaatii, mutta määrä on pienempi verrattuna rakentamiseen.

Purettavien voimaloiden raaka-aineet voidaan todennäköisesti käyttää uudestaan. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat teoreettisia ja arvioidaan neutraaleiksi. Nykyisellään tuulivoimaloiden materiaaleista on kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2025a). Voimaloiden toiminta päättyy 30–35 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä lisää entisestään toiminnan lopettamisen jälkeistä materiaalien kierrätysastetta. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun myös lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Myös maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Hanketoimijalla on kokemusta voimaloiden purkamisesta. Solarwind Finland Oy on purkanut ja kierrättänyt useita voimaloita ja niistä syntyvää materiaalia.

Yhteisvaikutukset

Noin 30–50 km etäisyydellä Ahvenvaaran hankkeesta sijaitsee neljä tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta. Rakenteilla on yksi tuulivoimala noin 30 km etäisyydellä Ahvenvaarasta ja luvitettuna kolme tuulivoimahanketta noin 20–30 km etäisyydellä. Vireillä olevia tuulivoimahankkeita on useita. Lähin vireillä oleva tuulivoimahanke (Hirvivaara-Murtovaara ja Koirakangas) on 10 km etäisyydellä Ahvenvaaran hankkeesta. Hankkeessa on YVA-menettely käynnissä.

Hankealueen yhteisvaikutusalueella luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Maa-ainesta tarvitaan runsaasti myös muissa hankkeissa. Maa-aineksen yleisyyden ja uudelleen käytettävyyden takia, sekä muiden hankkeiden etäisyyden takia Ahvenvaaran yhteisvaikutukset rakentamisen aikana muiden voimalahankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Rakentamisen yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä vain pieneltä osaa hankealueesta käytetään luonnonvaroja ja tämän lisäksi alue pysyy pääosin metsä-talous- ja virkistyskäytössä. Myös maa-aineksia tarvitaan muissa hankkeissa, mutta sen yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Useamman voimalahankkeen toteutuessa lähialueiden uusiutuvan energian tuotanto kasvaa merkittävästi ja vaikutus luonnonvarojen säästymiseen lisääntyy. Erilaisten uusiutuvien energian tuotantohankkeiden vaikutus luonnonvarojen säästymiseen on globaali ja siihen vaikuttavat kaikkialla maailmassa toimivat ja suunnitteilla olevat tuuli- ja muutkin uusiutuvan energian hankkeet. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Voimaloiden ja sähkönsiirron materiaalien valmistuksen aiheuttamien vaikutuksien lieventämiskeinoina esitetään kierrätysmateriaalien hyödyntämistä materiaalivalinnoissa ja vastuullisia alihankintaketjuja, joissa esimerkiksi huomioidaan mahdollisuuksien mukaan sijainnit, joista tarvittavia luonnonvaroja hankitaan sekä valmistuksessa käytettävän energian alkuperä. Rakentamisen suoria vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, joten niille ei ehdoteta lieventämiskeinoja.

Vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön pystytäänkin vähentämään tehokkaasti hyvällä suunnittelulla ja materiaalien sekä toimittajien valinnoilla. Kierrätysmateriaalista valmistettujen tuotteiden käyttäminen on suositeltua. Moni toimittaja laatii tuotteilleen ympäristöselosteita (EPD), jotka antavat hyvin tietoa elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakennustuotteen hiilijalanjälki on hyvä mittari

arvioimaan vaikutusta luonnonvarojen käyttöön. Kierrätys- ja vastuullisten materiaalien käytöllä laitoksen rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta (Taulukko 52).

VE1: Rakentamisella on **vähäisen kielteinen** vaikutus luonnonvarojen käyttöön maankäytön muutoksen aiheuttaman luonnonvarojen vähenemisen kautta. Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Normaalitoiminnan vaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**. Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään maisemointiin, mutta maa-aineksen oton vaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 ja SVE2: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät sähkönsiirron rakentamisalueilla, mutta ne ovat muualla hankealueella yleisesti ja vapaasti käytössä. Hankealuetta ei siis arvioida herkäksi muutokselle. Maakaapeli sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin, jolloin niillä ei ole merkittävää vaikutusta maankäyttöön. Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** (Taulukko 52).

Taulukko 52. Vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Luonnonvarojen käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
	Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia

18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio luonnonvarojen käyttöön pohjautuu arvioon voimaloiden ja infran vaatimaan pinta-alaan. Todellinen maankäytön muutos voi poiketa hieman arviosta, mutta ei merkittävästi. Tällä epävarmuudella ei ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen. Hankkeessa käytettävät maa-aineksien määrät ovat karkeita arvioita, jotka tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Maa-aineksia voidaan myös tuoda hankealueen ulkopuolelta, jos se katsotaan kokonaisuutena paremmaksi ratkaisuksi. Mikäli maa-aineksen ottoalue ei sijoitu maaperältään herkälle alueelle, vaikutusta arvioinnin lopputulokseen ei ole.

19. Elinkeinotoiminta ja palvelut

19.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakentamisella ja purkamisella on työllistäviä vaikutuksia erityisesti paikallisille maanrakennus- ja koneyrittäjille sekä välillisesti palveluiden tarjoajille. Hankkeen myötä rakennettavat alueet poistuvat maa- ja metsätalouskäytöstä, mutta menetetty maa-ala korvataan maanomistajille. Normaalitoiminnan aikana syntyy työtä huolto-, kunnossapito- ja tiestön ylläpitotehtävissä. Hanke myös lisää Puolangan kunnan kiinteistöverotuloja useilla miljoonilla euroilla elinkaarensa aikana, ja alueen maanomistajat saavat vuokratuloja. Vaikutukset koko toiminnan ajalla kokonaisuudessaan arvioidaan **vähäisen myönteisiksi**.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisella on työllistävä vaikutus, mutta niiden myötä poistuu metsäalaa käytöstä. Menetetty maa-ala kuitenkin korvataan maanomistajille. Molempien vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan **vähäisen myönteisiksi** rakentamisen ja toiminnan päättämisen ajalta. Normaalitoiminnan aikana **vaikutuksia ei synny**.

19.2. Nykytila

Puolangan kunta, johon Ahvenvaaran hankealue sijoittuu, on 2 359 asukkaan kunta Kainuun maakunnassa. Kunnan väkiluku on ollut tasaisesti laskusuunnassa viime vuosina (Taulukko 53). Puolangan kunnan avainluvut viittaavat, että kunnan sosioekonominen tilanne on haastava. Puolangan kunnassa taloudellinen huoltosuhde on 250, mikä viittaa siihen, että jokaista työllistä kohden on 2,5 ei-työllistä. Tilanne maakuntaan ja koko maahan verrattuna on heikompi. Myös työttömyys Puolangassa on korkeampaa kuin verrokeissa. Elinkeinorakenteen osalta korostuu Puolangan vahva osuus alkutuotannossa ja matalampi osuus jalostuksessa verrokkeihin verrattuna.

Taulukko 53. Suomen, Kainuun maakunnan ja Puolangan elinkeino- ja työllisuusluvut.

Alue		Koko Suomi	Maakunta	Puolanka
Väkiluku (2023)		5 603 851	70 164	2 359
Elinkeinorakenne (%, 2022)	Alkutuotanto	2,5	5,2	21,2
	Jalostus	21,0	20,2	9,4
	Palvelut	75,3	73,8	67,5
Työttömien osuus työvoimasta (%, 2022)		9,6	10,2	20,4
Työpaikkaomavaraisuus (2022)		100,0	100,5	89,6
Taloudellinen huoltosuhde (2022)		129,6	158,9	250,0

Elinkeinotoiminta hankealueella ja sen ympäristössä

Hankealue sijaitsee erillään muusta yhdyskuntarakenteesta olevalla Ahvenvaaran alueella, joka on pääasiassa metsätalouskäytössä (Kuva 79). Hankealueella ei ole tunnistettu YVA-menettelyn aikana muuta elinkeinotoimintaan.

SVE1 sijoittuu lähes koko matkaltaan nykyisen tien viereen. Reitin alkuosan ympäristö on metsätalousvaltaista aluetta sekä osittain maatalousalueita. Reitin loppuosa sijoittuu taajama-alueelle ja sen ympäristössä sijaitsee muutamia matkailutoimijoita sekä yksittäisiä yrityksiä. SVE2 sijoittuu alkumataltaan metsätalousalueelle, jonka jälkeen se sijoittuu tien yhteyteen, joka kulkee metsätalousalueiden poikki.

Noin 10 km päässä Ahvenvaaran hankealueesta pohjoiseen Aittokylällä Puolangalla sijaitsee metallituotteita valmistava teollisuuslaitos. Noin 23 km hankealueesta lounaaseen Kitkankankaalla Puolangalla sijaitsee elintarviketeollisuuden laitos. Noin 29 km hankealueesta itään Hämeenkorvessa Hyrynsalmessa sijaitsee sahatavaraa sekä puu- ja korkkituotteita ja olki- ja punontatuotteita valmistava teollisuuslaitos.

Noin 5 km päässä Ahvenvaaran hankealueesta itään sijaitsee kaivosalue, jossa on voimassa oleva ympäristölupa (hakija Morenia Oy) kaoliinisaven ottolle. Luvan mukaista ottotoimintaa ei toistaiseksi ole aloitettu. Noin viiden kilometrin päässä hankealueesta itään sijaitsee myös Pihlajavaaran kaivospiiri, josta on louhittu talkkimalmia. Toimijan (Elementis Minerals B.V.) hakemus kaivospiirin lakkauttamiseksi on vireillä Tukesissa. Pienempimuotoisia maa-aineksenottoalueita sijaitsee noin 2 km hankealueesta etelään, noin 4 km hankealueesta koillisitään, noin 6 km hankealueesta pohjoiseen 78-tien pohjoispuolella ja noin 12 km päässä ja kauempana Kivarinjärven lähettyvillä ja edempänä luoteeseen päin Puolangan kunnan alueella.

Puolangan kirkonkylän toimijoiden lisäksi lähimmillään noin 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee muutamia matkailuelinkeinon harjoittajia Puolangan kylissä sekä Paljakan matkailukeskuksessa. Kylien toimijat tarjoavat matkailupalveluita ja lomahuoneistoja sekä erilaisia kursseja. Paljakan matkailukeskuksessa sijaitsee useampia toimijoita, jotka tarjoavat erilaisia lomahuoneistoja ja mökkejä. Keskuksessa on myös tarjolla laajasti erilaisia luontoaktiviteetteja. Paljakan matkailukeskus sijaitsee noin 20 km etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.

Hankealueen koillispuolella, noin 2 kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Hallan paliskunnan alue. Noin 4 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella, Puolangan taajaman pohjoispuolella, sijaitsee Näljäkän paliskunnan alue. Molemmilla paliskunnilla harjoitetaan porotaloutta. Näljäkän paliskunnan mukaan hankealueelle ajautuu vuosittain poroja, jotka joudutaan palauttamaan takaisin paliskunnan alueelle.

Puolangan kunnan elinkeinorakennetta selvitettiin haastattelemalla kunnan elinkeinopäällikkö Heikki Kanniaista. Haastattelun perusteella kunnan merkittävimmät elinkeinot ovat metsä- ja maatalous. Suuri osa kunnan pinta-alasta on metsätalouskäytössä, ja ala on myös merkittävä työllistäjä. Maataloudessa toimii useita suuria tiloja ja yrityksiä, mikä korostaa alan paikallista taloudellista merkitystä. Metsä- ja maatalouden lisäksi kunnassa toimii runsaasti koneurakointi- ja maanrakennusalan yrityksiä. Myös matkailu ja siihen liittyvät majoituspalvelut sekä muut palvelualan toiminnot ovat osa kunnan elinkeinorakennetta. Sen sijaan teollisuustoiminta on alueella vähäistä.

Asukaskyselyssä ei ilmennyt elinkeinotoimintaa hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä. Asukaskyselyssä myönteisimmiksi koetut vaikutukset liittyivät kunnan talouteen ja kiinteistöverotuloihin.

Alueen kehitysnäkymät

Maakunnan näkymiä voidaan tarkastella työ- ja elinkeinoministeriön puolivuosittain julkaisemasta Alueelliset kehitysnäkymät -julkaisusta. Syksyllä 2024 julkaistussa arviossa Kainuun kehitysnäkymien suunta arvioidaan positiivisemmaksi, vaikka tilanne onkin haastava vielä toistaiseksi. Ajurina nähdään investointisuunnitelmien lisäksi monipuolinen toimialarakenne ja toimintojen kehittyminen. Maakunnassa on tehty panostuksia erityisesti matkailuun, joka on tunnistettu maakunnan strategiassa sekä tietoteknisiin palveluihin, kuten datakeskuksiin. (TEM 2024)

Kainuussa on toiminnassa useita tuulivoimatuotantoalueita ja lisää on suunnitteilla. Muita katsauksessa nostettuja toimialoja ovat työllisyydelle ja aluetaloudelle merkityksellinen kaivannaisala,

metsätalous ja maatalous. Työmarkkinat Kainuussa on viimevuosina kehittyneet myönteisesti, vaikka laskusuhdanne on nostanut työttömyyttä viime vuosina. Työmarkkinoilla on näkyvissä kohtaanko ongelmia, eli työn tarjonta ja kysyntä eivät kohtaa. Merkittävimpänä haasteena on tarjolla olevan työvoiman osaamisen taso, johon vaikuttaa maakunnan koulutusmahdollisuuksien rajallisuus. (TEM 2024)

Puolangan kunnan taloudellinen tilanne on vakaa ja tulevien vuosien arvioidaan olevan maltillisesti ylijäämäisiä. Kunnan merkittävin tulorahoituksen kasvupotentiaali liittyy tuulivoimatuotannon kiinteistöverotuloihin, jota ei ole huomioitu arvioon tulevien vuosien arvioissa. Kunnan strategian kärkitavoitteisiin lukeutuvat kunnan vetovoima, sotepalvelut, luonnonvara- ja vihreän talouden sektorit (bio- ja kiertotalous, maa- ja metsätalous), opetus ja varhaiskasvatus sekä liikuntapaikat ja matkailukeskus Paljakka. (Puolangan kunta 2025)

19.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeen elinkeinovaikutukset koostuvat pääosin työllisyys- ja talousvaikutuksista. Vaikutuksia voi olla myös alueen elinvoimaan ja kehittymismahdollisuuksiin. Merkittävimpiä ovat usein työllisyysvaikutukset ja ne koostuvat suurimmaksi osaksi talouden kerrannaisvaikutuksista. Talousvaikutuksia taas ovat maanomistajien saamat vuokratulot ja kuntien kiinteistöverotulot. Hanke muuttaa ympäristöä, johon se sijoittuu ja voi siten vaikuttaa alueen elinvoimaan luomalla uusia tai rajoittamalla elinkeinomahdollisuuksia. Vaikutukset voivat olla niin kielteisiä kuin myönteisiä.

Tuulivoima

Työllisyysvaikutukset

Työllistäviä vaikutuksia syntyy jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, ja ne kohdistuvat teknisiin ja liikkeenjohdon palveluihin sekä tieteelliseen tutkimukseen ja kehitykseen (Savikko ym., 2019). Käytännössä suunnitteluvaihe tarkoittaa mm. YVA-menettelyä sekä voimaloiden teknistä ja taloudellista suunnittelua.

Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset koostuvat pääosin kerrannaisvaikutuksista, sillä intensiivinen rakentamisvaihe edellyttää useiden lukuisten alihankkijoiden työpanosta. Vaikutukset kohdistuvat maansiirtotöihin, teiden ja voimala-alueiden rakentamiseen, voimaloiden kuljetuksiin ja asentamiseen. Työvoimaintensiivisessä rakennusvaiheessa myös paikallisten palveluiden tarve lisääntyy. (Savikko ym. 2019, Savikko & Hokkanen 2023).

Normaalitoiminnan aikana työllistäviä vaikutuksia syntyy huolto-, korjaus- ja asennustöistä sekä näitä tukevista palveluista (Savikko ym. 2019, Savikko & Hokkanen 2023). Tuulivoimalat vaativat säännöllisiä huoltotöitä ja hankealueen tiestö jatkuvaa kunnossapitoa. Tuulivoimalan käyttövaihe kestää 25–30 vuotta.

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan, mikä työllistää rakennus- ja kuljetusalan toimijoita, teollisuutta sekä jäte- ja kiertotalousalan toimijoita.

Talousvaikutukset

Tuulivoimahankkeista koituu kiinteistöverotuloja sekä muita vähäisempiä verokertymiä hankealueen sijaintikunnalle toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden kiinteistöverotus perustuu niiden todellisiin investointikustannuksiin, jotka keskimääräisesti ovat noin 1,2 milj.€/MW. Verotuksessa

huomioidaan vain osa voimaloiden rakenteista, joka vastaa noin 30 % investointikustannuksista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024, Suomen Tuulivoimayhdistys 2021). Verotettavista investointikustannuksista 75 % katsotaan verotettavaksi jälleenhankinta-arvoksi. Kiinteistöverotulon suuruus riippuu siis voimalan tehosta (MW) ja kunnan määrittämästä kiinteistöveroprosentista (0,93–3,1 %). Vero laskee vuosittain 2,5 prosentilla kunnes on saavutettu 40 prosentin taso verotettavien investointikustannusten arvosta (Verohallinto 2022).

Maanomistajille tuulivoimasta syntyy vuokratuloja, kun hanketoimija vuokraa alueen tuulivoimatuotantoon.

Tuulivoiman vaikutuksista kiinteistöjen arvoon on olemassa useita tutkimuksia, joiden tulokset vaihtelevat. Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuteen ja siten niiden arvoon. Kiinteistöjen arvoon vaikuttavat monet muutkin tekijät. Vaikutukset ovat usein kokemusperäisiä ja siksi vaikeasti yleistettävissä. Hankkeen vaikutukset yksittäisten kiinteistöjen arvoon eivät ole ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitava osa-alue.

Elinvoima ja muu elinkeinotoiminta

Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä hankealue ja sen ympäristö muuttuvat, millä voi olla vaikutuksia alueen elinvoimaan ja alueen hyödyntämismahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Vaikutuksia voi olla erityisesti elinkeinoihin, jotka hyödyntävät alueen nykyistä luonnonympäristöä. Vaihtoehtoisten resurssien hankkiminen voi kasvattaa elinkeinotoiminnan kustannuksia tai olla mahdotonta. Hanke voi aiheuttaa liikkumisrajoituksia tai vaikuttaa kiinteään omaisuuteen. Kiinteistöjen omistajat kuitenkin ryhtyvät vuokraukseen vapaaehtoisesti ja saavat menetetystä maa-alasta korvauksen. Pääsääntöisesti hankkeet eivät estä voimaloiden ympäristössä tapahtuvaa elinkeinotoimintaa kuten metsä- ja maataloutta, maa-aineksen ottoa tai matkailua.

Hankkeet aiheuttavat myös häiriövaikutuksia koko toiminnan ajalla, millä voi olla vaikutuksia lähialueen elinkeinoihin. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaan syntyy melua ja kasvaneita liikennemääriä ja normaalitoiminnan aikaan voimaloiden aiheuttamaa melua ja välkettä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitti voi rajoittaa elinkeinotoimintaa, kuten metsätaloutta sen alueella. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina, joka minimoi pysyviä vaikutuksia ympäristöön ja alueen käyttörajoituksiin. Maakaapelin rakentaminen vaatii noin 15 metrin levyisen haltuunottoalueen, jossa rakennustöitä suoritetaan. Tällä alueella nykyinen elinkeinotoiminta päättyy tai rajoittuu. Alueen kokonaispinta-ala riippuu sähkönsiirtoreitin pituudesta. Alue lunastetaan hankkeen käyttöön sopimusmenettelyssä tai lunastustoimituksessa, jossa myös määritellään korvaukset alueesta ja sen toteuttamisesta aiheutuvista muista haitoista. Mikäli alue lunastetaan maanomistaja saa menetyksistään taloudellisen korvauksen ja lisäksi voi saada korvausta kärsimästään haitasta tai vahingosta erikseen (Maanmittauslaitos 2024).

Sähkönsiirron rakentamisella ja ylläpidolla on työllistävä vaikutus. Vaikutuksia voi olla yksittäisiin alueen muihin elinkeinoihin.

19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona perustuen saatuihin tietoihin hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä sekä niiden lähialueilta toimivista toimijoista. Tietoja on kerätty verkosta sekä

saatu seurantaryhmästä, yleisötilaisuudesta, asukaskyselystä ja ELY-keskuksen lausunnosta. Lisäksi on haastateltu elinkeinoelämän paikallista asiantuntijaa.

Elinkeinotoiminnan ja palveluiden nykytilan herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. muiden elinkeinojen ja toimijoiden riippuvuus hankkeen vaatimista maa-alueista sekä hankkeen toiminnoista. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteereinä käytetään hankkeen työllistäviä vaikutuksia, talousvaikutuksia ja vaikutuksia alueen muiden elinkeinojen ja palveluiden tuottamiseen sekä kehitykseen.

19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutuksia arvioidaan pääosin hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuviin elinkeinoihin. Lisäksi epäsuorien ja aluetaloudellisten vaikutusten osalta vaikutusalueena on Puolangan kunta.

Merkittävimpiä hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella toimivia elinkeinoja ovat maa- ja metsätalous. Näiden elinkeinojen arvioidaan sopeutuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttamiin muutoksiin, sillä vastaavia resursseja löytyy hankealueen lähiympäristöstä ja toimijoille maksetaan korvauksia menetetystä maa-alasta. Myös vaikutusalueen elinkeinojen arvioidaan sopeutuvan muutokseen. Hanke lisää elinkeinomahdollisuuksia toimijoille, joita vaikutusalueelta toimii. Puolangan sosioekonominen tilanne on keskivertoa heikompi, mutta kunnan taloustilanne on vakaa. Kokonaisuutena alueen herkkyys elinkeinotoiminnan ja palveluiden osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

<u>Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen</u>

Hankkeen rakentaminen ja purkaminen sen kaikki toiminnot mukaan lukien (tuulivoimalat, sähkönsiirto, sähköasema, tiestö ym.) edellyttää useiden eri elinkeinotoimijoiden panosta. Tuulivoiman rakentaminen työllistää usein paikallisia aliurakoitsijoita kuten maanrakennus-, betoni ja koneyrittäjiä (Savikko ym. 2019, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Paikallista työvoimaa, jota rakentamisessa ja purkamisessa tarvitaan, löytyy Puolangan kunnan alueelta. Joitain kunnassa toimivia yrityksiä on myös osallistunut naapurikuntien hankkeiden rakennustöihin. (Heikki Kanniainen, puhelinhaastattelu 11.4.2025) Työvoimaa on hankkeissa kuitenkin tyypillisesti tullut myös ulkomailta (TEM 2024). Tällöin paikalliset hyödyt eivät ole yhtä suuret. Tuulivoimahankkeilla on ollut myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen erityisesti, jos paikalliset toimijat ovat mukana hankkeen toteutuksessa (Okkonen & Lehtonen 2015; Ejdemo & Söderholm 2015). Työllistävät vaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Hankkeessa tarvittavia maa-aineksia hankitaan hankealueelta tai lähialueiden maa-aineksen ottoalueilta. Hankkeessa tarvitaan arvioilta 124 750 m^3rtr maa-aineksia ja lisäksi betonia, harjaterästä ja muita rakennusmateriaaleja. Betoni ja muut tarvittavat rakennusmateriaalit voivat lisätä lähialueiden yritysten liikevaihtoa ja niiden arvo on merkittävä. Hankkeen kehittäjälle on taloudellisesti kannattavaa hankkia palveluita, työtä ja raaka-aineita mahdollisimman läheltä hanketta lokalisaatioedun vuoksi. Hankealueen ympäristössä sijaitsee maa-aineksen tarjoajia. Vaikutukset raaka-aineiden tarjoajiin arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Rakentaminen lisää liikennettä hankealueella ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä. Rakentamisen aikana liikkumista voidaan joutua rajoittamaan erityisesti hankealueella. Vaikutuksia voi olla maa- ja metsätaloudelle. Puunkorjuu tai maatalouskoneiden liikkuminen metsäteillä voi olla haastavaa suurten kuljetusten vuoksi. Porotaloudelle voi aiheutua vaikutuksia porokolaririskien kasvaessa. Hankealueen ulkopuolella kasvavat liikennemäärät voivat häiritä yksittäisiä elinkeinonharjoittajia tai aiheuttaa häiriötä niille. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja sijoittuvat noin 1–2 vuotta kestävälle rakentamisajalle.

Hanke vaatii noin 37,7 hehtaaria maa-alaa. Maakaapeleina toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaatima maa-ala on vähäinen (SVE1: 15,3 ha, SVE2: 16,4 ha,). Näiltä alueilta nykyinen elinkeinotoiminta eli pääosin metsätalous päättyy tai sen harjoittaminen rajoittuu. Sähkönsiirtoreitit hankitaan hankekehittäjän käyttöön ensisijaisesti sopimusmenettelyn kautta tai vaihtoehtoisesti lunastusmenettelyssä ja niistä maksetaan korvaus maanomistajille. Vaikutuksia on kiinteään omaisuuteen, kun maa-alaa tarvitaan hankkeen käyttöön. Maa- ja metsätalouteen kohdistuu rakentamisen aikana vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Muihin yksittäisiin elinkeinoihin voi kohdistua korkeintaan vähäisiä myönteisiä tai kielteisiä vaikutuksia, jotka eivät ole merkittäviä.

Normaalitoiminta

Voimaloiden säännöllisillä huoltotöillä on työllistävä vaikutus. Huoltotyö vaatii erityisosaamista, jota ei arvioida löytyvän Puolangan alueelta, mutta mahdollisesti naapurimaakuntien alueelta, jossa tuulivoimatuotantoa on enemmän. Uusien hankkeiden myötä huoltotoiminnan tarve kasvaa, ja tämän voidaan odottaa houkuttelevan alalle paikallisia toimijoita. Aikaisemmin iso osa huoltotoiminnasta on tutkimuksen mukaan hankittu kuitenkin ulkomaisilta toimijoilta (Savikko ja Hokkanen 2023). Naapurimaakunnassa Pohjois-Pohjanmaalla maakunnallisten koulutuspanostusten on arvioitu voivan muuttaa tilannetta ja lisätä paikallisia myönteisiä vaikutuksia tulevaisuudessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Tiestön kunnossapidolla on usein paikallisia toimijoita työllistävä vaikutus. Näin on ollut aikaisemmin myös Puolangassa, jossa naapurikunnan hankkeen kunnossapitoon on osallistunut puolankalaisia toimijoita. (Heikki Kanniainen, puhelinhaastattelu 11.4.2025). Myös kauempaa tulevat työntekijät voiva hyödyntää lähialueiden palveluita. Arvioiden mukaan 10–15 voimalaa saa aikaan 2–4 henkilötyövuoden työllistävän vaikutuksen vuosittain paikallisesti (STY 2021, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Työllistävät vaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Hankkeen myötä rakennettu ja parannettu tiestö, jota jatkuvasti kunnossapidetään, hyödyttää myös muita tiestöä käyttäviä elinkeinoja, kuten metsätaloutta. Hankealueen metsät ovat paremmin saavutettavissa ja tiestö paremmassa kunnossa. Tämä voi laskea esimerkiksi puunkorjuun kustannuksia, mahdollistaa laajemman ympärivuotisen puunkorjuun ja vähentää onnettomuuksia. Parantuneella tiestöllä on vähäinen myönteinen vaikutus sitä käyttävään elinkeinotoimintaan ja samalla kiinteään omaisuuteen.

Hanke tuottaa sen sijaintikunnalle normaalitoiminnan aikana kiinteistöverotuloja. Kunnan voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on 3,1. Kiinteistöveroa tuulivoimaloista kunnalle koituu koko toiminnan aikana useita miljoonia euroja (Taulukko 54). Yksi 7,2 MW tuulivoimala voi tuottaa kiinteistöverotuloja jopa 40 000 € vuodessa. Vaikutukset kuntatalouteen arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Taulukko 54. Arviot voimalaitosten kiinteistöverotuloista hankkeen eri vaiheissa.

Ajanjakso	Kiinteistöverotulo VE1 tai VE2
Vuodessa keskimäärin (7 voimalaa)	noin 300 000 €
Tuulivoima koko toiminnan aikana (30 v) (7 voimalaa)	noin 9 miljoonaa €

Maanomistajille koituu myönteisiä vaikutuksia, kun he saavat maanvuokratuloa alueista, joille voimalat sijoittuvat. Lisäksi voimaloiden lähiympäristön maanomistajat saavat korvauksia kiinteistöille aiheutuvasta haitasta ja näiden alueiden käyttöä maa- ja metsätalouteen voidaan jatkaa voimaloiden valmistuttua. Korvauksista sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja hankekehittäjän välillä. Pääsääntöisesti korvaus maa-alasta on suurempi kuin siitä saatu taloudellinen hyöty sen aikaisemmassa käytössä. Korvaukset maanomistajille ja siten vaikutukset kiinteään omaisuuteen normaalitoiminnan aikana arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Matkailutoimintaa sijoittuu hankkeen lähialueille vain vähän. Voimalat saattavat näkyä luonnonmatkailukohteisiin, mutteivat ole hallitseva elementti maisemassa. Yleisesti matkailutoimijoille voi koitua kielteisiä vaikutuksia, mikäli maisema koetaan elinkeinon kannalta keskeiseksi. Tutkimuksissa tuulivoimahankkeiden vaikutuksista matkailuun on vaihtelevia tuloksia, mutta vaikutukset eivät ole olleet suuria (Aitchison, C. 2012 ja Scottish Government 2008). Matkailu ei ole voimaloiden läheisyydessä merkittävä elinkeino eikä matkailukohteita sijoitu voimaloiden läheisyyteen, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän tai ne ovat korkeintaan vähäisiä kielteisiä.

Tutkimusten kuten Skarin ym. 2018 mukaan porot välttävät tuulivoimaloita. Välttämisen seurauksena voimaloiden ympäristöön ajautuneet porot voivat mahdollisesti ajautua vielä etäämmälle paliskuntien alueesta. Voimaloita ei kuitenkaan sijoitu paliskuntien alueille vaan lähimmillään noin 3 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta, joten vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirtoreitit, jotka sijoittuvat muualle kuin tiestön yhteyteen voivat haitata metsätaloutta. Maakaapelin yli raskailla koneilla kulkeminen on kiellettyä, joka rajoittaa niillä liikkumista maakaapeleiden alueella. Maakaapelin sijainnin osalta on hyvä huomioida metsäkoneiden käyttö ja ajolinjat. Normaalitoiminnan aikana sähkönsiirtoreiteistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Useiden hankkeiden toteuttaminen maakunnan alueella voi saada aikaan positiivisen talouden kierteen, joka lisää myönteisten elinkeinovaikutusten syntyä. Alueelle voi keskittyä osaamista, joka lisää myönteisiä elinkeinovaikutuksia. Keskeistä on, että elinkeinotoimijat pystyvät vastaamaan kasvaneeseen kysyntään ja kehittämään kysyttyjä palveluita (Savikko & Hokkanen 2023). Koska kouluttautuneen työvoiman saamiseen liittyy epävarmuutta yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tiedottaminen liikennehaitoista, hankealueen käyttörajoituksista sekä elinkeinomahdollisuuksista paikallisille toimijoille vähentää kielteisiä ja voi lisätä myönteisiä vaikutuksia. Osallistamalla paikallisia toimijoita voidaan edistää alueen elinvoimaisuutta ja lisätä myönteisiä elinkeinovaikutuksia. Merkitsemällä maakaapelin reitti selvästi ja ohjeistamalla metsätaloustöitä alueella tekeviä voidaan välttää kaapelirikkoja. Asentamalla maakaapelit metsätilojen rajoille tai mahdollistamalla maakaapelin ylityspaikkoja metsäkoneille voidaan vaikutuksia metsätalouteen vähentää.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, jolloin alueen arvioidaan kehittyvän siitä tehtyjen ennusteiden mukaisesti. Hankkeen myötä syntyvät vaikutukset jäävät toteutumatta. Nykyinen elinkeinotoiminta eli metsätalous jatkuu nykyisellään. Elinkeinoihin hankealueen ympäristössä ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin ei synny vaihtoehdossa 0.

VE1: Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin ovat pääasiassa myönteisiä. Rakentamisella on työllistävä vaikutus, josta hyötyvät välillisesti myös paikalliset palveluidentarjoajat. Kunnasta arvioidaan löytyvän rakentamisessa tarvittavia toimijoita. Kielteisiä vaikutuksia on vain vähän ja ne syntyvät vähäisistä häiriöistä ja hankkeen tarvitseman metsäalan poistumisesta käytöstä. Normaalitoiminnan aikana menetetty maa-ala kuitenkin korvataan maanomistajille. Kiinteistöverotulot ja kunnossapidon työllistävät vaikutukset saavat aikaan myönteisiä elinkeinovaikutuksia. Kielteisiä vaikutuksia elinkeinotoiminnalle ei juurikaan arvioida olevan. Vaikutukset arvioidaan koko hankkeen ajalta **vähäisen myönteisiksi** (Taulukko 55).

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä on työllistävä vaikutus paikallisille elinkeinoille. Maakaapelin tarvitsema maa-ala ei ole suuri ja kaapeli sijoittuu suurimmaksi osaksi tien viereen. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana vaikutukset arvioidaan **vähäisen myönteisiksi** ja normaalitoiminnan aikana **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**.

SVE2: Ensimmäisestä hankevaihtoehdosta poiketen maakaapeli sijoittuu osittain metsätalouden käytössä olevalla alueelle, joka vähentää metsäpinta-alaa. Maa-alasta maksetaan kuitenkin korvaus maanomistajille. Rakentamisella on SVE1:tä vastaava työllistävä vaikutus. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen myönteisiksi** ja normaalitoiminnan aikana **vaikutuksia ei arvioida syntyvän.**

Taulukko 55. Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu YVA-menettelyn aikana kerättyihin tietoihin vaikutusalueen elinkeinoista ja palveluista. Rekistereihin ilmoittamattomat elinkeinot eivät ole välttämättä tulleet esille arvioinnissa. Kaikki hankkeen tarvitsema maa-ala alue eivät välttämättä täysin ole metsätalouden käytössä. Työvoiman saatavuuden arviot perustuvat työ- ja elinkeinoministeriön nykyisiin tilastoarvioihin ja paikallisen elinkeinoelämän asiantuntijan haastatteluun. Paikalliset työllisyysvaikutukset riippuvat valitusta elinkeinoharjoittajista. Työvoiman todellinen saatavuus rakentamisvaiheessa ja normaalitoiminnan aikana voi muuttua. Talousvaikutukset kuten kiinteistöverotulot perustuvat arvioihin hankkeen myötä muodostuvista verotuloista. Todellinen tilanne riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä sekä mahdollisesti muista tekijöistä, joista arvioin teon aikaan ei ole varmuutta. Vaikka arvioinnissa on epävarmuustekijöitä, niillä ei arvioida olevan vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

20. Ilmanlaatu

20.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja koneiden pakokaasujen muodossa. Päästöt eivät ole jatkuvia, eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Maanrakennustöistä syntyvä maa-aineksen pölyäminen ei vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille.

Tuulivoimaloiden käytön aikaisista huolloista ja korjaustöistä syntyvät liikenteen päästöt syntyvät niin harvakseltaan ja ovat yksittäisiä ajoja, että ne eivät myöskään vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaineiden korvaajana. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen tuottaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tämä ei kuitenkaan vaikuta suoraan hankealueen ilmanlaatuun.

20.2. Nykytila

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole ilmanlaadun mittausasemaa. Ilmanlaatu on kuitenkin koko Suomessa pääosin hyvää tai tyydyttävää. Eniten ilmanlaatua heikentää keväisin katupöly sekä keväällä ja kesällä otsoni. Viime vuosina katupölyä on ollut ilmassa myös syksyisin, ennen kuin pysyvä lumipeite on ehtinyt tulla maahan ja myös vähälumisina talvina pakkaspäivinä.

Vallitseva tuulensuunta Puolangan Ahvenvaaran alueella on hankealueen tuuliruusun mukaan lounaasta kohti koillista.

20.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoiman rakentamisesta ja tuotannosta voi syntyä kielteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mutta myös välillisiä positiivisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset ovat maa-ainestäyttöjen ja mahdollisten louhintojen seurauksena tapahtuva pölyäminen, sekä liikenteen aiheuttamat pöly- ja pakokaasupäästöt. Voimaloiden käyttövaiheen aikana syntyy ainoastaan huolto- ja korjaustöiden aiheuttamia liikennepäästöjä. Toiminnan lopetusvaiheessa syntyy voimaloiden purkamisen ja kuljetusten aiheuttamia polttoainepäästöjä sekä mahdollisesti perustusten purkamisesta aiheutuvia pölypäästöjä. Tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaneiden korvaajana, mikä mahdollistaa liikenteen ja koneiden pakokaasupäästöjen sekä fossiilisten energialaitosten piipunpäästöjen vähenemisen.

20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioidaan hankealueella yleisesti laadullisella tasolla perustuen ilmanlaadun vaikutusmekanismeihin

20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena hankkeessa on rakentamisen välitön lähialue eli hankealue ja maakaapelin alue, sekä kuljetuksiin käytettävien teiden lähialue. Ilmanlaatu arvioidaan vaikutusalueella puhtaaksi eikä sitä arvioida kovin herkäksi muutokselle. Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen.

20.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana (esimerkiksi rakennus-/purkutyöt ja materiaalien kuljetus) syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja kuljetusvälineiden sekä työkoneiden pakokaasujen muodossa. Nämä päästömäärät ovat kuitenkin niin pieniä, että niiden vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja pienialaisia eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon. Maanrakennustöistä syntyvä maa-aineksen pölyäminen ei vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille. Pölynsidontatoimenpiteitä suositellaan tarvittaessa toteuttamaan pölyherkällä, eli tuulisella ja kuivalla säällä hankealueen sisääntuloreiteillä päällystämättömille teille, jos niiden varrella on useita asuinrakennuksia. Tuulivoimaloiden käytön aikaisista huolloista ja korjaustöistä syntyvät liikenteen päästöt syntyvät niin harvakseltaan ja ovat yksittäisiä ajoja, että ne eivät myöskään vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Välillisesti hanke voi tuotantovaiheessa edesauttaa päästöttömän energian saatavuutta sähköisen liikenteen tarpeisiin. Liikenteen sähköistyminen vaikuttaa hengitysilmanlaatua kohentavasti taajamissa, koska liikenteen päästöt vapautuvat maan pinnan lähellä suoraan ihmisten hengitysilmaan. Tuulivoimaloilla tuotettu energia ei kuitenkaan suoraan vaikuta liikenteen sähköistymiseen, joten hankkeen ei voida arvioida vaikuttavan myönteisesti ilmanlaatuun. Päästöttömän energian lisääntyessä on mahdollista luopua fossiilisen energian tuotannosta, jolloin fossiilisten polttoaineiden polttamisesta syntyvät piipunpäästöt vähenevät. Energialaitokset eivät kuitenkaan vaikuta hengitysilmanlaatuun Suomessa, koska päästönlähteet ovat niin korkealla, että päästöt eivät vaikuta ilmanlaadun yleiseen tasoon maan pinnalla.

21. Ilmasto

21.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden materiaalien- ja komponenttien tuottamisesta. Hankevaihtoehdon rakentamisen päästöt ovat merkittävät paikallisella tasolla, mutta alueellisella tasolla jäävät melko pieniksi, joten sen vaikutukset **arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi rakennusvaiheessa.** Ennakoitua nopeampi energia-alan vihreä siirtymä Suomessa vähentää tämän hankkeen epäsuoria myönteisiä ilmastovaikutuksia, joten **normaalitoiminnan osalta vaikutus on vähäinen myönteinen.** Hankevaihtoehdon toiminnan päättymisen vaikutukset ovat tässä vaiheessa niin epävarmoja, ja lisäksi tiedetään, että ne ovat joka tapauksessa kokonaisuuteen nähden häviävän pienet, joten niitä ei ole tarpeen arvioida.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen päästövaikutukset perustuvat kaapelin materiaalien ja komponenttien tuottamiseen, koska muilla elinkaaren vaiheilla on yhteensä suhteessa niihin vain kymmenesosan verran päästöjä. Kaapelin valmistusta enemmän tässä hankkeessa vaikuttaa kuitenkin puiden poistaminen sähkönsiirron alueelta. Molempien sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat **vähäisen kielteiset**.

21.2. Nykytila

Ilmastollisesti hankealue kuuluu lumi- ja metsäilmaston kostea- ja kylmätalviseen tyyppiin, jossa lämpimimmän kuukauden keskilämpötila on vähintään +10°C ja kylmimmän enintään - 3°C. Kaikkina vuodenaikoina sataa keskimäärin kohtuullisesti. Suomen sisällä hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisessa. Aapasoita, jotka ovat veden peittämiä pitkälle kesään, on kuitenkin vähän. Vaikka keskiboreaalisen vyöhykkeen puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisen, on hankealue valtaosin metsää, joka toimii hiilinieluna ja hiilivarastona.

Noin neljäsosa hankealueen maaperästä on paksua turvekerrosta (yli 60 cm). Hankealueen eteläosassa on pieni ohuen turvekerroksen (30–60 cm) alue. Hankealueen etelärajalla, länsirajalla ja itäosassa on myös muutama pieni kalliomaa-alue. Hankealueella on myös soistumia. Loput hankealueen maaperästä on valtaosin sekalajitteista maalajia. Turvekerrokseen on varastoitunut runsaasti hiiltä, joten hankealueen maaperässä on merkittäviä hiilivarastoja.

Kainuu-ohjelman tavoitteiden mukaan Kainuu vähentää päästöjään 80 % vuoden 2007 tasosta ja sen jälkeen vähintään ylläpitää tason. Kainuu-ohjelman yksi keskeisistä tavoitteista on säilyttää Kainuu merkittävänä hiilinieluna. (Kainuun liitto 2021.) Metsätalous on tärkeä ja yleinen elinkeino Puolangassa ja koko Kainuun maakunnassa.

21.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden toiminta ei itsessään vaikuta ilmastoon tai tuota kasvihuonekaasuja ympäristöön huoltotoimista aiheutuvan liikenteen päästöjä lukuun ottamatta. Niiden tuottama energia vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista, joiden kasvihuonekaasupäästöt lämmittävät ilmakehää. Vaikutus ilmastoon on tästä näkökulmasta myönteinen.

Voimaloiden merkittävin suora negatiivinen ilmastovaikutus liittyy niiden elinkaaren alkuvaiheisiin. Rakentamisvaiheessa käytetään materiaaleja ja komponentteja, joiden valmistuksessa on todennäköisesti syntynyt kasvihuonekaasuja. Lisäksi rakentamisvaiheen energiankulutus aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä.

Voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen puuston määrän vähenemiseen ja näin vähentää alueen hiilensidontaa ja hiilivarastoja sekä heikentää alueen luonnon sopeutumista ilmaston lämpenemiseen. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa merkittäviä päästöjä ja hiilivaraston menetyksiä riippuen maan hiilivaraston suuruudesta. Nämä vaikutukset heikentävät alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen ja osaltaan myös kansallisen ja alueellisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan sekä ilmastonmuutoksen hillinnän että ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta soveltuvin osin laadullisesti ja laskennallisesti. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen merkitystä maakunnallisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen mahdollinen positiivinen vaikutus ilmastonmuutoksen hillintään uusiutuvan energian seurauksena. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin Ympäristöministeriön raporttia (Hilden ym. 2021, Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18) ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan asiantuntija-arvioina perustuen tuulivoimaloiden valmistamisen, kuljettamisen, työmaatoimintojen, huoltamisen ja purkamisen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä maan rakentamisen ja puuston poiston vaikutuksia alueen hiilitaseeseen ja -varastoon. Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti olennaisin osin hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimalat ja sähkönsiirtorakenteet ja infrarakentaminen. Hiilivarastojen ja -nielujen muutokset arvioidaan laskennallisesti puuston osalta ja oleellisin osin laskennallisesti tai laadullisesti maaperän osalta.

Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt koostuvat pääasiassa tuulivoimaloiden elinkaaren ylävirran vaiheista, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Eräässä tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Tuulivoimala kuitenkin tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian suhteellisen nopeasti. Laskutavasta riippuen takaisinmaksuaika on puolesta vuodesta kahteen vuoteen (Guezuraga ym. 2012; Suomen Tuulivoimayhdistys 2022).

Arviointi perustuu Kansainvälisen Ilmastopaneelin (IPCC) viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen ja keskimääräisiin voimaloiden elinkaaren päästöihin (Taulukko 56). Päästöt ilmoitetaan yksikössä hiilidioksidiekvivalentti (CO_2e), joka tarkoittaa, että analyysissä on huomioitu useita eri kasvihuonekaasuja, joiden lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin kanssa, jotta ne on voitu laskea yhteen.

Taulukko 56. Maatuulivoiman (Dolan and Heath 2012) päästökertoimet elinkaarivaiheittain.

Tuotantotapa	Ylävirran päästöt (g CO_2e/kWh)	Käytön aikaiset päästöt (g CO_2e/kWh)	Toiminnan lopettamisen päästöt (g CO_2e/kWh)
Maatuulivoima	11,0	1,3	0,4

Sähkönsiirtoreittien elinkaaren päästöt aiheutuvat suurimmaksi osaksi materiaalien tuotannosta, joten määrällinen arvio päästöistä lasketaan niiden perusteella. Siirtolinjojen tieltä poistettavien puiden myötä poistuva hiilivarasto- ja nielu arvioidaan myös laskennallisesti. Vaikutuksia maaperän päästöihin arvioidaan laadullisesti. Harrison ym. (2010) mukaan maakaapelin materiaalien hiilidioksidipäästöt ovat 632 t CO_2/km. Muiden maakaapelin elinkaaren vaiheiden eli kaapelien kuljettamisen, asentamisen, normaalitoiminnan ja käytöstä poistamisen päästöt ovat uusiutuvan energian tapauksessa pienet verrattuna materiaalien päästöihin, noin 10 t CO_2/km (Niemelä, 2009, s. 42). Niihin liittyy myös epävarmuutta, joka aiheutuu maakaapelin asennusmetodin valinnasta. Lisäksi tutkimus on tehty yli 10 vuotta sitten, jolloin energiantuotannon keskimääräiset päästöt Suomessa olivat merkittävästi suuremmat. Täten arvioinnissa huomioidaan ainoastaan materiaalien tuotannosta aiheutuvat päästöt.

Hankkeen vaikutusta hankealueen kasvillisuuden ja maaperän hiilitaseeseen arvioidaan Suomen Ympäristökeskuksen julkaisemalla Hiilikartta-työkalulla (SYKE 2024: https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta). Hiilikartan avulla arvioidaan, kuinka paljon hiiltä on varastoituneena maaperään ja kasvillisuuteen voimaloiden ja uusien teiden alueilla sekä näiden rakennettavien alueiden hiilinielu noin 30 vuoden aikana. Työkalun avulla on mahdollista tarkastella hiilinielua viiden vuoden välein, joten arvio tehdään vuoteen 2060 asti. Hiilivaraston ja -nielun arvioinnissa oletetaan, että kaikki maa-aines vaihdetaan ja edellä mainituilta rakennettavilta alueilta poistuu koko hiilivarasto.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä hankkeeseen käsitellään osana onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arviointia luvussa 27.

21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutuksia arvioidaan paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirron alueilla sekä laajemmin kunta- ja maakuntatasolla. Vaikutuksia arvioidaan myös koko hankintaketjun osalta. Teoreettinen vaikutusalueen laajuus ilmaston osalta on kuitenkin globaali.

Vaikutusalueen herkkyys

Metsien ollessa merkittävässä roolissa Puolangan elinvoimaisuuden kannalta, kuten myös Kainuun hiilinielujen turvaamisen kannalta, ja hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien sisältäessä merkittäviä hiilivarastoja ja -nieluja sekä puustossa että maaperässä, arvioidaan hankealueen **herkkyys suureksi**.

21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Merkittävin ilmastovaikutus syntyy hankkeen rakennusvaiheessa. Noin 90 % voimaloiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä syntyy ylävirran vaiheissa ennen hankkeen toiminnan alkamista (tarkempi kuvaus luvussa 20.4). Taulukossa 56 esitetään voimaloiden kaikkien elinkaaren (ylävirran, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen) vaiheiden sekä niiden yhteenlasketut päästöt.

Rakennettavilla alueilla sijaitsee metsää, joten hankealueen hiilivarasto vähenee poistettavien puiden hiilisisällön verran. Jos poistettava puusto poltetaan, syntyy siitä yli kolminkertainen määrä hiilidioksidia. Sen päästövaikutus on samaa luokkaa kuin voimaloiden käytönaikaiset päästöt 30 vuoden aikana (Dolan ja Heath 2012), ja se vastaa noin 10 % voimaloiden koko elinkaarenaikaisista päästöistä. Normaalitoiminnan arvioitu potentiaalinen päästöjen vähenemä uusiutuvan energian ansiosta on noin puolet voimaloiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Toisin sanoen, hiilidioksidia pääsee rakennusvaiheessa ilmakehään enemmän, kuin päästöjä vältetään normaalitoiminnan aikana. Jos elinkaarenaikaiset päästöt jaetaan voimaloiden eliniän ajalle (30 v.), ovat vuosittaiset päästöt **VE1: 2,3 kt CO2e.**

Taulukko 57. Hankevaihtoehtojen kaikkien elinkaaren vaiheiden sekä koko elinkaaren aikaiset päästöt sekä hiilinielujen ja hiilivaraston muutokset. Hankkeen oletettu toiminta-aika on 30 vuotta. Hiilidioksidiekvivalentilla (CO_2e) tarkoitetaan kasvihuonekaasupäästöjen yhteismittaa, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. kt = kilotonnia.

Hankevaihtoehdot	VE1
Ylävirran päästöt (kt CO_2e)	60
Käytön aikaiset päästöt (kt CO_2e)	7
Toiminnan lopettamisen päästöt (kt CO_2e)	2
Päästöt yhteensä (kt CO_2e), 30 vuotta	69
Puuston hiilinielun muutos (kt CO_2), 30 vuotta	1
Puuston hiilivaraston muutos (kt C) rakennusvaiheessa	4
Maaperän hiilivaraston muutos (kt C) rakennusvaiheessa	9
Normaalitoiminnan epäsuora päästöjen vähenemä (kt CO_2e), 30 vuotta	22

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset arvioidaan erikseen. Niiden vaikutukset koostuvat pääasiassa maakaapelin materiaalien valmistamisesta aiheutuvista päästöistä ja niiden tieltä poistettavan puuston ja maaperän hiilivaraston ja -nielun vähenemästä (ks. taulukko alla). Hiilivaraston ja -nielunmenetys vaikuttaa enemmän kuin rakentamisesta aiheutuvat päästöt, joten tästä näkökulmasta vaihtoehto SVE1 olisi suositeltava.

Taulukko 58. Sähkönsiirtovaihtoehtojen materiaalien päästöt sekä hiilinielujen ja hiilivaraston muutokset. Hiilidioksidiekvivalentilla (CO_2e) tarkoitetaan kasvihuonekaasupäästöjen yhteismittaa, jonka avulla voidaan laskea yhteen kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus ilmastonmuutoksen voimistumiseen. kt = kilotonnia.

Sähkönsiirtovaihtoehdot	SVE1	SVE2
Sähkönsiirron materiaalien päästöt (kt CO_2e)	1,4	2,7
Puuston hiilinielun menetys (kt CO_2), 30 vuotta	0,2	0,2
Puuston hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	1,2	1,1
Maaperän hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	3,1	4,7

Rakentaminen

Voimaloiden rakentamisesta aiheutuvat päästöt kuvataan elinkaaren ylävirran päästöinä, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Kaikkien elinkaaren vaiheiden päästöt on laskettu olettaen voimaloiden eliniän olevan 30 vuotta (Taulukko 58).

Materiaalien kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa vaikuttaa pitkässä toimitusketjussa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on nykyisellään kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2025a). Teräksen ja betonin tuotanto vaikuttavat materiaalien tuotannon päästöihin eniten.

Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen lisäksi rakennusvaiheessa poistetaan metsää, mikä vaikuttaa alueen hiilinieluun ja hiilivarastoon. Vaikutus syntyy hiiltä varastoivan ja sitovan puuston vähenemisen myötä. Hankealue on pääosin metsää, joten metsäalueille suunniteltujen voimaloiden, teiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien alueilta on kaadettava puita.

Uuden tiestön rakentamisen yhteydessä kaadetaan puita noin 15 metrin levyiseltä alueelta. Levennettävän tiestön osalta niin ikään vaadittu puuton alue on leveydeltä 15 metriä, josta osa on jo valmiiksi puutonta nykyisen tien ja ojan vuoksi. Levennettävät tiet on huomioitu hankealueella tuulivoimaloille johtavilla tieosuuksilla sekä hankealueelle johtavilla kahdella metsäautotiellä Vihajärventieltä lähtien.

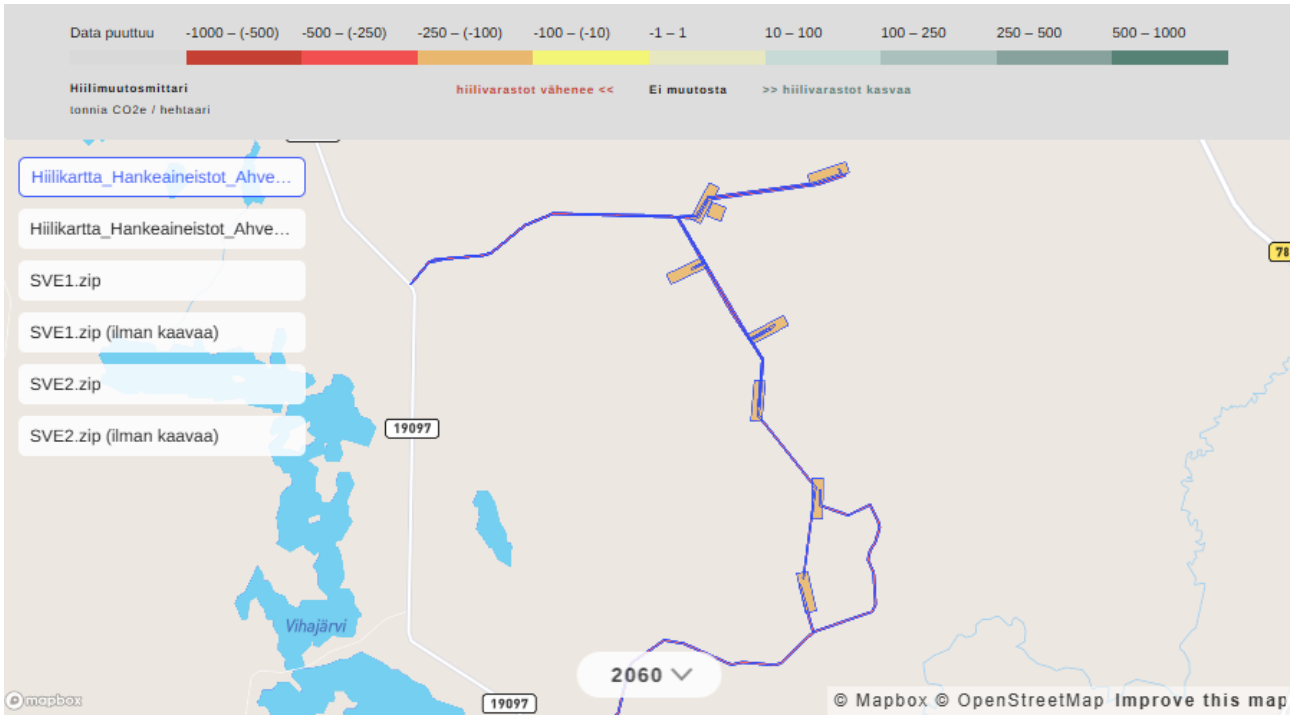
Tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 2 hehtaaria/voimala. Oletetaan, että tuulivoimalan takia tullaan poistamaan kaksi hehtaaria metsäpinta-alaa. Näin ollen puustoa poistetaan voimaloiden osalta yhteensä 14 ha (VE1).

Hiilinielujen laskelmassa ei ole huomioitu sitä, että puiden poisto vaikuttaa ilmastoon myös hankkeen lopettamisen jälkeen, sillä hiilinielu ei palaa ennalleen välittömästi hankkeen päätyttyä, vaikka alueet metsitettäisiin uudelleen. Hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen. Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (Syke 2016).

Voimaloiden valmistuksen lisäksi kasvihuonekaasupäästöjä vapautuu ilmakehään myös maaperästä. Maaperän päästöjä ei ole mahdollista arvioida, koska aiheesta on melko vähän tutkimusta. Maaperän päästöt kasvavat, kun maan pintakerros rikkoutuu ja hajoamisprosessit kiihtyvät. Turvealueella päästöt kasvavat voimakkaammin kuin muilla alueilla. Lisäksi maanvaihdon yhteydessä maaperän hiilivarasto voi pienentyä. Hankealueella on paksuja turvekerros alueita, joille sijoittuu levennettävää tietä, uutta tietä ja/tai maakaapelia noin 1,5 km matkalta. Muu hankealueen tiestö ja sähkönsiirto sijoittuvat suurelta osin sekalajitteisen maalajin alueelle ja pieneltä osin kalliomaalle alueen eteläosassa. Ohuen turvekerroksen peittämille alueille ei sijoitu rakennettavia toimintoja. Voimalat 1–6 sekä sähköasema sijoittuvat sekalajitteisen maalajin alueelle, jonka päälajia ei ole tiedossa, ja niiden osalta arvioidaan hiilivaraston poistuman olevan noin viidesosa ohuen turvealueen poistumasta. Voimala 7 sijoittuu kalliomaalle.

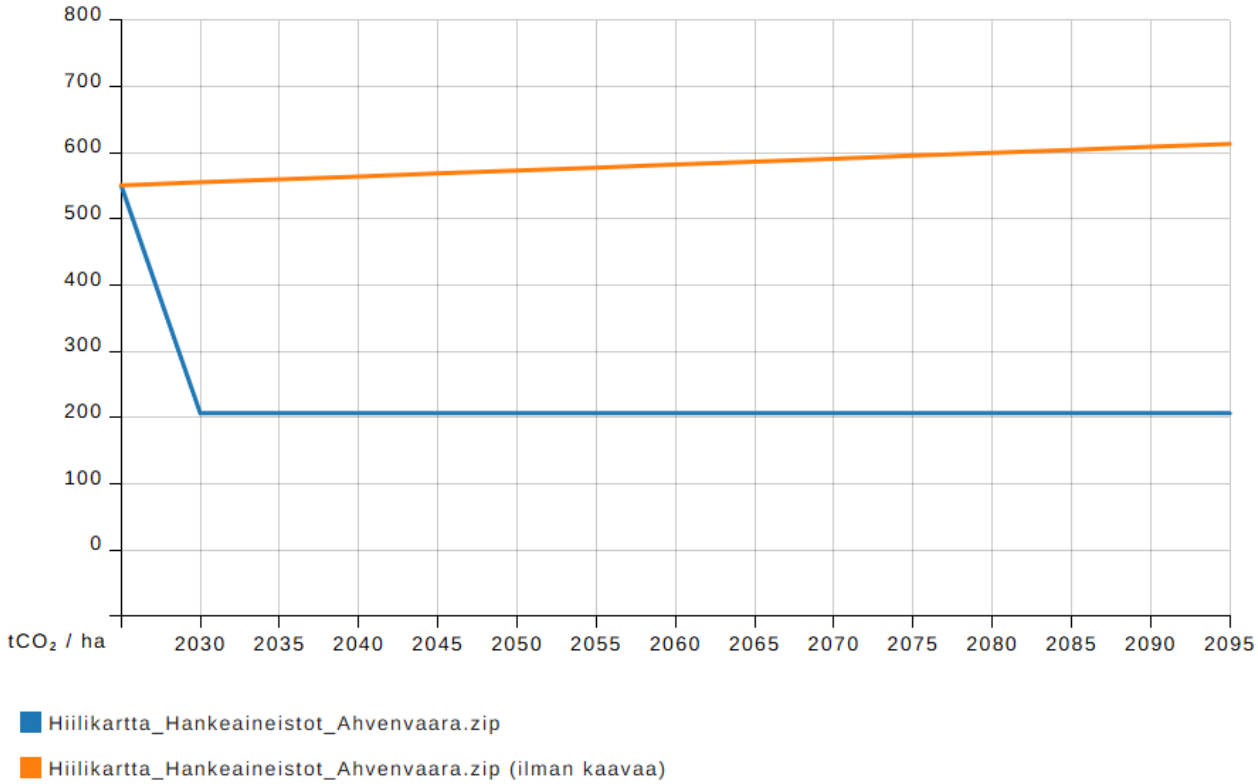
Alla olevassa kuvassa 81 on kuvattuna Suomen Ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos koko hankkeen elinkaaren aikana. Hiilivaraston muutos on tulkittavissa kuvasta kuvan ylälaidan hiilimuutosmittariston ja kartalla näkyvien rakenteiden värien mukaan. Hankkeen aiheuttama hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos kaikkien rakenteiden osalta

on -283 t CO2e/ha (VE1). Liikennealueen eli parannettavan ja uuden tiestön osalta hiilimuutosmittaristolla mitattuna hehtaarikohtainen muutos on välillä -500 – (-250) t CO_2e/ha ja rakenteet näkyvät kartalla punaisella. Voimalapaikkojen ja sähköaseman osalta hiilimuutosmittaristolla mitattuna hehtaarikohtainen muutos on välillä -250 – (-100) t CO_2e/ha ja rakenteet näkyvät kartalla oranssilla.



Kuva 80. VE1 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

Alla olevassa kuvassa 82 on kuvattuna hiilivaraston muutos hankealueella koko elinkaaren aikana. Kuvaajassa on kuvattuna muutokset hankevaihtoehdolle VE1 sekä muutokset ilman kaavaa, eli tilanne, jossa hanketta ei toteuteta (VE0). Kuvaajasta voidaan tulkita, että hankevaihtoehdossa VE1, hiilivaraston muutos tapahtuu rakennusvaiheessa vuoteen 2030 mennessä. Ilman kaavaa, hankealueen hiilivarasto kasvaisi tasaisesti hankkeen elinkaarta vastaavassa ajassa.



Kuva 81. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa voimaloista itsestään ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Huoltotöissä käytettävät koneet ja kuljetukset aiheuttavat jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä. Voimaloiden elinikä on kuitenkin niin pitkä, että liikenteen ja koneiden sähköistymisen sekä uusiutuvan energian lisääntymisen myötä näiden päästöjen osuus todennäköisesti pienenee, vaikka ne ovat jo nyt pienet verrattuna rakentamisen aikaisiin päästöihin.

Normaalitoiminnan aikana voidaan katsoa syntyvän positiivisia vaikutuksia hankkeen tuottaessa puhdasta energiaa. Tuulivoimapuiston toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut oletettua nopeammin kohti hiilineutraalia tuotantoa. Vuonna 2024 sähkön kulutuksen keskimääräinen päästökerroin oli 324 g CO_2/kWh (Energiateollisuus ry, 2025). Suomella on myös tavoitteena olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Mikäli päästöt laskisivat lineaarisesti vuodesta 2025 alkaen kymmenen vuoden aikana nollaan, olisi tänä aikana keskimääräinen sähkön päästökerroin 12 g CO_2/kWh, ja hankkeen päästöjä säästävä vaikutus puhtaan sähkön muodossa **VE1: 22 kt CO_2.**

Hankealueen sähkönsiirron normaalitoiminnassa ei synny sellaisia merkittäviä päästöjä tai päästövähennyksiä, joita olisi hyödyllistä tai mahdollista arvioida laskennallisesti riittävällä tarkkuudella ja jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan ja niiden osat kierrätetään soveltuvin osin. Toiminnan päättymisen päästöt on arvioitu laskennallisesti perustuen IPCC:n viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen (

Taulukko 59). Kuten taulukosta huomataan, päästöt ovat pienet verrattuna muihin elinkaaren vaiheisiin. Lisäksi päästöt ovat todennäköisesti nykyään vielä pienemmät, koska kierrätysmenetelmät ovat kehittyneempiä, kuin tutkimusten toteutuksen aikaan yli kymmenen vuotta sitten. Voimaloiden toiminta päättyy 30–50 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä pienentää entisestään toiminnan lopettamisen päästöjä.

Toiminnan päättyessä päästöihin vaikuttaa myös se, puretaanko voimaloiden lisäksi myös perustukset. Purkaminen vaatii energian käyttöä, jonka päästöt riippuvat siitä, miten energia on tällöin tuotettu. Purkamisen yhteydessä maaperästä vapautuu päästöjä jonkin aikaa enemmän verrattuna purkamatta jättämiseen. Toisaalta, jos purettuja materiaaleja ja maa-ainesta voidaan uusiokäyttää, säästää se raaka-aineiden käyttöä muualla, mikä voi olla merkittävää, sillä yleisesti ottaen raaka-aineiden louhinta ja jalostus on tuotteiden elinkaaressa päästöintensiivisin vaihe. Vaikutus riippuu kuitenkin kyseessä olevasta materiaalista ja uusiokäytön tehokkuudesta.

Lisäksi purkamisen vaikutuksiin liittyy se, mitä puretulle alueelle tapahtuu purkamisen jälkeen. Jos alueet metsitetään, pitkällä aikajänteellä syntynyt hiilinielu korvaa toiminnasta syntyneitä päästöjä, kun hiili sitoutuu takaisin maaperään ja kasvillisuuteen. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen, ja Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (SYKE 2016).

Kaikki yllä mainitut seikat huomioiden, toiminnan lopettamisen vaikutuksia on hyvin monimutkaista arvioida eikä kaikkia arviointiin tarvittavia tietoja ole saatavilla. Myöskään purkamisen tai purkamatta jättämisen vaihtoehtoja ei ole mahdollista vertailla vielä tässä vaiheessa. Kaiken kaikkiaan toiminnan lopettamisen osuudella on pienin päästövaikutus verrattuna elinkaaren muihin vaiheisiin, ja riippumatta siitä, miten kierrätysmenetelmät kehittyvät tai puretaanko perustuksia, vaikutus on joka tapauksessa vähäinen kielteinen.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset

Tässä hankkeessa molemmat sähkönsiirtovaihtoehdoista (SVE1 ja SVE2) toteutetaan maakaapelilla. Maakaapeli on parempi valinta ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta erityisesti metsäalueilla, joissa kaatuvat puut voivat aiheuttaa sähkökatkoja.

Maakaapelien materiaalipäästöt ovat niiden elinkaaren vaiheista selvästi merkittävimmät, joten muista elinkaaren vaiheita ei ole tarpeen ottaa laskennallisessa arviossa huomioon (Taulukko 58). Lisäksi maakaapelin arviointiin vaikuttavat asennustapa ja käytöstä poisto -menetelmä. Asennuksen yhteydessä auraus aiheuttaa Niemelän (2009) mukaan yli puolet vähemmän päästöjä. Toiminnan päättyessä kaapelista ei synny kasvihuonekaasupäästöjä, jos se jätetään maahan. Muussa tapauksessa se kaivetaan ylös ja maaperän kasvihuonekaasupäästöt voivat olla samaa luokkaa kuin rakentamisen aikana maan kaivamisen yhteydessä.

Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin puustoa ei tarvitse poistaa eikä kaivauksen yhteydessä maaperästä ilmaan johtuville maaperän päästöille ei ole olemassa määrällistä tietoa. Todennäköisesti tässä tilanteessa aiheutuvat päästöt ovat suhteellisesti hyvin pienet verrattuna maan muokkauksen ja puiden poistamisen vaikutuksiin. Maakaapeli kulkee noin 10 km matkalla hankealueella. Kaapelista noin 1 km kulkee paksun turvekerroksen alueella. Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta hiilivaraston poistuma on todennäköisesti merkityksettömän pieni, jos maakaapelin vuoksi paksulle turvealueelle kaivettava oja täytetään samalla maa-aineksella. Puiden kasvua rajoitetaan sähkönsiirtoreittien alueilla koko niiden

toiminnan ajan (30–50 vuotta), mutta tätä ei ole mahdollista arvioida laskennallisesti. Sähkönsiirtoreittien hiilitase käytön aikana riippuu paljon siitä, millaista kasvillisuutta niiden alueille syntyy ja, miten sitä käsitellään. Rakennusvaiheessa maakaapelin asennus aiheuttaa myös maaperän päästöjen hetkellistä kasvua siltä osin kuin maata kaivetaan ja läjitetään. Mitä hiilipitoisempaa maaperä on, sitä voimakkaammat päästöt kaivuusta syntyvät.

Hankealueen sähköaseman vaatima puuton pinta-ala on 1,2 ha.

Yhteisvaikutukset

Hanke edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja tukee vihreää siirtymää, erityisesti yhteisvaikutuksena muiden lähialueen uusiutuvan energian hankkeiden kanssa. Uusiutuvan energian hankkeiden lisääntyessä, useampien hankkeiden yhteisvaikutukset päästövähennyksiin kasvavat. On kuitenkin huomioitava, että viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut oletettua nopeammin kohti hiilineutraalia tuotantoa. Näin ollen yksittäisen hankkeen merkitys vähenee. Hankealueen lähialueilla on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutuksena uusiutuvan energian saatavuus paranee ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä on mahdollista vähentää. Toisaalta rakentamisvaiheessa useiden hankkeiden rakentamisesta aiheutuvat päästöt voivat hetkellisesti lisätä ilmastokuormitusta. Kokonaisuutena hankkeen yhteisvaikutukset ilmastoon arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan lieventää erityisesti rakentamisvaiheessa, josta myös aiheutuu hankkeen merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöt. Hankkeesta aiheutuvia päästöjä on mahdollista vähentää merkittävästi valitsemalla toimittajia, jotka hyödyntävät kierrätettyjä materiaaleja komponenttien tuottamisessa. Guezuraga ym. (2012) mukaan elinkaaren aikaiset päästöt ovat 43 % suuremmat voimalalla, joka ei hyödynnä lainkaan kierrätysmateriaaleja verrattuna voimalaan, jonka rakentamisessa on hyödynnetty mahdollisimman paljon kierrätysmateriaaleja. Kierrätysmateriaalien lisäksi valmistusvaiheessa on merkitystä sillä, mitä energiaa käytetään raaka-aineiden jalostamiseen ja komponenttien valmistamiseen. Valmistajien valinnassa olisi hyvä pyrkiä huomioimaan, ketkä hyödyntävät uusiutuvaa energiaa. Rakentamisen ja purkamisen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä myös valitsemalla vähäpäästöistä ja asianmukaisesti huollettua kalustoa. Kierrätysmenetelmien kehittyessä, toiminnan lopettamisen päästöt pienenevät entisestään.

Metsien hiilinielujen ja -varastojen vähenemistä voidaan hillitä huolellisella maankäytön suunnittelulla, kuten jättämällä puustoisia suojavyöhykkeitä ja suosimalla metsitettäviä alueita. Toiminnan lopettamisen vaikutusten lieventämiseen vaikuttaa, mitä puretulle alueelle tapahtuu purkamisen jälkeen. Jos alueet metsitetään, pitkällä aikajänteellä syntynyt hiilinielu korvaa toiminnasta syntyneitä päästöjä, kun hiili sitoutuu takaisin maaperään ja kasvillisuuteen. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen, ja Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (SYKE 2016).

Vaikka nämä toimenpiteet voivat vähentää hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia ja vahvistaa sen positiivista vaikutusta uusiutuvan energian tuotantoon, ne eivät merkittävästi muuta arvioinnin lopputulosta. Rakentamisen aikaiset päästöt pysyvät suurimpina ilmastovaikutuksina, ja metsien hiilinielujen väheneminen vaikuttaa ilmastotavoitteisiin. Positiivinen vaikutus fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen säilyy, mutta vihreän siirtymän nopeutuminen vähentää sen suhteellista

merkitystä. Kokonaisuudessaan lieventämistoimenpiteet parantavat hankkeen ilmastovaikutusten tasapainoa, mutta niillä ei ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

Voimaloiden elinkaarenaikaisilta päästöiltä vältytään, jos hanketta ei toteuteta. 0-vaihtoehdossa myös hiilivarastot ja -nielut säilyisivät ennallaan, jolloin hiilidioksidia sitoutuisi kasveihin 30 vuoden aikana sekä vielä muutamia vuosikymmeniä sen jälkeenkin enemmän kuin hankkeen toteutuessa. Toisaalta VE0:ssa uusiutuvan energian saatavuus ei kasva yhtä paljon ja yhtä nopeasti kuin hankkeen toteutuessa, mikä vaikeuttaa päästövähennystavoitteiden saavuttamista niin kunta- ja maakuntatasoilla kuin kansallisestikin.

VE0: Jos hanke ei toteudu ja alueen käyttö säilyy entisellään, ilmastoon ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

VE1: Puolangan kunnan päästöjen on arvioitu olevan noin 34,3 kt CO_2e vuonna 2023. (Syke 2025a). Rakentamisvaiheen päästöt ovat 60 kt CO_2e, eli lähes kaksinkertaiset Puolangan kunnan vuoden 2023 päästöihin verrattuna. Kainuun vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen päästöt ovat noin 12 %, joten alueellisella tasolla ne eivät ole kovinkaan merkittäviä (Syke 2025b). Vaikutus on kohtalaisen kielteinen. Rakentamisen vaikutus on kohtalaisen kielteinen. Toiminnan lopettamisella on elinkaaren vaiheista vähäisimmät vaikutukset. Vaikutuksia ei ole tässä vaiheessa mahdollista mitata luotettavasti, jotta voisi sanoa minkä suuntainen vaikutus on. Todennäköisesti vaikutus on hyvin lähellä neutraalia tai jopa positiivinen. Rakentamisella on kuitenkin suhteellisesti isommat päästöt, joten rakentamisen ja toiminnan lopettamisen yhteisvaikutus on kohtalaisen kielteinen.

Normaalitoiminnalla on myönteinen vaikutus vihreään siirtymään. Hanke edistää merkittävästi ilmastonmuutoksen hillintää, koska vihreä siirtymä edellyttää kasvavassa määrin uusiutuvaa sähköä. Toisaalta tämä yksittäinen hanke on suhteellisen pieni ja hankkeen vaikutus sopeutumiseen on paikallisesti ristiriitainen. Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 7 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on vuodessa 22 kt CO_2e. Käyttövaiheen vaikutus on vähäinen myönteinen.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1-2: Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt ovat hyvin pienet verrattuna voimaloiden rakentamisen päästöihin, joten kaikkien kohdalla vaikutukset ovat **vähäiset kielteiset.** Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen hiilivaraston muutos on samaa luokkaan kuin hankevaihtoehdolla VE1, joten vaikutus on **vähäinen kielteinen**. Hiilinielu vähenee rakennusvaiheessa puun poiston myötä ja on alkuperäistä pienempi koko käytön ajan, joten vaikutus on vähäinen kielteinen.

Taulukko 59. Hankevaihtoehtojen vaikutus ilmastoon. Lieventämistoimenpiteet on huomioitu, tosin voimaloiden rakentamisen osalta vain osittain (ei tarkkaa tietoa kierrätysmateriaalien käyttöasteesta).

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Ilmasto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalan elinkaarenaikaiset päästöt perustuvat elinkaariarviointien kansainväliseen kirjallisuuteen ja ne ovat keskimääräisiä arvioita eivätkä kuvaa tarkasti tämän tuulivoimahankkeen päästöjä, joten niitä tulee tulkita ainoastaan suuntaa antavina lukuina.

Hiilivarastojen muutoslaskelmiin liittyy epätarkkuutta, joka aiheutuu Hiilikartta-työkalun tekemistä yleistyksistä maankäyttöön liittyvän kasvipeitteen määrän suhteen. Kaava-alueelle on valittava luokka, esimerkiksi energiahuollon alue, jolle on määritetty, että muutosvaiheessa nykyinen kasvipeite vähenee 80 %, muutoksen jälkeen uutta kasvipeitteetöntä alaa on 50 % ja uutta kasvipeitettä 50 %. Tuulivoimala-alueiden tapauksessa kuitenkin kaava-alueilta poistetaan 100 % kasvillisuudesta ja uutta kasvipeitettä on selvästi vähemmän kuin 50 %. Voimajohdon osalta taas uutta kasvipeitettä on 100 %, koska myös ilmajohtojen alla kasvaa lyhyttä kasvillisuutta. Liikennealueille on myös vastaavasti omat yleistetyt kasvipeitteen lukemat, jotka voivat erota todellisuudesta.

Lisäksi merkittäviä epävarmuuksia liittyy maaperän hiilivarastojen muutoksiin osin puutteellisen tutkimustiedon vuoksi ja osin maaperän toiminnan luonteen vuoksi. Verrattuna puuston ja biomassan tutkimuksiin seurantatutkimuksia metsien maaperästä on tehty vähemmän. Muutosten arviointi on haasteellista, sillä muutokset riippuvat useista muuttujista, joiden arvot vaihtelevat riippuen paikallisista ja hetkellisistä olosuhteista maaperässä ja sen päällisessä kasvillisuudessa. Lisäksi hiilen muutokselle saadaan hyvin suuriakin sekä positiivisia että negatiivisia arvoja, koska luontainen vaihtelu on suurta. (Pipatti ym. 2023)

22. Melu

22.1. Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Rakentamisen melu ei kuitenkaan kantaudu häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistys- tai luonnonsuojelualueille. Myös maakaapelin rakentaminen aiheuttaa hieman melua, mutta se on hyvin paikallista ja lyhytaikaista, joten vaikutuksia äänimaisemaan ei arvioida syntyvän.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu aerodynaamista melua lapojen pyörimisestä, jota mallinnettiin siihen tarkoitetulla ohjelmalla. Mallinnuksen mukaan lainsäädännön meluohjearvot (40 dB) alittuvat lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Voimaloiden lähellä hankealueella melu on voimakkaampaa (> 45 dB), joten voimaloiden lähellä äänimaisema muuttuu merkittävästi. Melutaso on selvästi alle ohjearvojen lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä (suurimmillaan 36,7 dB), joten alueen kohtalainen herkkyys huomioituna **kielteinen meluvaikutus arvioidaan vähäiseksi**.

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei muodostu, mutta metsätalous- ja maa-aineksen ottotoiminta voi aiheuttaa lieviä yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

22.2. Nykyinen äänimaisema

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänistä muodostuvaa kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet koostuvat luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on nk. perusääniä, joihin totutaan (liikenteen humina, meren kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 dB äänitason ja ohiajava auto noin 50–70 dB äänitason.

Ahvenvaaran hankealue on pääasiassa metsätalousaluetta ja sen tämänhetkiset suurimmat melunlähteet ovat vähäinen liikenne sekä mahdolliset metsänhoitotöistä ja turpeentuotannosta kantautuvat äänet. Hankealuetta lähinnä olevat merkittävimmät äänilähteet ovat hankealueen lounais- ja itäpuolella sijaitsevat maa-aineksen ottoalueet sekä itäpuolella kulkeva Paltamontie (tie 78), jonka liikennemäärä on keskimäärin 1100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla arvioituna 55 dB päiväajan melualue jää tien läheisyyteen, eli noin 50 metrin etäisyydelle. Muilla hankealuetta ympäröivillä teillä (mm. Vihajärventie) liikennemäärä on alle 150 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teiden aiheuttama melu on siis vähäistä, mutta yksittäiset ajoneuvojen ohitukset voivat suotuisissa olosuhteissa kuulua satojen metrien etäisyydellä.

Maakaapelit kulkevat läheisten teiden varressa, joten niiden äänimaisemaan tiet vaikuttavat eniten. Reitit kulkevat myös Puolangan keskustaajaman läheisyydessä, missä äänimaisema koostuu taajamalle tyypillisistä äänistä. Keskustaajaman äänet eivät ole kuultavissa hankealueella, joka sijaitsee yli 3 km etäisyydellä hankealueelta.

Nykytilanteessa pienitaajuista sisämelua aiheutuu esimerkiksi asuntojen mahdollisesta koneellisesta ilmanvaihdosta sekä tavanomaisista asumiseen liittyvistä äänistä, kuten ovien sulkemisesta ja huoneistossa kävelystä.

22.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana melu syntyy mm. teiden, tuulivoimaloiden, sähköverkon sekä muun infrastruktuurin rakentamisesta sekä alueen liikenteestä. Eri melulähteiden melupäästöt ovat voimakkuudeltaan ja ominaisuuksiltaan toisistaan eroavia. Pääosin rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvan toiminnan melu on luonteeltaan tasaista, mutta sisältää myös impulssimaista melua. Eroavaisuuksia on myös melulähteiden toiminta-ajoissa, osa melulähteistä on käynnissä päivittäin, osa harvemmin. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaista ja tilapäistä.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa aerodynaamista melua ja jonkin verran mekaanista melua, joka muodostuu sähköntuotantokoneistosta (vaihteisto, generaattori ja jäähdytysjärjestelmä). Aerodynaaminen melu on selvästi merkittävintä. Kovalla tuulella lapojen pyörimisnopeuden ollessa suuri, äänet ovat voimakkaimmillaan. Tuulivoimaloiden melu sisältää myös pienitaajuisia, eli ns. matalia ääniä, jotka kantautuvat pitkälle ja rakennusten ulkovaippa vaimentaa heikosti. Hankkeen tuottamaan melutasoon vaikuttaa tuulivoimaloiden määrä, sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötilagradientti), maaston muodot ja kasvillisuus sekä etäisyys.

22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu melumallinnustuloksien perusteella, jotka on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin menetelmin. Melumallinnusraportti on esitetty liitteessä 8. Rakentamisen aikaista melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska se on lyhytaikaista ja leviää suppealle alueelle (enimmillään noin 400 m rakennusalueista).

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 60). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

Taulukko 60. Valtioneuvoston päätöksen 997/1992 mukaiset melun ohjearvotasot ulkona. * = uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB.

Sovellettava alue	**Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo L_{Aeq}**	
Ohjearvot ulkona	**Päiväaikaan klo 7–22**	**Yöaikaan klo 22–7**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45/ 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	**Päiväaikaan klo 7–22**	**Yöaikaan klo 22–7**
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

Taulukko 61. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L_{Aeq}, päivä klo 7–22	L_{Aeq}, yö klo 22–7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Asuinhuoneiden pienitaajuisia äänitasoja on verrattu terssikaistoittain sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen sisämelutason toimenpiderajaarvoihin (Taulukko 62).

Taulukko 62. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vakiintuneet melun ohjearvot ja toimenpiderajat perustuvat kuultavaan ääneen. Julkisuudessa on myös esitetty, että ei-kuultavat, kuuloalueen alapuolella olevat matalataajuiset infraäänet voisivat aiheuttaa terveysoireita. Tehdyissä tutkimuksissa (mm. Michaud ym. 2016, Maijala 2020, Välisuo ym. 2020) tuulivoimaloiden infraäänillä ei kuitenkaan ole havaittu terveysvaikutuksia. Asiaa on kuitenkin toistaiseksi tutkittu hyvin vähän, eikä pitkäaikaisen altistumisen haittoja voida täysin sulkea pois. Tutkimustulos ei kuitenkaan tarkoita, etteivätkö ihmiset voisi saada oireita. Tällöin kyseessä voi olla nosebovaikutus, eli oireita ilmenee, koska ihminen kokee altistuvansa oireita aiheuttavalle ilmiölle. Infraääntä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa.

Melumallinnuksen tiedot

Mallinnukset on tehnyt AFRY Finland Oy ja mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 - Tuulivoimaloiden melun mallintaminen).

Mallinnuksessa on käytetty voimalatyypin V172 7.2MW lähtöarvoja, jotka on saatu voimalan valmistajalta marraskuussa 2024. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus on 175 metriä ja äänitehotaso 107,8 dB(A) + 2,0 dB(A) epävarmuusmarginaali. Melupäästöarvot eivät ole suoraan verrattavissa IEC TS 61400-14 -standardiin, ja epävarmuutta ei ole erikseen ilmoitettu. Tämän takia lähtömelutasoon on mallinnuksessa lisätty 2,0 dB:n varmuusmarginaali ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016). Tarkemmat lähtötiedot, melupäästöön tehdyt lisäykset ja pienitaajuisen melun laskentatiedot on esitetty mallinnusraportissa.

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 7,2 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Tällä varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartta, jossa on esitetty hankkeen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melualuekartoissa on esitetty keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein (35-

40, 40-45, 45-50 ja yli 50 dB). Mallinnustuloksia on verrattu valtioneuvoston asetuksessa annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin.

22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena toimii se alue, jolla hankkeen aiheuttama melu on havaittavissa. Hankealueen ympäristön lisäksi vaikutusalueeseen kuuluu maakaapelien alue rakentamisen melun takia sekä kuljetuksiin käytettävän tiestön lähialue.

Hankealue sijoittuu metsätalous- ja turvetuotantoalueelle, missä kuitenkin luonnon äänet ovat vallitsevia äänimaisemassa. Alueella ei ole virkistys- tai luonnonsuojelualueita, mutta aluetta käytetään jonkin verran virkistyskäyttöön. Vaikutusalueen herkkyys määritetään kohtalaiseksi, koska varsinaisia häiriintyviä kohteita ei ole.

22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Rakennusaikainen melu on ajoittain voimakasta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksesta, maaston tasauksesta ja maanotosta. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hankealueella samanaikaisesti. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan tyypillisesti noin 110–115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa alle 45 desibelin tasolle noin 400 metrin etäisyydellä. Mikäli hankealueella tapahtuu louhintaa, niin melutasot ovat noin 10 dB suuremmat, eli 55 dB meluvyöhyke ulottuisi noin 400 metrin etäisyydelle. Edellä mainittu pätee, mikäli maasto on avointa, tasaista ja akustisesti pehmeää (esim. metsä tai pelto) sekä äänen leviämisen kannalta vallitsee suotuisat olosuhteet, eli myötätuuli tai positiivinen lämpötilagradientti.

Tuulivoimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin 1250 m etäisyydellä lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista. Rakentamisen melu leviää häiritsevänä enintään noin 400 m etäisyydelle, joten rakentamisesta ei aiheudu meluvaikutuksia asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin. Lähimmät luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet sijaitsevat noin 1,9 km etäisyydellä voimaloista, joten rakentamisen melu ei aiheuta häiriötä myöskään suojelualueilla. Kiiminkijoen Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 1,1 km päässä voimalasta nro 7, joten sekin on riittävän kaukana rakentamisen meluvaikutuksista. Melutason ohjearvot (Vnp 993/1992) eivät siis ylity rakentamisen seurauksena häiriintyvissä kohteissa. Hankealuetta käytetään kuitenkin retkeilyyn ja virkistykseen ja ihmiset kokevat melun häiritsevyyden eri tavoilla. Melun väliaikaisuuden takia rakentamisen vaikutusta ei kuitenkaan arvioida merkittäväksi.

Teiden parantamisesta ja maakaapelien rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen aikaista ajoittain voimakastakin melua, mutta ne tapahtuvat paikallisesti hyvin lyhytaikaisina ja pienellä alueella. Rakentamista ei tehdä yöllä. Maakaapelit kaivetaan tien penkereeseen, joten meluvaikutus on hyvin paikallinen ja vähäinen.

Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe lisää liikennettä ja sen johdosta aiheutuu mahdollisia meluhaittoja hankealueen läheisillä teillä. Rakentamisaikaan raskaan liikenteen kuljetuksia syntyy vuorokaudessa noin 7 kpl (tarkempi lasku liikenne-osiossa). Rakentamisen aikaisen liikenteen melu ei metsäisellä alueella leviä pitkälle. Suurimmillaan muutos on hankealueen sisääntuloväylän varrella

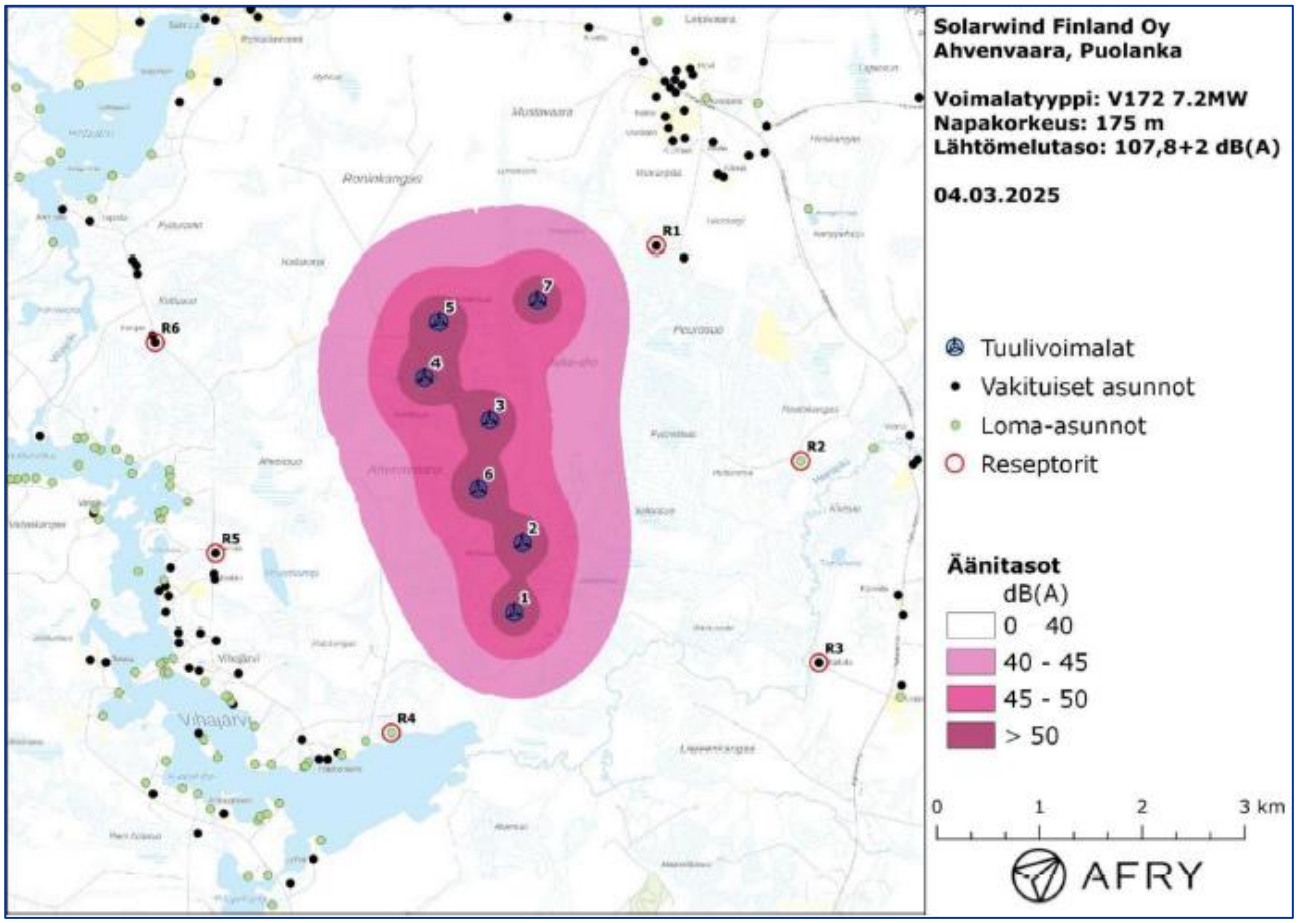
Vihajärventiellä, jota pitkin kulkee kaikki hankealueen raskas liikenne. Liikenteen melu aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia Vihajärventien varren asutukselle. Raskas liikenne kasvaa Vihajärventien hankealueen läheisellä osuudella yli kaksinkertaiseksi (Arkipäivän keskimääräinen vuorokausiliikenne raskaiden ajoneuvojen osalta 4 kpl Vihajärventiellä, hankkeen aiheuttama lisäys 7 kpl). Maa-aineskuljetukset eivät todennäköisesti kulje Vihajärventietä pitkin, kun maa-aines on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Keskiäänitason muutokset ovat todennäköisesti maltillisia, mutta Vihajärventien varressa on asutusta ja erityisesti yöaikaan tehtävät erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä.

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen kanssa, mutta ajallisesti lyhyempikestoisia.

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, mutta lyhyen ajallisen keston ja muutoksen paikallisuuden perusteella rakentamisen meluvaikutusten voimakkuus on arvioitu vähäisen kielteiseksi. Näin ollen rakentamisen meluvaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Normaalitoiminta

Äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 40 dB (L_{Aeq}), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Kuva 82).



Kuva 82. Tuulivoimaloiden melun mallinnettu leviäminen.

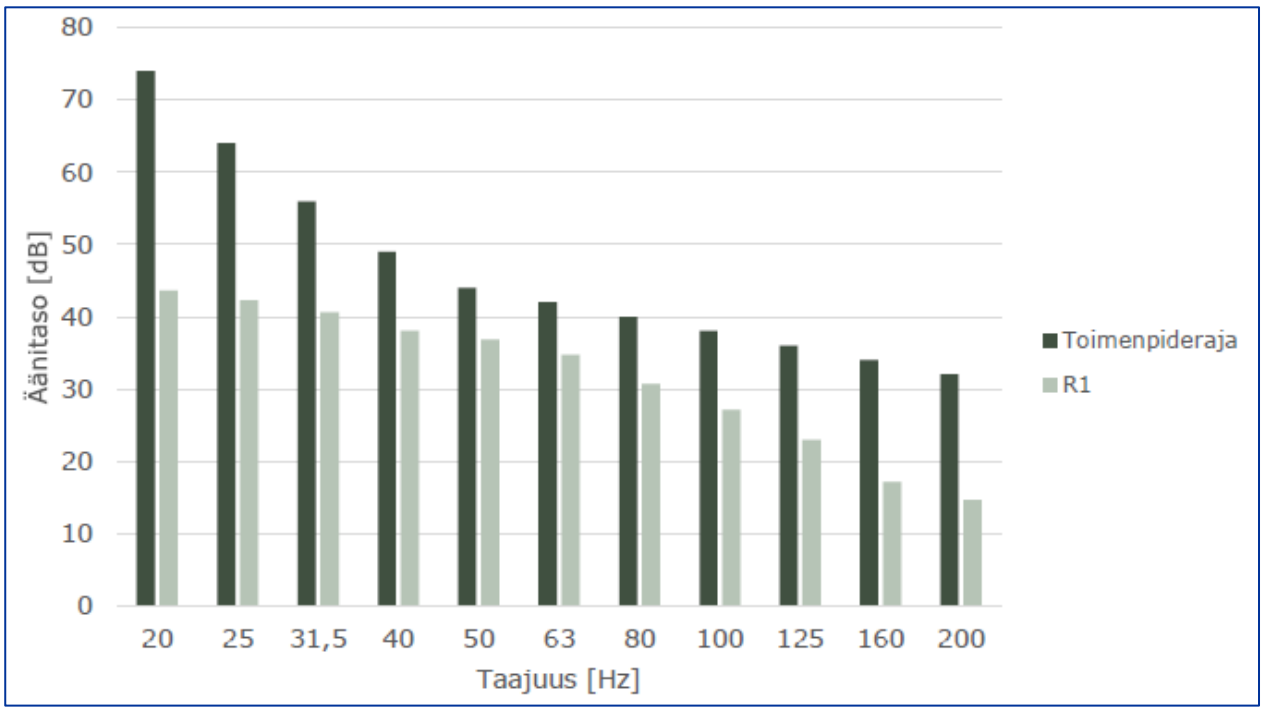
Pistekohtaisen melumallinnuksen perusteella suurin keskiäänitaso 36,7 dB (L_{Aeq}) on havainnointipisteessä R1 (vakituinen asunto), joka sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 1250 m

etäisyydellä voimasta nro 7. Muissa havainnointipisteissä melutaso jää alle 35 dB. Melutaso jää myös lähimmissä luonnonsuojelukohteissa (Kiiminkijoen Natura-alue) selvästi alle 40 dB.

Vaikka melun ohjearvot eivät asuin- tai lomarakennusten kohdalla ylity, tuulivoimaloiden melu voi silti kuulua rakennusten pihapiiriin otollisilla olosuhteilla. Suomessa toteutetun yhdeksää tuulivoima-aluetta koskevan tutkimuksen (Turunen ym. 2016) perusteella alueesta riippuen 10–40 % alle 2,5 km etäisyydellä voimaloista asuvista kuuli tuulivoimaloiden ääntä kotonaan päivittäin, viikoittain tai satunnaisesti. Päivittäin tai lähes päivittäin ääntä kuulevien osuus vaihteli 2–7 % välillä. 60-90 % asukkaista (< 2,5 km etäisyydellä) ei kuullut ääntä koskaan. Pihalla ääntä havainneiden osuus on isompi. Tutkimus on kahdeksan vuotta vanha ja tuulivoimaloiden koko ja teho, mutta toisaalta myös ääntä vaimentava tekniikka ovat kehittyneet. Melua voi kuitenkin kuulua rakennusten pihapiirissä tai satunnaisesti jopa sisätiloissa, mutta ohjearvojen ylittyminen ei ole mallinnuksen perusteella todennäköistä. Tuulivoimaloiden melu on luultavasti myös kuultavissa Kiiminkijoen Natura-alueen tietyissä osissa, mutta jää mallinnuksen perusteella alle 40 dB.

Voimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 50 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. 50 dB on maltillinen melutaso, joka ei yleensä aiheuta häiriötä, mutta voi jatkuvana tuntua hieman häiritsevänä hiljaisessa ympäristössä. 50 dB melu vastaa taustamusiikkia tai sateen ropinaa ikkunaan. 45 dB melu (suurella osin hankealuetta melutaso on alle 45 dB) vastaa kuiskailun tai hiljaisen toimiston melua. 40 dB melu vastaa esim. hiljaista kotia tai kirjastoa sekä luonnon ääniä, kuten lehtien kahinaa. Meluvaikutus ei siis ole merkittävä, kun melu jää häiriintyvissä kohteissa alle 40 dB.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle molemmissa vaihtoehdoissa alittuvat selvästi lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (Kuva 83). Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.



Kuva 83. Matalataajuisen sisämelun tasot havainnointipisteen 1 kohdalla (meluselvityksen kuva 3-3).

Melutason ohjearvot eivät ylity mallinnuksen mukaisessa tilanteessa, joka edustaa melun leviämiselle otollista tilannetta. Todennäköisesti äänitaso on vaikutusalueella mallinnustulosta pienempi.

Todelliseen tilanteeseen voi vaikuttaa myös mm. puuston poisto metsätalouden takia, jolloin puuston vaimentava vaikutus muuttuu. **Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi**, sillä melutason nousevat vaikutusalueella, mutta ohjearvot (40 dB yöllä) alittuvat selvästi (suurimmillaan 36,7 dB). **Vaikutusalueen kohtalaisen herkkyyden takia vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi**. Meluvaikutusta ei siis arvioida merkittäväksi.

Yhteisvaikutukset

Ahvenvaaran hanketta lähimmät suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat yli 5 km etäisyydellä, joten yhteisvaikutuksia ei niiden melusta aiheudu. Metsätaloustoiminnasta syntyy melua ja metsätöiden aikaan hankkeen vaikutusalueen äänimaisemaan kohdistuu enemmän muutosta. Metsätyön aiheuttama meluvaikutus on kuitenkin erityyppistä ja hetkellistä, ja siirtyy toisille alueille ajan kuluessa. Yhteisvaikutusta siis syntyy, mutta melutason ohjearvojen ei arvioida edes yhteisvaikutuksesta ylittyvän läheisillä asuin- tai lomarakennuksilla. Yhteisvaikutukset arvioidaan siis vähäisiksi. Lähialueiden maa-aineksen ottotoiminnan kanssa voi syntyä vastaavia yhteisvaikutuksia, mutta toiminnassa olevat ottoalueet eivät sijaitse hankealueella, joten yhteisvaikutukset ovat todennäköisesti hyvin vähäisiä.

Haittavaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia pystytään vähentämään tuulivoimaloiden teknisillä ratkaisuilla. Ohjearvot eivät kuitenkaan häiriintyvissä kohteissa ylity, joten voimaloiden meluvaikutuksia ei ole tarpeen vähentää. Rakentamisvaiheen meluvaikutukset eivät myöskään leviä niin laajalle, että niitä olisi syytä lieventää.

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 7,2 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Näin varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

VE1: Rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Normaalitoiminnassa melutason ohjearvot eivät ylity ja melutaso on selvästi alle ohjearvon lähimmässä häiriintyvässä kohteessa (3,3 dB ohjearvon alapuolella). Vaikutusalueen herkkyys huomioituna kielteinen vaikutus on vähäinen. Yhteisvaikutukset huomioituna meluvaikutuksen merkittävyys on sama, sillä vaikutusalueella ei ole merkittävää melua aiheuttavia toimintoja.

SVE1-2: Rakentamisesta syntyy vähäistä melua, mutta sillä ei arvioida olevan vaikutuksia vaikutusalueen äänimaisemaan. Normaalitoiminnassa melua ei synny ollenkaan.

Taulukko 63. Hankevaihtoehtojen vaikutukset äänimaisemaan.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Melu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

22.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnukseen liittyvät epävarmuustekijät on avattu tarkemmin melumallinnusraportissa. Epävarmuustekijät eivät vaikuta vaihtoehtojen vertailuun tai arvioon hankkeen meluvaikutuksista. Melumallinnuksen lähtötietona on käytetty voimalatehoa 7,2 MW, mutta toteutettava voimalamalli voi olla myös teholtaan suurempi tai pienempi. Tällä voi olla vaikutusta melun leviämiseen. Tarvittaessa toteutetaan uusi mallinnus valitulla voimalateholla rakennuslupavaiheessa.

Työmaaliikenteen suuntautumisen päivittäisiin ajomääriin liittyy epävarmuuksia, mutta vaikutuksien arvioinnin kannalta suurehkotkaan muutokset määrissä eivät merkittävästi vaikuta johtopäätöksiin. Suurempi vaikutus on maaston muodoilla ja akustisella ympäristöllä, mutta liikenteen ja rakentamisen meluvaikutuksienarviointi on pyritty tekemään ns. turvallisilla oletuksilla eli avoin ja tasainen maa ilman esteitä.

23. Välke

23.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalat aiheuttavat auringon välkettä lapojen pyöriessä auringon edessä. Vaikutus voi ulottua hankealueen ulkopuolelle keväällä ja syksyllä iltapäivällä, jolloin aurinko on matalalla. Kesällä aurinko paistaa päivällä niin korkealta, että välkevaikutus rajoittuu voimaloiden läheisyyteen.

Välkkeelle ei ole Suomessa raja-arvoja, mutta viranomainen suosittelee arvioinneissa käytettävän muiden maiden suositusarvoja. Välkemallinnuksen perusteella hanke alittaa suositusarvot todennäköisessä tilanteessa kaikkien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Teoreettisessa tilanteessa (ilman pilvisyyden huomioimista) päiväkohtainen suositusarvo ylittyy viidellä minuutilla. **Vaikutus arvioidaan vähäiseksi**. Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa vaikutus on hyvin vähäinen. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny eikä lieventämistoimia tarvitse soveltaa.

23.2. Nykytila

Hankealueen läheisyydessä ei tällä hetkellä ole tuulivoimaloita tai muita suurempaa varjostusta tai välkettä aiheuttavaa toimintaa. Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue sijaitsee noin 30 km etäisyydellä hankealueelta.

23.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista, esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset taas ovat laajimmillaan hyvin aikaisin aamulla ja myöhään illalla, kun aurinko on matalalla. Päivällä välkettä syntyy vain voimalan välittömässä läheisyydessä, kun aurinko paistaa korkealta. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä välkkeen vaikutus pienenee. Vaikutus voi kuitenkin ulottua 1–3 kilometrin etäisyydelle. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Varjovälke asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen myös välkkeen alittaessa suositusarvot, sillä ihmiset kokevat vaikutukset eri tavoin. Myös eri hankkeiden varjovälkkeen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön.

23.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Varjostus- ja välkevaikutuksia arvioitiin toteuttamalla välkemallinnus (raportti liitteenä 8). Mallinnuksella selvitettiin alueet ja ajankohdat, joille varjostus- ja välkevaikutukset kohdistuvat. Välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke. Vaikutuksia verrattiin käytettävissä oleviin suosituksiin, ja arvio tehtiin mallinnuksen ja suositusarvojen perusteella asiantuntija-arviona.

Mallinnukseen kerättiin ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä ja välkkeen ohjearvoista sekä säähavaintotietoja Oulun lentoaseman sääasemalta 110 km päässä. Mallinnuksesta vastasi AFRY Finland Oy. Mallinnus tehtiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Mallinnusohjelmisto huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Välkelaskennassa voimaloille on käytetty napakorkeutta 175 m ja roottorin halkaisijaa 172 m. Voimaloiden lavan muoto on skaalattu voimalatyypistä V162 (roottorin halkaisija 162 m). Samalla kun lavan pituus on skaalattu 86 metriin, lapaa on skaalattu 2 % leveämmäksi kuin voimalatyypissä V162.Tarkemmat menetelmäkuvaukset ja lähtötiedot on esitetty mallinnusraportissa.

Mallinnuksessa on mallinnettu teoreettista välkkeen maksimitilannetta, jossa oletetaan kaikkien voimaloiden olevan toiminnassa keskeytyksettä ja taivaan olevan aina pilvetön. Koska pilvien vaikutusta ei ole huomioitu mallinnuksessa, ilmoitetut välkeajat ovat aina yliarvioita. Mallinnuksessa ei ole huomioitu myöskään välkettä rajoittavaa puustoa tai kasvillisuutta. Käytännössä metsä vähentää välkkeen havaitsemista merkittävästi hankealueen ympäristössä.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa toistaiseksi määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön parhaillaan päivitettävänä olevassa ohjeessa tuulivoimarakentamisen suunnittelusta on luonnosversiossa (2023) todettu, että välkevaikutuksen mallinnetun teoreettisen enimmäismäärän altistuvassa kohteessa tulee olla enintään 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä, ja mikäli teoreettinen suositusarvo ylittyy, on teknisiä ratkaisuja käyttäen huolehdittava siitä, että välkevaikutuksen toteutunut määrä ei ylitä 8 tuntia vuodessa.

Voimassa olevassa ympäristöministeriön oppaassa (2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden, kuten Saksan ja Ruotsin, suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa (real case) ja 30 min/päivä ja 30 h/vuosi teoreettisessa maksimitilanteessa (worst case). Ruotsissa käytetään vastaavia lukuja suosituksina. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä (real case) ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa.

Hankkeen välkevaikutukset liittyvät voimaloiden normaalitoimintaan niiden toiminta-aikana. Voimaloiden rakentamisella ja käytöstä poistamisella tai hankkeen edellyttämällä sähkönsiirrolla ei ole välkevaikutuksia, joten niitä ei ole tarkasteltu.

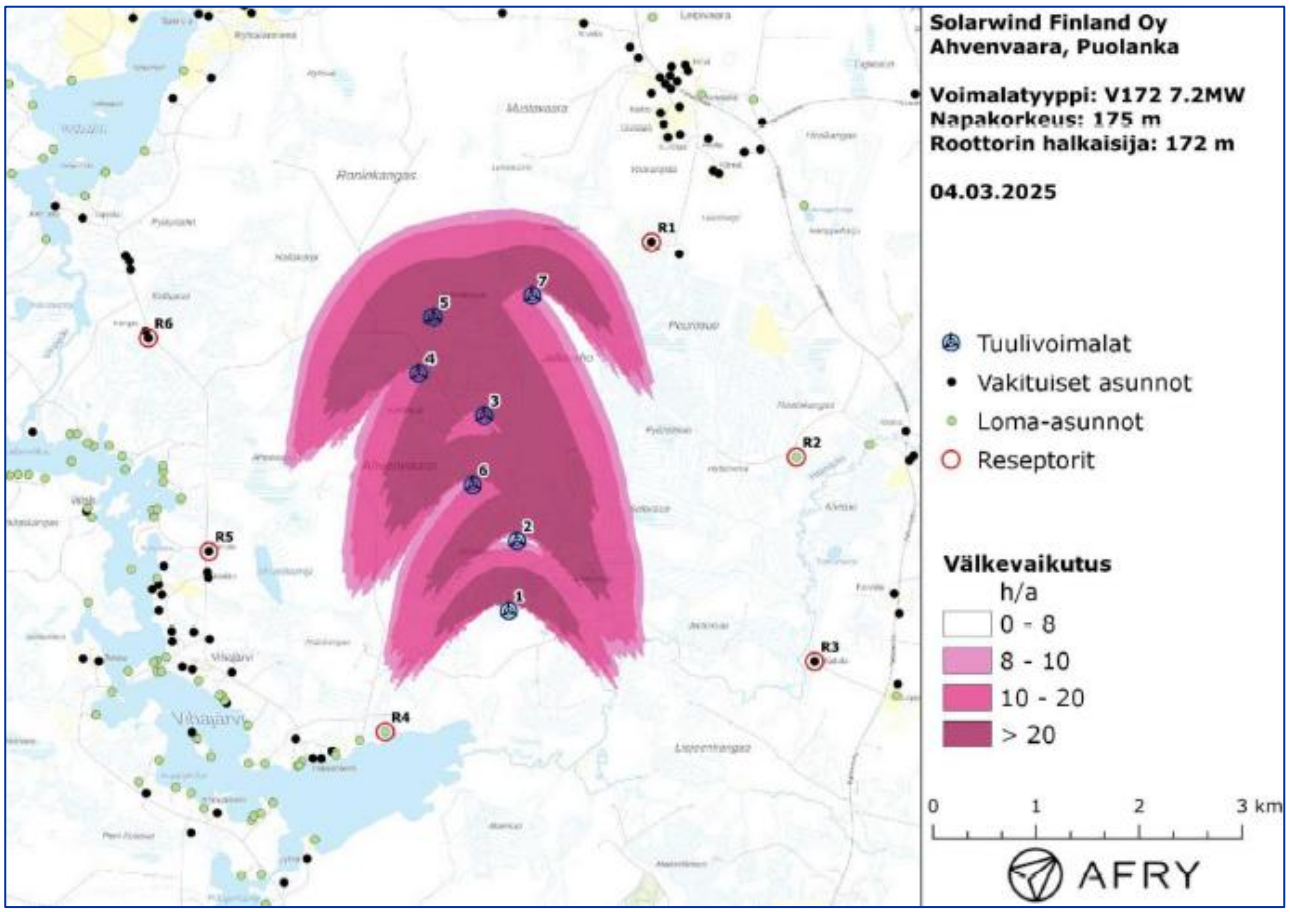
23.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealueen ja välkevaikutuksen vaikutusalueen (missä välkevaikutuksia syntyy) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Hankealue on pääosin metsäinen, mutta siellä on jonkin verran laajoja avoimia maa-alueita (soita, avohakattua metsää, taimikkoa). Hankealueella ole luonnonsuojelu- tai virkistysalueita. Hankealueella ei ole myöskään muita herkkiä kohteita, kuten asuin- tai lomarakennuksia. Välkevaikutus yltää kuitenkin hieman hankealueen ulkopuolelle ja välkettä voi teoriassa olla havaittavissa Kiiminkijoen Natura-alueella sekä Vihajärven itäosien rakennusten pihapiirissä, minkä takia herkkyys määritellään vähäistä suuremmaksi.

23.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Mallinnuksen perusteella teoreettisen maksimitilanteen vuosittainen suositusarvo (30 h välkettä vuodessa) ei ylity yhdenkään rakennuksen kohdalla. Teoreettisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy yhden rakennuksen kohdalla viidellä minuutilla. Ylitys ei ole merkittävä, koska se ajoittuu maaliskuun alkupuolelle, jolloin auringonpaisteen todennäköisyys Puolangan korkeudella on melko alhainen (tarkempi kohteen tarkastelu liitteen 8 taulukossa 5-6). Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä alittuu kaikkien lähialueen rakennusten kohdalla (Kuva 84).

Välke ylittää 8 h suositusarvon Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen kuuluvan Heinijoen alueella, vaikka suositusarvo ei koskekaan luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Välkevaikutus voi yltää myös Kiiminkijoen vesistöön kuuluvan Vihajärven alueelle, mutta vuosittainen välkeaika on selvästi alle 8 h, joten vaikutus on hyvin vähäinen. Natura-alueen suojeluperusteina ovat luontotyypit ja kasvilaji, joten välkkeellä ei ole vaikutusta sen suojeluperusteisiin.



Kuva 84. Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta.

Välkevaikutus hankealueella arvioidaan vähäiseksi. Välke on havaittavissa lähes koko hankealueella eteläisintä osaa lukuun ottamatta, mutta se ei kohdistu herkkiin kohteisiin. Välkkeellä voi kuitenkin olla vähäistä vaikutusta alueen virkistyskäyttöön. Häiriintyviin kohteisiin ei todennäköisessä tilanteessa kohdistu merkittävää vaikutusta. Vuosisuositusarvo teoreettisessa tilanteessa (pilvisyyttä ja puustoa ei huomioitu) ylittyy yhdessä kohteessa viidellä minuutilla, joten ylitys on hyvin

vähäinen. Vaikutusalueen kohtalainen herkkyys huomioituna välkevaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Välkevaikutukset voidaan kokea myös suurempina hankealueella, sillä hankealuetta käytetään jonkin verran virkistykseen. Toisaalta puusto vähentää välkettä merkittävästi hankealueella. Vaikutusalueen puusto voi kuitenkin muuttua hakkuiden seurauksena tai muulla tavalla, joten puuston suojaava vaikutus ei vaikuta merkittävyyden arviointiin.

Yhteisvaikutukset

Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimalat sijaitsevat noin 5 km etäisyydellä ja toiminnassa olevat noin 30 km etäisyydellä Ahvenvaaran hankealueesta. Etäisyys on niin suuri, että yhteisvaikutuksia ei muodostu.

Haittavaikutusten lieventäminen

Kielteistä välkevaikutusta voidaan vähentää esim. voimalakohtaisella välkkeen hallintajärjestelmällä, joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla tietty voimala voidaan pysäyttää haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Mallinnuksen perusteella välkkeenhallinnalle ei kuitenkaan ole tarvetta, sillä suositusarvot alittuvat selkeästi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Välkettä ei aiheudu, kun voimaloita ei toteuteta.

VE1: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa todennäköisessä tilanteessa) alittuu kaikkien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Välke yltää Kiiminkijoen Natura-alueelle yli suositusarvon, mutta ei vaikuta alueen suojeluperusteisiin eikä suositusarvoa sovelleta suojelualueilla. Teoreettisessa maksimitilanteessa suositusarvo ylittyy viidellä minuutilla yhden asuinrakennuksen pihapiirissä. Vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (taulukko 64).

Taulukko 64. Välkevaikutuksien merkittävyyden arviointi.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Välke	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

23.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Oulun lentoaseman sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 110 km.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista

välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti. Epävarmuustekijöitä on avattu vielä tarkemmin mallinnusraportissa.

Epävarmuustekijöillä ei arvioida olevan vaikutuksen merkittävyyttä kasvattavaa vaikutusta. Puuston vaikutus välkevaikutukseen voi olla merkittävä, joten epävarmuustekijät huomioiden vaikutus voi olla arvioitua pienempi. Välkevaikutus voi siis todellisuudessa olla kohteesta riippuen merkityksetön. Vaikutusarviot on kuitenkin tehty teoreettisen tilanteen mukaisesti.

24. Virkistyskäyttö ja metsästys

24.1. Arvioinnin päätulokset

Metsästys

Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana metsästystä rajoitetaan tilapäisesti liikkumiskielloin turvallisuussyistä. Rajoitukset koskevat voivat koskea koko hankealuetta, vaikka työt kohdistuvat vain osaan. Rakentamisen aiheuttaman häiriön takia metsästyskokemus hankealueella voi heikentyä ja riistaeläimet voivat karttaa aluetta. Rakentamisen ja purkamisen vaikutukset metsästykseen ovat **kohtalaisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan aikana metsästys on mahdollista hankealueella rakennettuja alueita lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden rakenteet rajoittavat turvallista ampumasuuntaa ja voimalat voivat karkottaa riistaeläimiä hankkeen alueelta. Myös kokemus metsästyksestä voi heiketä ympäristön muututtua. Parannettu tieverkosto helpottaa alueella liikkumista. Normaalitoiminnan aikana syntyy **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia metsästykseen.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi ja liittyvät lähinnä lyhytaikaisiin rajoituksiin rakentamisen aikana. Lieventämistoimina suositellaan tiedottamista ja rakentamisen ajoittamista metsästyskauden ulkopuolelle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan.

Virkistys

Ahvenvaaran tuulivoimahankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Hankealueen saavutettavuus paranee uuden ja parannettavan tiestön rakentamisen myötä, mutta lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuudet heikkenevät alueen koetun virkistysarvon alenemisen myötä. Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Maakaapeleina toteutettavilla sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia virkistykseen.

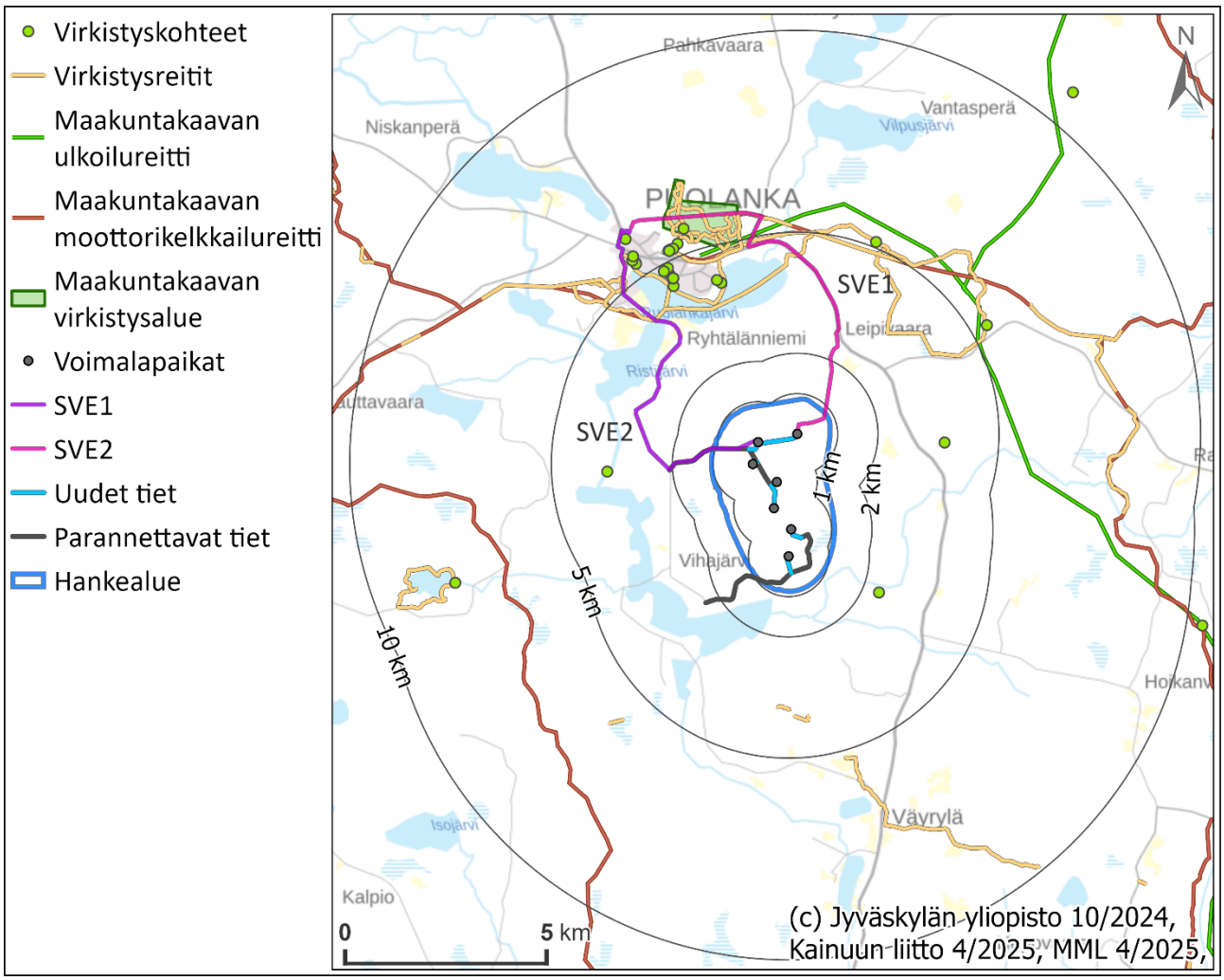
Ahvenvaaran hankkeesta arvioidaan syntyvän normaalitoiminnan aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** virkistyksen yhteisvaikutuksia muiden alueen tuulivoimahankkeiden kanssa virkistykseen viihtyisyyteen välillisesti vaikuttavien maisemavaikutusten takia. Mikäli Ahvenvaaran ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti, voi hankkeista syntyä virkistykseen välillisesti vaikuttavia **kohtalaisen kielteisiä** rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia liikenteen yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteistä ei arvioida syntyvän virkistyksen yhteisvaikutuksia.

24.2. Nykytila

Virkistys

Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita. Hankkeen lähimmät virkistyskohteet ovat Heinijoen laavu, Vihakosken laavu, Roninkankaan moottoriurheilukeskus ja Leipivaaran ampumarata, jotka sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista. Puolangan keskustaajamassa sijaitsee runsaasti virkistyskohteita noin neljän kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista. Hankkeen sähkönsiirtoreitit ylittävät/alittavat Puolankajärvi-

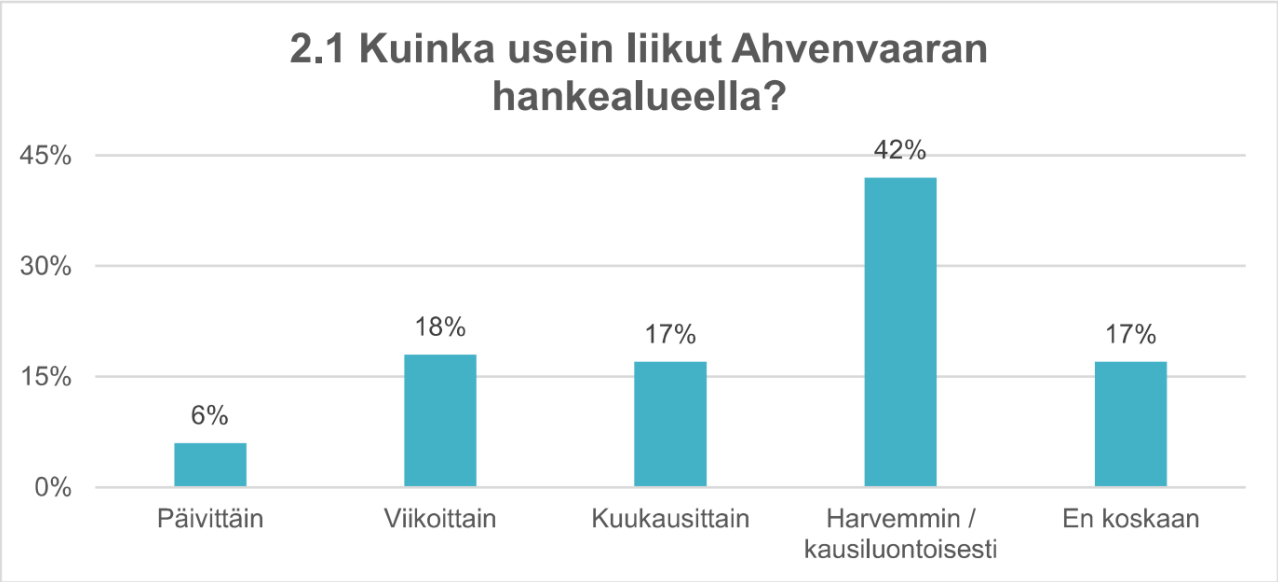
Lauttavaara-Ylä-Potkunjärven moottorikelkkareitin Puolangan etelä- ja itäpuolella. Puolankajärvi-Lauttavaara-Ylä-Potkujärven moottorikelkkareitti on osoitettu Kainuun vaihemaakuntakaava 2030:ssa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäväksi moottorikelkkailureitiksi. Tämän lisäksi sähkönsiirtoreitti SVE1 sivuaa Mustikkavaaran polun retkeilyreittiä, urheilukentän latua ja urheilukentän pururataa. SVE2 ylittää Puolangan keskustan itäpuolella valtakunnalliseen UKK-vaellusreittiin kuuluvan Pyssylammen ympyrälenkin ladun ja Puolanka-Hoikanvaaran moottorikelkkareitin ja keskustan pohjoispuolella Honkavaaran kuntoradan reittejä. Sähkö UKK-reitti on osoitettu Kainuun maakuntakaavassa 2030 sekä Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2020 ylikunnalliseksi ja maakunnallisesti merkittäväksi ulkoilureitiksi. Honkavaaran virkistysalue on merkitty Kainuun maakuntakaava 2020:ssa virkistysalueeksi. SVE2 kulkee Honkavaaran virkistysalueen poikki noin kahden kilometrin matkalta nykyisen voimajohtolinjan johtokäytävää pitkin. Kainuun maakunnan ELMA-hankkeessa hankealue on tunnistettu potentiaaliseksi luonnonrauha-alueeksi (Kainuun liitto 2016). Hankealueen lähellä sijaitsevia suojelualueita, joita voidaan käyttää myös virkistykseen ja retkeilyyn, on käsitelty kappaleessa 15 (Luonnonsuojelualueet). Hankealueen lähimmät virkistyskohteet ovat esitetty kuvassa 86.



Kuva 85. Hankealueen lähiympäristön virkistyskohteet

Hankealueen metsätalouskäytössä olevat alueet ovat muiden metsätalousalueiden tavoin käytettävissä ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Asukaskyselyn vastauksien (liite 6b) mukaisesti Ahvenvaaran hankealueella liikutaan ensisijaisesti harvemmin tai kausiluontoisesti (42 % vastanneista). Viikoittain hankealueella liikkuu 18 % vastanneista,

kuukausittain 17 % vastaajista ja 17 % vastaajista ei koskaan (Kuva 86). Asukaskyselyn mukaisesti hankealueella liikutaan monipuolisista syistä. Asukaskyselyn vastauksien mukaisesti hankealuetta käytetään erityisesti marjastukseen ja sienestykseen (65 % vastanneista), retkeilyyn, ulkoiluun tai luonnon tarkkailuun (60 % vastanneista) ja rauhoittumiseen ja rentoutumiseen (40 % vastanneista).



Kuva 86. Asukaskyselyn vastaajien liikkuminen hankealueella. Vastaukset on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=100). Ote asukaskyselystä (Liite 6b). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 3/2025).

Metsästys

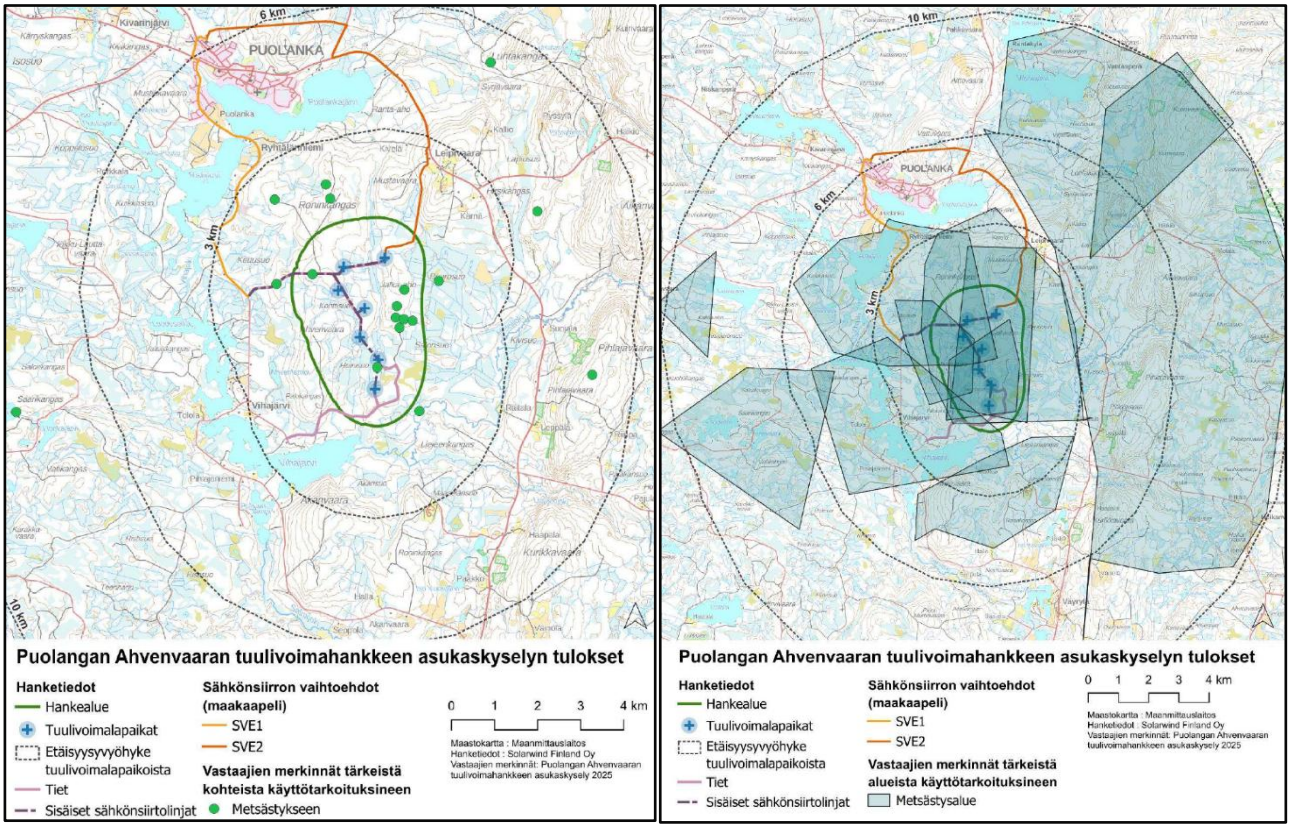
Osa hankealueesta sijaitsee Metsähallituksen pienriista-alueella (5608), jossa metsästettäviä riistalajeja lupa-alueella ovat kanalinnut, vesilinnut, pienpedot, jänis ja majava. Alue on hyvin suositu metsästyskohde, jolla saaliiksi tavoitellaan kanalintuja. Lisäksi osa hankealueesta sijaitsee Lauttajärven hirvenmetsästysalueella (8759).

Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Puolangan riistanhoitoyhdistyksen alueille. Hankealueella tai sähkönsiirtoreittien alueilla toimii Vihajärven metsästysseura. Hanketta ympäröivillä valtion metsästysalueilla metsästävät riistanhoitoyhdistyksen mukaan mahdollisesti seuraavat metsästysseurat ja -seurueet: Leipivaaran Metsästysampujat, Leipivaaran Erä, Hoikanvaaran Erämiehet, Puolangan Metsästäjät, Latvan Riistamiehet, Äikän Erä ja Kivarinjärven Metsästysseura. Noin kolmen kilometrin päässä hankealueelta itään sijaitsee Leipivaaran ampumarata. Ampumaradalla ei ole voimassa olevaa ympäristölupaa, eikä siellä järjestetä koetoimintaa.

Alueen metsästysseuroista tavoitettiin Vihajärven Metsästysseura ry:n puheenjohtaja, jonka mukaan Vihajärven Metsästysseura on vuokrannut Ahvenvaaran alueen yksityiset maat metsästykseen ja lisäksi seuran jäsenet metsästävät hirveä valtion mailla Murtion ja Lauttajärven lupa-alueilla. Ahvenvaaran alue on seuran keskeisin hirvenmetsästysalue. Ahvenvaaran läntinen ja itäinen puoli sekä pohjoiseen Ryhtälänniemeen asti on metsästysseuran aktiivista hirvenmetsästysaluetta. Metsästysseuran jäsenet koostuvat alueella vakituisista ja vapaa-ajanasukkaista.

Hankkeen asukaskyselyn mukaan metsästystä harjoitetaan pääasiassa Jalka-Ahossa, mutta myös Heinisuolla ja hankealueen pohjoisosassa kulkevan tien kohdalla. Metsästysmerkintöjä sijoittuu myös hankealueen ulkopuolelle. Hankealueelle on osoitettu useampi metsästysaluemerkintä. Osa

kattaa hankealueen kokonaan ja osa osittain. Lisäksi metsästysalueita on osoitettu hakkeen itäpuolen vaara-alueille sekä vihajärven ja Ristijärven ympäristöön (Kuva 88**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Asukaskyselyyn vastanneista 30 % ilmoitti käyttävänsä hankealuetta metsästykseen.



Kuva 87. Metsästyksen merkinnät 6 km säteellä tuulivoimaloista (vasemmalla). Metsästysalueet (oikealla) Ote asukaskyselystä (Liite 6b). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 3/2025).

Hankealueella tehdyissä maastoselvityksissä on tullut ilmi, että hankealueella esiintyy erityisesti metsäkanalintuja. Alueella sijaitsee useita metsäkanalintujen soidinalueita.

Hankealueelle sijoittuu kesä- ja talvilaskennassa oleva riistakolmio (846), joka on laskettu sekä kesä että talvilaskennassa vuosien 2024/2025 aikana. Puolangan RHY:n alueella, johon hankealue ja sähkönsiirtoreitit osittain sijoittuvat, tehtyjen lumijälkilaskentojen perusteella riistalajien kannat ovat vaihdelleet. Viimeisin tilasto vuodelta 2025 osoittaa kantojen elpymistä.

Metsäkanalintujen laskennoissa metson, pyyn, riekon ja teeren kannat ovat olleet lähivuosina korkeimmillaan 2021, jonka jälkeen kannat ovat laskeneet viimeisen muutaman vuoden aikana. Runsaslukuisin metsäkanalintu riistanhoitoyhdistyksen alueella laskentojen mukaan on teeri.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratietojen 5x5 km:n ruutuaineiston mukaan alueen hirvitiheys on noin 2.78 yksilöä tuhannella hehtaarilla. Se on hirvitalousalueille laadittujen tavoitteiden mukainen. Muista sorkkaeläimistä ei ole tietoja hankealueella.

24.3. Vaikutusmekanismit

Virkistys

Virkistyskäytön ja alueen viihtyisyyden muutoksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden ja sähköaseman käyntiäänestä, tuulivoimaloiden pyörivien lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Lisäksi tuulivoimaloiden, sähkönsiirtoreitin, tiestön ja muun rakennettavan infrastruktuurin alueilta poistettava puusto ja kasvillisuus voivat heikentää virkistys- ja metsästyskäytön edellytyksiä.

Tuulivoimarakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöä, ulkoilua ja liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan turvallisuussyistä. Hankealueella liikkumista rajoitetaan hyvin paikallisella tasolla, eikä liikkumista tulla rajoittamaan koko alueella samaan aikaan tai koko rakennusajan. Tämän lisäksi uudet ja parannettavat tiet muokkaavat virkistys- ja ulkoilualueilla liikkumista. Hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa ulkoilureittien maisemaan. Vaikka hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita, voi tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuva maisemamuutos yltää paljon laajemmalle alueelle ja kauemmas kuin hankealueen välittömään läheisyyteen. Voimalat näkyvät pitkälle ja voivat sitä kautta vaikuttaa kaukanakin olevien virkistysalueiden käyttökokemukseen. Alue soveltuu kuitenkin jatkossakin virkistys- ja ulkoilukäyttöön ja alueella voi liikkua vapaasti lukuun ottamatta aidattavaa sähköaseman aluetta. Tuulivoimalapaikat muuttuvat kuitenkin rakentamisen myötä rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi rajoittaa alueen virkistysmahdollisuuksia tai koettua viihtyisyyttä. Hankealue on suurilta osin aktiivisessa metsätalouskäytössä, eli alue on ajoittain muutostilassa hakkuiden myötä. Tämän takia talousmetsien virkistysarvot ovat alhaisemmat kuin koskemattomien metsäympäristöjen.

Metsästys

Hankkeella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin. Rakentamisen aikana alueella liikkumista rajoitetaan väliaikaisesti ja alueellisesti. Rakentamisen myötä metsäalueita poistuu käytöstä ja syntyy häiriövaikutuksia, mikä voi karkottaa riistaeläimiä. Uudet ja parannetut tiet hankealueella taas parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat liikkumista alueella. Toisaalta tiestön ja sähkönsiirtolinjan rakentaminen pirstaloi metsäalueita ja metsästettävien metsäkanalintujen ja riistaeläinten elinympäristöä, ja tätä kautta vaikuttaa välillisesti metsästysmahdollisuuksiin. Samalla tavalla sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yhtenäistä metsää niiltä osin, kun voimajohdon on suunniteltu kulkevan metsäisen alueen poikki.

Vaikka hanke ei estä metsästystä alueella, hankealueelle sijoittuva rakentaminen tulee rajoittamaan turvallista ampumasektoria voimaloiden ja sähköaseman osalta. Tuulivoimalan torni ja muut rakenteet muodostavat myös esteen ampumiselle etenkin latvalinnustuksessa. Lisäksi tuulivoimaloiden muokkaama metsästysalueiden maisema voi vaikuttaa metsästyksen koettuun hyötyyn ja virkistysarvoon kielteisesti maiseman muuttuessa. Talviaikaan tuulivoimaloiden ympäristössä on jäänheiton riskin, joka luo riskin alueella liikkujille sekä kielteisen kokemuksen. Samalla tavalla sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yhtenäistä metsää niiltä osin, kun voimajohdon on suunniteltu kulkevan metsäisen alueen poikki. Sähköaseman alue aidataan, jolloin sen alueet poistuvat metsästyskäytöstä.

Riistaeläimiin voi kohdistua vaikutuksia läpi hankkeen elinkaaren. Rakentamisen ja purkamisen aikainen häiriö voi karkottaa riistaeläimiä. Lisäksi eläinten elinympäristön pirstaloituminen voi

muuttaa niiden käyttäytymistä, mikä voi vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttamilla melu- ja välkevaikutuksilla voi olla vaikutusta eläinten käyttäytymiseen pitkällä aikavälillä. Metsäkanalinnuista etenkin metson arvioidaan häiriintyvän rakennettavista voimaloista ja niiden toiminnasta. Tutkimuksissa on muun muassa havaittu, että jopa kilometrin päässä metson soidinpaikasta tehdyt metsäntoimenpiteet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Lisäksi voimaloiden on havaittu häiritsevän metsoja oletettavasti melun ja välkkeen myötä ja voimaloiden välttelyn on nähty yltävän 650 tai jopa 850 metrin päähän voimaloista (Coppes ym. 2020A). Luken ulkomaalaisista tutkimuksista koostaman aineiston mukaan tuulivoimaloilla oli karkottava vaikutus riistaeläimistä metsäkanalintuihin, sorsiin ja hirvieläimiin erityisesti rakentamisen aikana (Tolvanen ym. 2023).

24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Virkistys

Vaikutukset virkistykseen ja metsästykseen arvioidaan karttamateriaalien, yleisötilaisuudessa saatujen kommenttien, asukaskyselyn tulosten sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla asiantuntija-arviona. Lisäksi virkistyskäyttöön ja ulkoiluun kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan muun muassa hankkeen maankäyttömuutoksen ja tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä laadittujen mallinnusten ja havainnekuvien perusteella.

Asukaskyselyn tulokset sekä kyselylomake on raportoitu yksityiskohtaisemmin liitteessä 6b.

Metsästys

Vaikutuksia arvioidaan metsästys- ja riistanhoitoyhdistyksiltä saatujen tietojen ja haastattelun, sekä seurantaryhmätyöskentelyssä esiin nousseiden kommenttien perusteella. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueella toimivat metsästysseurat on kutsuttu hankkeen seurantaryhmään, jossa heillä on ollut mahdollisuus tuoda esille näkemyksiä hankkeesta ja metsästystoiminnasta hankealueella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lajikohtaisten erillisselvitysten tuloksia, läheisten riistakolmioiden tietoja, YVA-ohjelmasta saatavaa palautetta, yleisötilaisuuksissa esitettyjä kommentteja sekä asukaskyselystä saatuja vastauksia. Hankealueella toimivaa Vihajärven Metsästysseura ry:tä haastateltiin puhelimitse 8.5.2025.

Arviointi perustuu edellä esitettyjen keinojen avulla saataviin kokemuksiin metsästysmahdollisuuksien muutoksesta. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella, sillä vaikutukset liittyvät metsäalueen ja eläinten elinpiirien pirstaloitumiseen ja pienentymiseen. Keskeisimmät vaikutukset ulottuvat rakennuspaikoille, mutta ampumaturvallisuusvaikutukset ulottuvat myös pidemmälle. Metsästysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös tutkimustietoa ja selvityksiä tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ja riistalajistoon.

24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Virkistys

<u>Vaikutusalueen laajuus</u>

Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten maankäyttömuutos, melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset, voivat vaikuttaa hankealueen lisäksi myös sen välittömässä läheisyydessä ja sähkönsiirtoreitin varrella. Tämän lisäksi vaikutusten arvioinnissa on pyritty

tunnistamaan myös kaukaisempia alueita, joiden virkistyskäyttöön arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi maisemamuutoksen kautta. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 30 km päähän, painotetaan arvioinneissa hankkeen lähialuetta, johon hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti voimakkaimmin maankäyttö- ja maisemamuutoksen, melu- ja välkehaittojen sekä rakentamisen aikaisten vaikutusten myötä. Tämän vuoksi hankkeen vaikutusalueeksi on määritelty kuuden kilometrin etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Virkistysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä sijaitsevat avoimen ympäristön viralliset virkistyskohteet, asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja reitit sekä muut virkistyskäyttöön soveltuvat alueet. Sähkönsiirtoreitin osalta vaikutusalueeksi on määritelty maakaapelin haltuunottoalueen välitön läheisyys niiltä osin, kun sähkönsiirtoreittiä rakennetaan metsämaastoon.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys virkistyksen vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi. Hankealueella ja hankealueen ympäristössä on melko paljon monipuolista virkistyskäyttöä. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee jonkin verran paikallisesti tärkeitä virkistyskohteita. Talousmetsävaltainen hankealue tarjoaa monipuolisia virkistysmahdollisuuksia paikallisille. Hankealueen ympäristössä sijaitsee kuitenkin paljon vastaavia ja koskemattomampia metsäalueita, eli paikallisten virkistystoiminta ei ole riippuvainen hankealueesta. Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee maakuntakaavassa osoitettuja virkistysreittejä ja virkistysalue, mutta sähkönsiirto rakennetaan näillä alueilla joko osana nykyistä tiestöä tai johtokäytävää. Talousmetsäkäytön takia alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä, ja alue on ajoittaisessa muutostilassa metsätalouden toimenpiteiden, kuten päätehakkuiden metsänhoidon takia. Alueen sopeutumiskyky virkistyskäytön muutoksille on kohtuullinen.

Metsästys

Vaikutusalueen laajuus

Voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsästyskäyttöön ovat pääasiassa paikallisia eivätkä ulotu kovin laajalle rakennustoimenpiteitä sisältävien alueiden ulkopuolelle. Metsästyksen osalta voimakkaimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat hankkeessa aidattavien rakenteiden alueille ja voimaloiden läheisyyteen, sekä rakentamisaikana sähkönsiirtoreitin alueelle.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealueelle sijoittuu sekä metsähallituksen hallinnoimia valtionmaiden pienriista- ja hirvialueita, että paikallisen metsästysseuran vuokraamia metsästysalueita. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat pääasiassa jo olemassa olevien teiden varsille. Hankealueella harrastetaan metsästystoimintaa ja alueella on merkitystä metsästäjille. Vihajärven metsästysseuran kaikki alueet eivät kuitenkaan sijoitu kokonaan hankealueelle vaan hankealue kattaa vain osan metsästysseuran alueista. Voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsästyskäyttöön ovat pääasiassa paikallisia eivätkä ulotu kovin laajalle rakennustoimenpiteitä sisältävien alueiden ulkopuolelle. Metsästyksen osalta voimakkaimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat hankkeessa aidattavien rakenteiden alueille ja voimaloiden läheisyyteen, sekä toteutettavan sähkönsiirtoreitin alueelle. Alue on hyvin metsästystoimintaan soveltuva, sillä alueella liikkuu riistaeläimiä. Alueella on arvoa metsästyskäytössä, mutta metsästystä harjoitetaan myös hankealueen ympäristössä, eikä hankealue ei ole ainut metsästykseen soveltuva alue lähiympäristössä. Vaikutusalueen herkkyys metsästyksen osalta arvioidaan **kohtalaiseksi.**

24.6. Arvio vaikutuksista virkistykseen, yhteisvaikutuksista ja haitta-vaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten virkistyskäytölle kohdistuvat pääasiassa tuulivoimalapaikoille, teille, sähköaseman alueelle ja sähkönsiirtoreitille. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa virkistystä häiritsevästä melusta, rakentamisen aikaisesta liikkumisen rajoittamisesta sekä liikenteen ja rakentamisen mahdollisista tai koetuista turvallisuusuhista. Rakennusaikana liikkumista alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti ja paikallisesti turvallisuussyistä, ja rakentamisen aikainen liikenne voi rajoittaa metsäteiden muuta käyttöä. Rakentamisen takia luonnossa liikkumiseen ja luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää metsäpinta-alaa poistuu hankealueelta noin 38 hehtaaria. Tämän lisäksi alueen käyttäjille tärkeät paikalliset virkistyskohteet voivat sijoittua rakentamisen aikaisten vaikutusten vaikutusalueelle.

Asukaskyselyssä tunnistettuja tärkeitä virkistyskohteita ja -reittejä sijaitsee jonkin verran hankealueella rakennettavilla alueilla, kuten alueen metsätiestön, sähkönsiirtoreittien ja voimaloiden läheisyydessä (Kuva 88). Näihin kohteisiin voi syntyä rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia. Suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia virallisiin virkistysreitteihin arvioidaan syntyvän molempien sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana. Molemmat sähkönsiirtoreitit ylittävät maakuntakaavassa merkittäväksi moottorikelkkailureitiksi osoitetun Puolankajärvi-Lauttavaara-Ylä-Potkujärven moottorikelkkareitin. SVE2 ylittää Honkavaaran ladut Puolangan keskustan pohjoispuolella kolme kertaa, ja valtakunnalliseen UKK-vaellusreittiin kuuluvan Pyssylammen ympyrälenkin Puolangan keskustan itäpuolella kerran. SVE2 kulkee maakuntakaavassa osoitetulla Honkavaaran virkistysalueella noin kahden kilometrin matkalta nykyisen voimajohdon johtokäytävää. Koska sähkönsiirtoreitti kulkee nykyisen ilmajohdon johtokäytävän alueella, ei sähkönsiirron toteutus aiheuta maankäyttömuutosta virkistysalueella. Tämän lisäksi SVE1 sivuaa Mustikkavaaran polun retkeilyreittiä, urheilukentän latua ja urheilukentän pururataa Puolangan keskustan lounaispuolella.

Rakentamisajankohdat ajoitetaan talvikauden ulkopuolelle, jolloin rakennustoimet eivät aiheuta vaikutuksia talvikäyttöön tarkoitetuilla virkistysreiteillä, kuten moottorikelkkareiteillä ja laduilla. Sähkönsiirtoreittien rakennustoimet voivat kuitenkin tilapäisesti estää talvikauden ulkopuolella käytettävien virkistysreittien, kuten vaellus- ja lenkkeilyreittien käytön sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä rakennusaikana. Tämän lisäksi rakentamisesta syntyvä melu voi häiritä virkistystoimintaa. Virkistysreittien käytön estävät rakennustoimet ja melu ovat kuitenkin tilapäisiä ja pienialaisia, jonka lisäksi paikallisia tiedotetaan niiden ajankohdista ja sijainneista, lieventäen rakennustoimien suoria vaikutuksia virallisten virkistyskohteiden käyttöön.

Rakentamisaikana alueen virkistysarvo alenee melun vuoksi esimerkiksi maansiirtokoneiden, nostureiden ja rakentamistoimenpiteiden takia. Melu on kuitenkin vain paikallista, lyhytkestoista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden ympäristöön, sähkönsiirtoreitin ja rakennettavan ja parannettavan tiestön alueille. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa virkistykselle, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen myötä jotkin virkistyskäyttöön soveltuvat paikat voivat kuitenkin tuhoutua. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja vaikutuksista sekä liikkumisrajoituksista laajasti paikallisille.

Liikenteen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuljetusreittien yhteyteen. Liikennemäärän kasvu aiheuttaa ajoittaista ja lyhytkestoista meluhaittaa teiden yhteydessä sijaitseville virkistysreiteille. Liikennemäärien kasvu voidaan myös kokea turvattomana ja häiritsevänä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia voimakkaammat, mutta lyhytkestoisemmat. Rakentamisen aikaisten meluvaikutuksien lieventämiskeinoja on kuvattu tarkemmin luvussa 22.6 ja rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksien lieventämiskeinoja luvussa 12.6.

Normaalitoiminta

Hankealueella liikkuminen on vapaata tuulivoimaloiden käytön aikana, eivätkä tuulivoimalat tai sähkönsiirtoreitti estä alueella liikkumista tai sen virkistyskäyttöä. Poikkeuksena on hankealueelle rakennettavan sähköaseman alue, joka tullaan aitaamaan, mikä rajoittaa sähköaseman välittömässä läheisyydessä liikkumista. Vaikka hankealueella ei sinänsä ole estettä liikkumiselle ja virkistyskäytölle, voivat tuulivoimaloista aiheutuva melu, välke ja maisemamuutokset vaikuttaa kuitenkin siihen, miten viihtyisäksi alueen virkistyskäyttö koetaan.

Alueella liikkumista voivat rajoittaa myös tuulivoimaloiden aiheuttamat epämiellyttävät tunteet tai pelko voimaloiden onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvä lumi tai jää voi aiheuttaa vaaraa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkuville. Talviajan jäänheittoriski voi estää etenkin talviaikaan tapahtuvan virkistystoiminnan, kuten hiihtämisen ja lumikenkäilyn, voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Riskejä käsitellään tarkemmin luvussa 27. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, niiden olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

Tuulivoimaloista syntyvä melu voi vaikuttaa alueen virkistyskäytön viihtyisyyteen kielteisesti erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä. Melun haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka koetaan merkityksellisiksi, joilla liikutaan paljon tai joita arvostetaan hiljaisuuden takia. Meluvaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 22.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tunnistettu, että hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia etenkin tuulivoima-alueen avoimille lähialueille, jotka ovat asumis- ja virkistyskäytössä. Kohtalaisia vaikutuksia voi muodostua myös etäämmälle, mikäli alueet ovat avoimia ja maalaismaisia eikä niissä ole vielä hallitsevaa tuulivoimaelementtiä. Vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole metsään tai rakennuksiin rajautuvilla alueilla. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee muutamia virallisia virkistysreittejä, joille voi syntyä maisemavaikutuksia, jos reitit kulkevat avoimessa maastossa, jossa on näkymä hankealueen tuulivoimaloille. Näihin kohteisiin lukeutuvat Puolankajärven vartta kulkeva Honkavaaran-Puolankajärven-Urheilukentän latu, osuudet Puolankajärvi-Lauttavaara-Ylä-Potkunjärven moottorikelkkareitistä, sekä lyhyet osuudet Pyssylammen ympyrälenkistä. Virallisiin virkistysreitteihin kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, koska reitit sijaitsevat ensisijaisesti metsämaastossa, johon hankkeen voimaloiden ei arvioida näkyvän. Asukaskyselyssä korostui hankkeen lähivaikutusalueen metsäympäristöjen monipuolinen virkistyskäyttö, sekä Vihajärven ympäristön virkistysarvot. Näillä alueilla hankkeen virkistyskäytön viihtyisyyteen vaikuttavat maisemalliset vaikutukset keskittyvät erityisesti tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen, sekä Vihajärven ympäristön avoimille maisemille. Ahvenvaaran hankkeen synnyttämä maisemallinen muutos ja useiden tuulivoimahankkeiden maisemalliset yhteisvaikutukset voivat keskeisesti

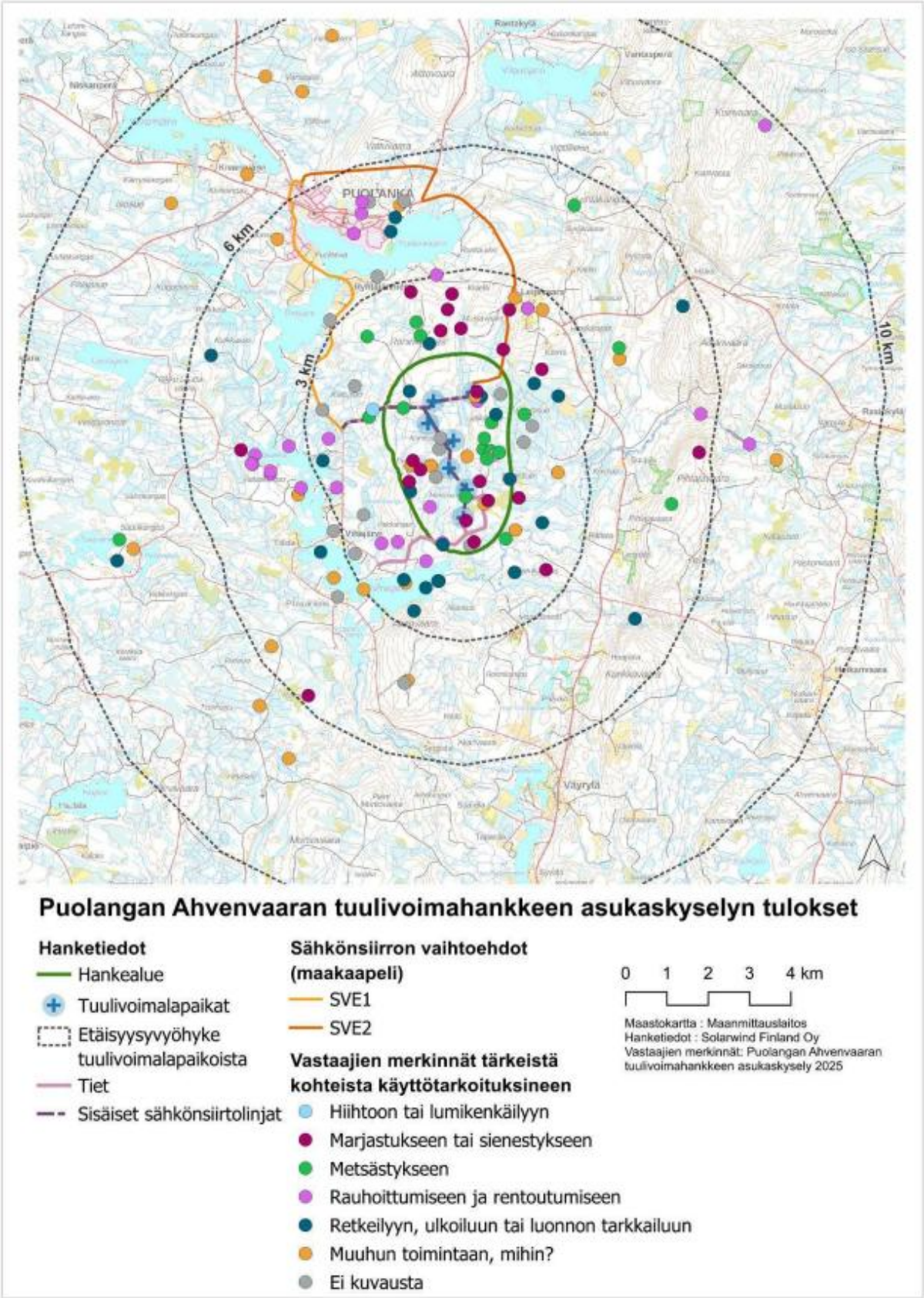
heikentää alueiden koettuja virkistysarvoja, mahdollisesti heikentäen alueiden virkistysmahdollisuuksia. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 11.

Virkistyskäyttömahdollisuudet rajoittuvat rakennettavilla tuulivoima-alueilla, mutta niiden osuus koko hankealueesta on suhteellisen pieni. Rakennettavien alueiden osuus koko hankealueesta on yhteensä noin 38 hehtaaria, joka vastaa noin 3,5 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Rakennettavat alueet sijoittuvat kuitenkin ensisijaisesti talousmetsäalueille, joiden virkistyskäyttömahdollisuudet ovat alhaisemmat kuin hankealueen koskemattomissa metsäympäristöissä. Virkistyskäyttöön soveltuvia metsäympäristöjä säilyy hankealueella arviolta yli tuhat hehtaaria. Tämän lisäksi hankealueen lähiympäristössä sijaitsee runsaasti vastaavia virkistyskäyttöön soveltuvia talousmetsiä ja koskemattomampia metsäympäristöjä, jolloin paikallinen virkistystoiminta ei ole täysin riippuvainen hankealueesta. Olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja tukevat virkistyskäyttöä. Uudet tiet mahdollistavat marjastajien, sienestäjien, luonnossa liikkujien ja metsästäjien liikkumista niille sopivilla alueilla.

Hankealue lähiympäristöineen tarjoaa monipuolisia edellytyksiä paikalliselle virkistyskäytölle, ja asukaskyselyssä tärkeitä virkistyskohteita sijoittui monipuolisesti hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Asukaskyselyssä ei korostunut erityisen merkittävien virkistyskohteiden alueellisia keskittymiä (Kuva 86). Tärkeitä reittejä sijoittui etenkin hankealueen eteläosaan ja Vihajärven ympäristöön. (Kuva 88). Tärkeitä virkistysalueita sijoittui koko hankealueelle ja sen lähiympäristöön.

Asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet sijoittuivat hankealueella ensisijaisesti tuulivoimaloiden 1, 4, 5 ja 6 läheisyyteen, sekä osin sähkönsiirtoreittien ja hankkeen tiesuunnitelmien ympäristöön (Kuva 88). Mikäli hanke toteutetaan, tuulivoima-alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi, jolloin rakennettavien välittömän läheisyyden tärkeät virkistyskohteet joko tuhoutuvat, tai kohteiden koettu virkistysarvo voi laskea huomattavasti joko suorien tai epäsuorien virkistysvaikutusten takia. Suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennettavien alueiden välittömään läheisyyteen sijoittui yksitoista asukaskyselyn tärkeistä virkistyskohteista. Hankealueelle sijoittui yhteensä 35 tärkeän kohteen merkintää. Hankealuetta käytetään asukaskyselyn merkintöjen perusteella etenkin metsästykseen, retkeilyyn, ulkoiluun tai luonnon tarkkailuun, marjastukseen tai sienestykseen sekä muuhun virkistystoimintaan. Talviaikana tuulivoimaloiden välittömän läheisyyden jäänheittoriski voi luoda estevaikutuksia talviajan virkistykselle, kuten hiihdolle ja lumikenkäilylle. Rakennettavien alueiden ympäristössä ei korostunut mikään tietty virkistyskäytön muoto ja vastaavia merkintöjä sijaitsee monipuolisesti myös muualla hankealueen lähiympäristössä, joten mikään virkistystoiminnan muoto ei ole täysin riippuvainen rakennettavista alueista. Asukaskyselyssä korostui hankealueen itäosan merkitys etenkin metsästyksen kannalta, ja Vihajärven ympäristön merkitys rauhoittumiseen ja rentoutumiseen. Etenkin tuulivoimalat voivat vaikuttaa hankealueen lähiympäristön tärkeisiin virkistyskohteisiin maisemamuutoksen, melun ja välkkeen myötä, niiltä osin kuin tuulivoimalat tai niiden liikkuvat varjot alueille näkyvät ja joille melu kantautuu.

Asukaskyselyn tärkeät reitit sijoittuivat tärkeiden virkistyskohteiden lailla monipuolisesti hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Hankealueen eteläosa ja Vihajärven ympäristö kuitenkin korostui asukaskyselyssä tärkeänä virkistys- ja kulkureittien alueena. Hankealueen metsätiet sekä hankkeen etelä- ja itäosan metsätiet toimivat monipuolisesti etenkin retkeily- tai ulkoilureitteinä, kulkureitteinä sekä muina reitteinä. Hankealueen tärkeät reitit yhdistyvät hankealueen ulkopuolella sijaitseviin reitteihin, tukien monipuolista virkistystoimintaa. Vastaavasti kuten tärkeiden virkistyskohteiden tapauksessa, hankkeen mahdolliset virkistysvaikutukset kohdistuvat tärkeiden reittien osalta etenkin hankealueen pohjoisosaan maisemamuutoksen, melun ja välkkeen myötä.



Kuva 88. Asukaskyselyn tärkeiden kohteiden kohdemerkinnät hankealueen ympäristössä. Ote asukaskyselystä. Tärkeiden reittien ja alueiden kohdemerkinnät ovat esitetty kartalla asukaskyselyssä (Liite 6b).

Myös asukaskyselyn tärkeiden alueiden kohdemerkintöjen mukaisesti koko hankealuetta sekä sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön, sekä metsätilojen hoitoon. Vastaavasti hankealueen eteläpuolen hieman korostuivat tärkeimpinä virkistyskäytön alueina aluerajausten mukaisesti, korostaen alueiden monipuolista ja aktiivista virkistyskäyttötoimintaa. Rakennettaville alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoittunut käyttötarkoitukseltaan merkintöjä, joista ei olisi merkintöjä myös muualla hankealueella tai hankealueen ulkopuolella, eli mikään asukaskyselyssä kartoitettu virkistyskäyttötarkoitus ei ole täysin riippuvainen rakennettaville alueille sijoittuvista alueista. Mikäli hanke toteutetaan, etenkin hankkeen tuulivoimaloiden lähiympäristön koetut virkistysarvot laskevat alueen muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi ja estevaikutusten myötä, jolloin hankealueella tapahtuva virkistystoiminta voi siirtyä hankealueen ulkopuolisille nykyisille ja uusille virkistykseen soveltuville alueille. Tämä voi kasvattaa virkistyksen käyttöpainetta etenkin asukaskyselyssä korostuneilla hankkeen pohjoispuolisilla tärkeillä monipuolisen virkistyskäytön alueilla, sekä lähialueen virallisilla virkistyskohteilla.

Sähkönsiirtoreitti voi vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin paikallisesti maankäyttömuutoksen myötä. Maakaapeleina toteutettavat sähkönsiirtoreitit asennetaan pääasiassa osaksi nykyisen tai uuden tiestön tieluiskaa, jolloin maisema- tai maankäyttömuutosta ei synny. SVE2 asennetaan Puolangan keskustan pohjoispuolella nykyisen voimajohdon johtokäytävän alueelle, jolloin maisema- tai maankäyttömuutosta ei synny. Sähkönsiirtoreitti kulkee kuitenkin hankealueella ja sen koillispuolella noin kahden kilometrin matkalta metsämaastossa tai metsäpolkuja pitkin. Näiltä alueilta poistetaan puustoa maakaapelin haltuunottoalueen alalta, joka aiheuttaa paikallista maankäyttö- ja maisemamuutosta. Haltuunottoalueen maisema- ja maankäyttömuutos voi heikentää virkistyskäyttökokemusta sen välittömässä läheisyydessä, mutta myös helpottaa alueella kulkemista. Sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä sijaitsee runsaasti virkistyskäyttöön soveltuvia talousmetsiä sekä koskemattomampia metsäympäristöjä. Molempien sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittui asukaskyselyn muutamia tärkeitä virkistyskohteita, sekä muutamia tärkeitä reittejä etenkin SVE1 varrelle. Maakaapeleina tiestön yhteyteen toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaikutus reitteihin on vähäinen, ja maankäyttömuutoksesta syntyvät vaikutukset hyvin paikallisia.

Asukaskyselyssä suurin osa vastanneista arvioi hankkeen harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset pääosin kielteisiksi. 17 % vastaajista arvioi virkistyskäyttövaikutusten olevan yksi hankkeen kolmesta merkittävimmistä kielteisestä vaikutuksesta. 73 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. 71 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen virkistyspaikkoihin, kuten mökkeihin, laavuihin ja kotiin. 72 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen marjastukseen ja sienestykseen. Noin 64 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä hiihtoon ja lumikenkäilyyn.

Asukaskyselyyn vastasi noin kolmasosa tiedotteen saaneista, ja vastauksissa korostuu asukaskyselyssä paikallisten huoli hankkeen negatiivisista vaikutuksista virkistykseen. Asukaskyselyn merkintöjen ja vastausten perusteella hankkeen kielteiset virkistyskäyttövaikutukset korostuvat etenkin hankealueella ja sen lähiympäristössä, jotka eivät välttämättä ole alueellisesti yhtä merkittäviä kuin viralliset alueelliset virkistyskohteet, mutta joista paikallisten asukkaiden viikoittainen tai päivittäinen virkistyskäyttö on osin riippuvainen. Asukaskyselyn tärkeiden kohteiden, reittien ja alueiden kohdemerkinnät lukumäärineen ovat esitetty taulukossa 65.

Taulukko 65. Asukaskyselyn vastaajien karttamerkinnät alueen tärkeistä pistekohteista, tärkeistä reiteistä ja tärkeiden alueiden kohdemerkinnöistä.

Virkistysmerkinnät	Merkinnät (lkm)	Virkistysmerkinnät	Merkinnät (lkm)
Tärkeiden kohteiden pistemerkinnät		**Tärkeiden reittien merkinnät**	
Retkeily, ulkoilu ja luonnon tarkkailu	24	Retkeily- tai ulkoilureitti	16
Rauhoittuminen ja rentoutuminen	24	Kulkureitti	10
Marjastus ja sienestys	21	Hiihto- tai lumikenkäilyreitti	1
Metsästys	17	Moottorikelkkailureitti	1
Hiihto tai lumikenkäily	1	Muut tärkeät reitit	18
Muut tärkeät kohteet	29	**Tärkeiden alueiden merkinnät**	
		Ulkoilualue	11
		Marjastus- ja sienestysalue	13
		Muut tärkeät alueet	28

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia virkistyskäytölle. Toiminnan päätyttyä virkistyskäytön mahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä tuulivoimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkittävää vaikutusta virkistyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Yhteisvaikutukset

Ahvenvaaran hankkeesta voi syntyä virkistyksen yhteisvaikutuksia välillisesti kahden tai useamman tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten kautta, mikäli hankkeiden voimalat näkyvät samanaikaisesti virkistysalueelle. Ahvenvaaran hankkeen lähimmät tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeesta, joten melun, välkkeen tai maankäyttömuutoksen yhteisvaikutuksia ei synny. Virkistyksen viihtyisyyteen vaikuttavia maisemavaikutuksia voi syntyä etenkin lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa hankealueiden väliin jääville avointen alueiden virkistyskohteille. Maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä etenkin Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeen kanssa, mikäli molemmat hankkeet toteutetaan. Molempien hankkeiden tuulivoimalat voivat näkyä Ahvenvaaran lounaisosien virkistyskohteille, kuten Vihajärven avoimiin ympäristöihin tai Akanvaaran vaaran huipulle, joka voi heikentää virkistyskokemusta. Mikäli Ahvenvaaran ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti, voi hankkeista syntyä virkistyksen viihtyisyyteen välillisesti vaikuttavia liikenteen yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutuksissa virkistysvaikutukset pysyvät kokonaisuudessaan melko samankaltaisina, mutta kattavat laajemman alueen maisemavaikutusten takia. Ahvenvaaran normaalitoiminnan aikaiset virkistyksen yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 66). Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, mikäli Ahvenvaaran ja Hirvivaara-Murtiovaaran hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti (Taulukko 66). Hankkeiden yhtäaikaisesta rakentamisesta ja purkamisesta voi syntyä vähäisiä liikenteen yhteisvaikutuksia, mutta yhteisvaikutukset eivät nosta merkittävyyttä suureksi. Sähkönsiirtoreiteistä ei arvioida syntyvän virkistyksen yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulivoimahankkeiden kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön voidaan vähentää tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelun jatkosuunnittelulla. Jatkosuunnittelussa tulisi huomioida erityisesti virkistysvaikutusten lieventäminen paikallisesti tärkeillä, monipuolisen virkistyskäytön alueilla. Virkistyskäytön vaikutuksia voi lieventää etenkin soveltamalla tuulivoimaloiden maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitetyillä lieventämistoimenpiteitä hankkeen normaalitoiminnan aikana. Hankkeen rakentamisen ajankohdista ja sijainneista, tiestön käyttörajoituksista sekä melua, ilmansaasteita tai pölyä aiheuttavista rakentamisvaiheista tulisi tiedottaa riittävän aikaisin ja kaikille hankealueen vaikutuspiiriin kuuluville.

Mainituilla lieventämistoimenpiteillä voidaan vähentää hankkeen kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, mutta lievennystä ei arvioida niin suureksi, että merkittävyyden luokka muuttuisi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen, normaalitoiminnan tai yhteisvaikutusten osalta.

Vaihtoehtojen vertailu

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaisesti valtaosa asukaskyselyyn vastanneista vastustaa hanketta. Asukaskyselyn tulosten ja annettujen mielipiteiden mukaisesti hankkeen suosituin vaihtoehto on VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2 on asukaskyselyn mukaisesti hieman hyväksyttävämpi, mutta kumpikin sähkönsiirtoreittivaihtoehto sai enemmän vastustusta kuin kannatusta.

VE0: Hankealueen nykyisillä metsätalouskäytössä olevilla alueilla virkistystoiminta voi jatkua kuten tähänkin asti, eli vaikutuksia ei synny.

VE1: Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 66). Alue on rakennettavan tiestön myötä virkistyskäyttöön saavutettavampi, mutta virkistyskäyttömahdollisuudet vähenevät jonkin verran koetun virkistysarvon alenemisen myötä. Virkistyskäytön viihtyisyys hankkeen vaikutusalueella laskee jonkin verran etenkin maisema- ja maankäyttömuutoksen, melun ja välkkeen takia, ja vaikutukset kohdistuvat etenkin hankealueelle ja hankealueen ympäristön avointen alueiden virallisille ja epävirallisille virkistyskohteille, kuten Vihajärven ja Puolankajärven ranta-alueille. Asukaskyselyssä ja annetuissa mielipiteissä korostuu alueen monipuolinen virkistyskäyttö ja paikallisten huoli virkistyskäyttöön vaikuttavasta maisemamuutoksesta, mutta alueen virkistyskäyttö ei ole täysin riippuvainen hankealueesta ja sen lähiympäristöstä, eikä maisemavaikutuksia arvioida syntyvän enimmäkseen metsäisissä ympäristöissä sijaitseville virkistyskohteille.

SVE1: Puolangan keskustaajaman lounaispuolella kulkevalla, kokonaisuudessaan tieluiskan yhteyteen rakennettavalla maakaapeli SVE1:lla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 66).

SVE2: Puolangan keskustaajaman itä- ja pohjoispuolella kulkeva, osin tieluiskan ja nykyisen johtokäytävän yhteyteen rakennettavalla maakaapeli SVE2:lla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 66).

Taulukko 66. Hankkeen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset virkistyskäyttöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Virkistys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

24.7. Arvio vaikutuksista metsästykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamisen aikana sekä hankkeen toiminnan päätyttyä purkamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Liikkumisrajoitukset rajoittavat myös metsästystä ja vaikutukset kohdistuvat koko hankealueelle, vaikka rakentaminen kohdistuu vain osaan aluetta. Liikkumista rajoitetaan turvallisuussyistä. Rakentaminen kestää noin 1-2 vuoden ajan, jonka jälkeen hankkeen alueella voi liikkua ja metsästää entiseen tapaan. Alueella liikkuvat riistaeläimet saattavat rakentamisen aikana karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita (Tolvanen ym., 2023). Voimaloiden purkamisen jälkeen alueelle jää merkkejä voimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkitystä metsästyskäytölle.

Asukaskyselyssä ilmi tulleita metsästyskohteita sijaitsee erityisesti hankealueen itäosassa Jalka-ahon alueella, jossa ei suoriteta rakennustöitä. Metsästysalueita sen sijaan on merkattu kaikkialle hankealueelle. Metsästykseen Jalka-ahon alueella ei koitune merkittäviä vaikutuksia.

Hankkeen molempia sähkönsiirtovaihtoehtoja suunnitellaan rakennettavaksi pääosin nykyisen tien yhteyteen, joka rajoittaa metsästystoimintaa rakennustöiden läheisyydessä. SVE1 reitille on ilmoitettu muutamia metsästyskohteita, joissa metsästäminen voi hetkellisesti rajoittua rakentamisen myötä. Maakaapelin kaivuutyö on kuitenkin nopea toimenpide eikä todennäköisesti tapahdu metsästysaikaan, joten käytännön vaikutusta metsästykseen ei synny. Muuten sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu ilmoitettuja metsästyskohteita ja metsästysalueitakin vain vähän. SVE2:lle sijoittuu muutamia metsästysalueita sen alkupäässä. Sähkönsiirtoreittien vaikutusta linnustoon on käsitelty tarkemmin kappaleessa 10.2.4 (Sähkönsiirtoreittien linnusto).

Normaalitoiminta

Hankkeen toteutuminen muuttaa hankealueen maisemaa nykyisestä, joka voi vaikuttaa metsästäjien kokemaan hyötyyn ja arvoon alueen metsästyskäytöstä. Alueen metsästäjät voivat kokea vaikutukset metsästykseen ja metsästysviihtyvyyteen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä tai metsästyskoiraharrastamista alueella, mutta pienentää siihen käytettävien alueiden pinta-alaa tuulivoimaloiden, sisäisen sähköverkon ja tieverkoston rakentamisen ja leventämisen takia. Hankealueen pinta-ala kokonaisuudessaan on noin 1100 hehtaaria ja rakennustoimenpiteet koskevat noin 37,7 hehtaaria (Taulukko 5 ja

Taulukko 6). Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaatii puuston raivausta yhteensä 15,3 (SVE1) tai 16,4 (SVE2), hehtaarin alalta. Muut kuin rakennetut alueet ovat rakentamisen jälkeen käytettävissä metsästykseen lähes entiseen tapaan. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana parannettu ja kehitetty tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta, mikä osaltaan voi parantaa metsästyksen edellytyksiä ja liikkumista alueella.

Voimalat ja sähköasema aiheuttavat rajoituksia turvalliseen ampumasektoriin, joka voi haitata metsästysmahdollisuuksia. Tuulivoimalaa kohti ei luonnollisesti saa ampua, mutta tuulivoimaloiden välinen etäisyys hankealueella on 500–1000 metriä, jolloin alueelle mahtuu hyvin metsästämään turvallisesti. Turvallisessa ampumasektorissa on riittävä vara viereisiin metsästäjiin sekä turvallinen tausta. Ampuminen on sallittua ampumasektoreiden mukaiseen suuntaan, eli riittävä vara tuulivoimaloihin ja sen rakenteisiin sivusta sekä riittävä etäisyys ampumasuuntaan. Hankealueella metsästäminen on mahdollista voimassa olevaa metsästyslainsäädäntöä ja hyvää metsästystapaa noudattaen.

Asukaskyselyyn vastanneista 13 % ilmoitti, että heidän mukaansa kielteiset vaikutukset metsästykseen ovat hankkeen kolmen merkittävimmän vaikutuksen joukossa. Kielteiset metsästysvaikutukset arvioitiin kahdeksanneksi merkittävämmäksi kaikista vaikutuksista. Hankealueelle osoitetut metsästyskohdemerkinnät ja metsästysalueet kertovat, että hankealueella harjoitetaan metsästystä.

Hankealueella toimiva metsästysseura on mielipiteessä nostanut esille huolen, että hirvieläimet väistävät voimaloita ja metsästys alueella voi loppua kokonaan. Myös luonnonvarakeskuksen tiedot vahvistavat, että alueella on riistaeläimiä. Riistaeläinten vähentymisellä hankealueella on kielteinen vaikutus metsästykseen. Erityisesti soidintavat metsäkanalinnut saattavat muuttaa soidinpaikkoja, millä voi olla vaikutusta paikalliseen kantaan (Coppes ym. 2020, Taubmann ym. 2021). Myös hirvieläimiin kohdistuu karkotusvaikutus, mutta ei yhtä suuri kuin rakentamisen aikana (Tolvanen ym., 2023). Hirvet voivat myös hyödyntää hankealueen parempaa tiestöä liikkumiseen sekä ruokailualueita hakkuiden myötä. Tarkemmin vaikutuksia metsäkanalintujen ja joidenkin riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen alueella on tarkasteltu kappaleessa 10 (Linnusto) ja kappaleessa 9 (Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö).

Metsästyksestä on kokemusta useilta toiminnassa olevilta tuulivoima-alueilta. Metsästyksen ei ole todettu häiriintyvän merkittävästi, sillä riistaeläimiä on yhä tuulivoimaloiden läheisyydessä. Lisäksi uudet avoimet alueet mahdollistavat uusia passipaikkoja, jolla on myönteinen vaikutus metsästykseen.

Metsästyskäytössä hyödynnettävien kohteiden, auton pysäköintipaikkojen tai metsästystornien sijoittamisessa ja käytössä tulee ottaa huomioon tuulivoimaloista mahdollisesti putoava tai sinkoutuva jää. Myös liikkumista jäänheiton riskialueella sen riskin aikana on hyvä välttää. Vaikka riski on pieni niin se voi aiheuttaa pelkoa alueella liikkuessa ja siten sillä on vähäinen kielteinen vaikutus metsästykseen hankealueella. Tutkimusten mukaan jään sinkoutuminen lähialueille on erittäin epätodennäköistä. Riskiä voidaan myös vähentää entisestään liikkumalla yli 80 metrin etäisyydellä voimaloista, jolloin riski jään osumiselle on vielä pienempi. Jään heittoa tuulivoimaloista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 27.4 (Jäätyminen ja jään irtoaminen).

Maakaapelin alueen johtoalueen pitäminen raivattuna luo avoimia maastoja ja passipaikkoja, joilla voi olla myönteinen vaikutus metsästykseen.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan, sillä hankkeen lähisyyteen ei sijoitu muita tuulivoimahankkeita, jotka vaikuttaisivat metsästykseen.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää asianmukaisella ja saavutettavalla tiedottamisella rakentamisen aiheuttamista rajoituksista alueen metsästystoimintaan. Mahdollisista rajoituksista rakennustöiden aikana voidaan sopia yhdessä maanomistajien kanssa. Rakentamisen aikaisten toimenpiteiden ajoittaminen vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle antaa myös mahdollisuuksia rauhoittaa alueen toimintaa metsästyskaudella. Säännöllinen ja oikea-aikainen yhteydenpito metsästysseurojen ja hanketoimijan välillä vähentää yleensä tehokkaasti rakentamisesta metsästykselle aiheutuvaa haittaa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia metsästykseen ei synny, kun hanke jää toteuttamatta. Alueen käyttö metsästykseen jatkuu nykyiseen tapaan. Alueen metsästyskäyttö ja lajisto kehittyy nykyisen metsätalous- ja virkistyskäytön mukaisesti.

VE1: Rakentaminen ja toiminnan päättäminen aiheuttavat rajoituksia alueella liikkumiseen ja siten metsästykseen. Rakentaminen voi karkottaa riistaeläimiä, joita hankealueella metsästetään. Metsästysmahdollisuudet heikkenevät rakennettavilta tuulivoimaloiden alueilta, uusien huoltoteiden varrella ja poistuvat aidattavan sähköaseman alueelta. Muilta alueilta nykyinen maankäyttö jatkuu ennallaan ja mahdollistaen metsästystoiminnan myös jatkossa. Metsästyskokemus hankealueella voi muuttua voimaloiden normaalitoiminnan aikana ja voimaloilla on joihinkin riistalajeihin karkotusvaikutus. Metsästys hankealueella on kuitenkin sallittua myös jatkossa, kunhan huomioi voimaloiden rakenteet. Parannettu tiestö hankealueella voi helpottaa metsästystä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset alueen metsästykseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä.** Normaalitoiminnan vaikutukset **vähäisen kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 ja SVE2: Rakentamisen aikaisen häiriön takia sähkönsiirtoreiteillä voi olla korkeintaan **vähäinen kielteinen** vaikutus metsästykseen. **Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia ei muodostu**.

Taulukko 67. Vaikutukset metsästykseen

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	SVE1	SVE2
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

24.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Virkistyskäyttövaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että määrällisesti mitattavien muutosten ohella alueella asuvien ja sitä hyödyntävien ihmisten yksilöllisesti vaihteleva arvopohja ja kokemusmaailma vaikuttavat oleellisesti siihen, miten muutokset käytännössä koetaan. Hankealueen ollessa pääosin metsätalouskäytössä, myös niihin liittyvät hakkuut ja muut normaaliajan häiriötekijät voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön Ahvenvaaran hankkeesta huolimatta. Virkistysvaikutusten arviointien perustuessa osin muiden vaikutusluokkien arviointeihin, kuten maisema-,

melu- ja välkearviointeihin, voivat näiden vaikutusluokkien arviointeihin vaikuttavat epävarmuustekijät kertautua virkistysvaikutusten arvioinnissa.

Metsästysarvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa ennen kaikkea riistaeläinten käyttäytyminen hankkeen toiminnan aikana. Rakentamisen aikana syntyvän häiriön vaikutukset riistaeläimiin ja siten metsästykseen voivat vaihdella ja ovat merkittävä metsästysedellytyksiin vaikuttava tekijä. Vaikutuksia eläinten siirtymiseen on vaikea ennakoida, mutta epävarmuustekijöillä ei arvioida olevan vaikutuksen merkittävyyttä kasvattavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruus on arvioitu sen mukaan, että riistaeläimet väistävät rakentamisen aikaista melua, mutta palaavat alueelle normaalitoiminnan aikana. Todellisuudessa eläinten liikkuminen rakentamisaikana voi myös olla pienialaisempaa. Normaalitoiminnan aikana eläinten arvioidaan käyttävän aluetta, mutta ei täysin entiseen tapaan. Riistaeläinten viihtymistä alueella voi mahdollisesti lisätä myös ampumasektoreiden kaventuminen ja suojapaikkojen lisääntyminen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä, mutta pitkän aikavälin muutoksia riistatiheyksissä on vaikeaa ennakoida. Metsästysvaikutusten arvioinnissa oletetaan, että maanomistajat jatkavat maa-alueiden vuokraamista metsästyskäyttöön myös hankkeen toteutuksen jälkeen. Jos maa-alueiden vuokraamista metsästyskäyttöön ei jatketa vaikutukset ovat lähtökohtaisesti kielteisempiä metsästykseen kuin nyt arvioitu.

25. Vaikutukset jätehuoltoon

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole jätehuoltoon liittyvää toimintaa tai läjitysalueita. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittien alueelle ei ole läjitetty ympäristölupaa vaativaa jätettä eikä tiedossa ole esim. MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti sijoitettuja jätteitä. Hankealueella toimii kunnallinen jätehuoltoyhtiö, mutta yksityisessä teollisessa hankkeessa syntyvien jätteiden huollosta vastaa hanketoimijan valitsema toimija.

Arvio syntyvistä jätteistä ja niiden käsittelystä

Rakentamisessa syntyvän jätteen määrää on vaikea arvioida, joten tässä vaikutusarvioinnissa keskitytään esittämään, miten syntyvät jätteet käsitellään ja mitä mahdollisesti muissa hankkeissa syntyviä ylijäämämassoja hankkeessa voidaan hyödyntää.

Rakentamisen aikana syntyvä rakennusjäte kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä lavoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jätehierarkiaa. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä jätehuollon yhteistyökumppaneita, mutta paikallisia toimijoita käytetään, mikäli mahdollista.

Mahdollisesti hankkeessa syntyvä maa-ainesjäte pyritään hyödyntämään hankkeen muissa rakennuskohteissa. Jos rakennuskohteissa ei voida sitä hyödyntää, maa-aines pyritään läjittämään hankealueelle sellaiseen kohtaan, jossa siitä ei ole haittaa luonnolle. Mahdolliset pilaantuneet maat toimitetaan pois hankealueelta ja käsitellään asianmukaisesti luvallisella toimijalla.

Rakentamisessa voidaan hyödyntää myös muualla syntyneitä maa-ainesjätteitä, jos niiden ominaisuudet ovat sopivia. Jäteaineksia hyödynnettäessä varmistetaan, ettei niiden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet pääse ympäristöön. Jätteitä ei hyödynnetä, jos siitä on riskiä maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Maa-ainesjätteen läjitykselle haetaan tarvittaessa ympäristölupa. Jos rakentamisessa käytetään MARA-asetuksen mukaisia jätemateriaaleja, niistä tehdään asetuksen mukainen ilmoitus viranomaiselle.

Normaalitoiminnassa syntyvän jätteen määrä on hyvin vähäinen. Huollon yhteydessä syntyvät jätteet kuljetetaan pois huoltoautoissa ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Huollossa syntyviä jätteitä voivat olla mm. varaosat ja pienet määrät huoltokemikaaleja.

Toiminnan päättyessä syntyy runsaasti jätettä, kun voimalat, niihin liittyvä infra (pl. tiet) ja perustukset puretaan. Jätteet käsitellään sen hetkisen lainsäädännön mukaisesti ja jätteen määrään vaikuttaa jätetäänkö perustukset maahan vai ei. Voimalan elinkaari on pitkä, joten tarkempaa arviota käsittelymenetelmistä tai määristä ei voida tehdä. Voimaloiden osien kierrätysmahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 4.10.

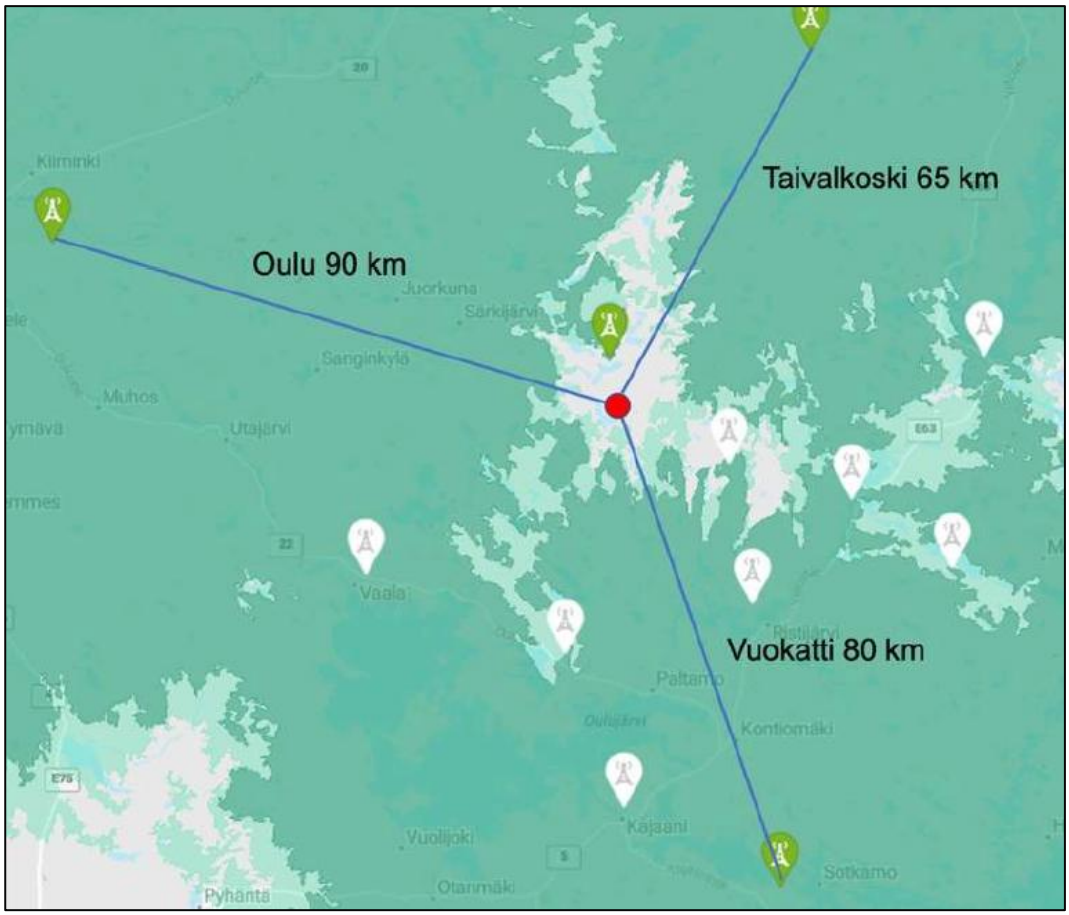
Edellä mainittuja toimia noudattamalla hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia jätehuoltoon alueellisesti tai kansallisesti.

26. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen

26.1. Viestintäyhteydet

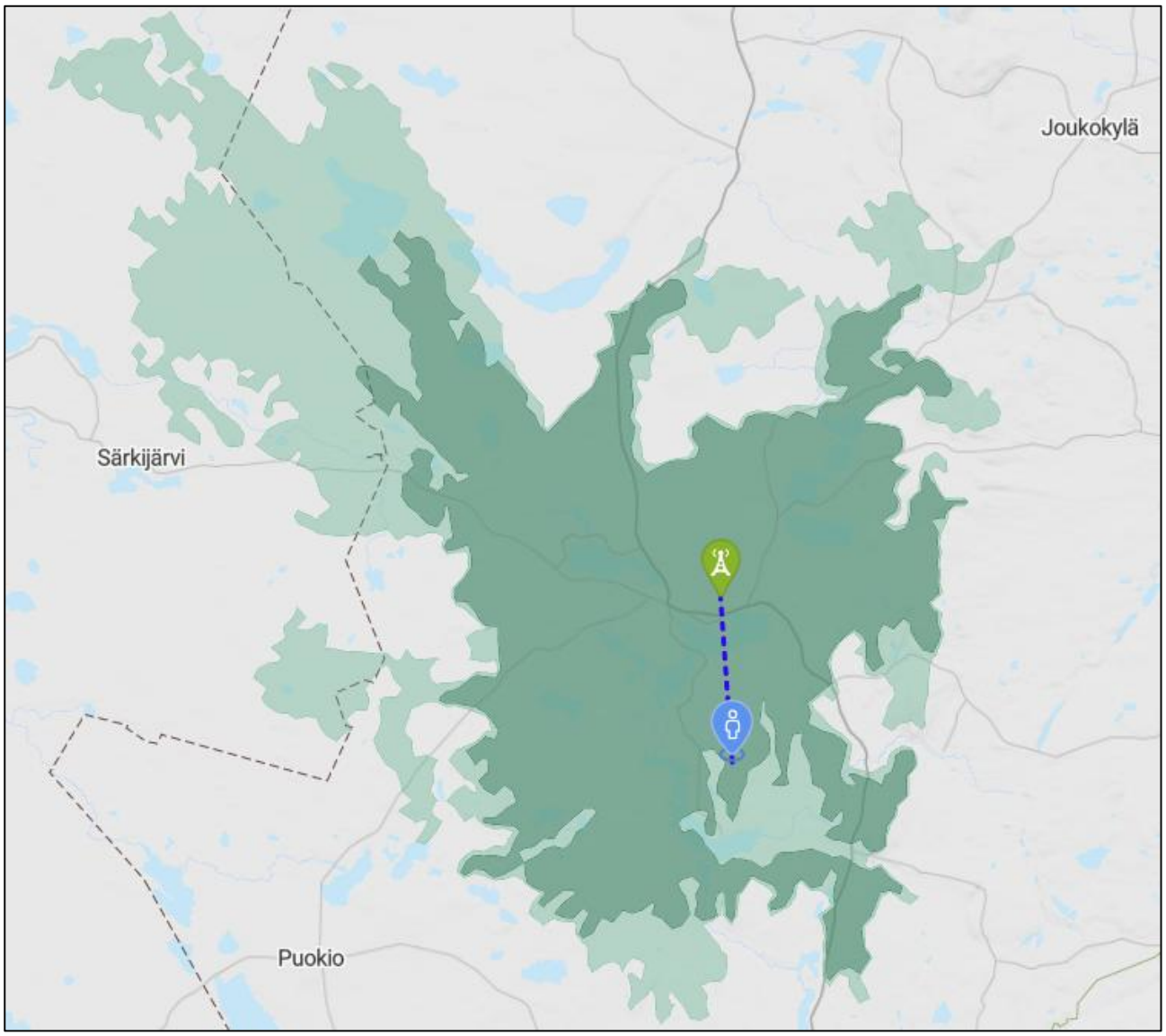
Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Digita Oy vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Ahvenvaaran tuulivoimahanke on saanut YVA-ohjelmasta lausunnon Digita Oy:ltä. Satelcom Oy on tehnyt esiselvityksen television vastaanotto-olosuhteista Ahvenvaaran alueella Puolangalla 2024 (Liite 12).

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkin toiminta edellyttää esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä teleoperaattoreiden toiminnalle ja tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia radiojärjestelmiin sekä matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaalin laatuun. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Häiriötä syntyy tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Ahvenvaaran alueella antenni-tv:n päälähetysasemina ovat Oulun, Taivalkosken ja Vuokatin päälähetysasemat (Kuva 89).



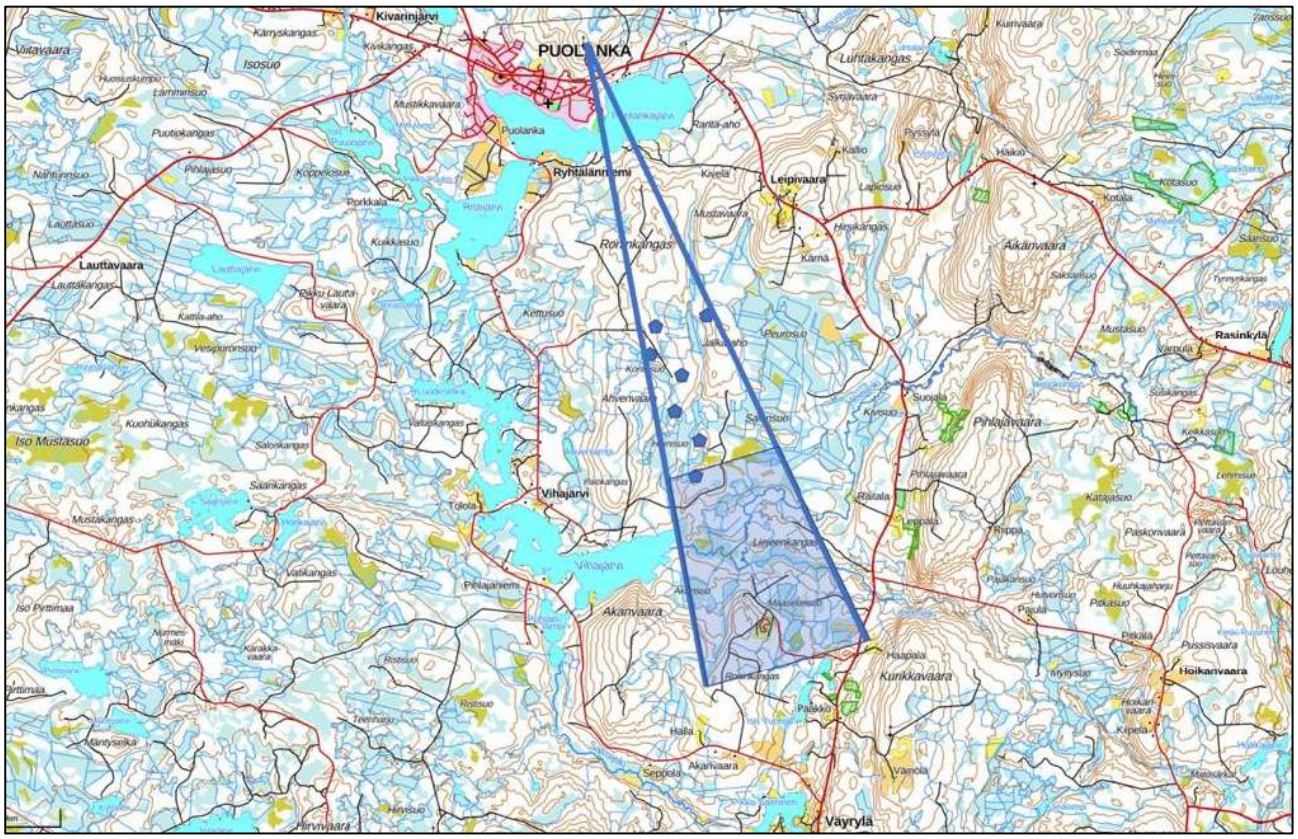
Kuva 89. Aluetta palvelevat Digitan päälähetysasemat (Lähde: Satelcom Oy 2024).

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Puolangan täytelähetinasemalta noin 7 kilometrin päästä pohjoisesta (Kuva 90).



Kuva 90. Hankealueen (sininen merkintä) sijainti suhteessa lähimpään tv- ja radioasemaan ja sen kattavuusalueeseen (Lähde: Digita Oy 2025).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv–lähetysasemaan nähden voimaloiden takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Tässä tapauksessa vaikutus antenni-tv:n näkyvyyteen voi kohdistua hankealueen eteläpuolella sijaitseviin muutamiin asuin- ja lomarakennuksiin (Kuva 91). Lähin taajama, Puolangan taajama-alue 5 km pohjoiseen, ja lähin kylä, Peuralan kylä noin 3 km koilliseen, eivät kuitenkaan ole hankealueen vaikutuspiirissä Puolangan radio- ja tv-signaalin osalta.



Kuva 91. Tuulivoimaloiden aiheuttama katvealue Digita Oy:n Puolangan täytelähettimelle (Lähde: Satelcom Oy 2024).

Hankealueen etelä-kaakossa sijaitsee Väyrylän alue, jossa tv-signaalin vastaanotto tapahtuu joko pohjoisesta Puolangan täytelähetinasemalta tai etelästä Vuokatin päälähetysasemalta. Mikäli Vuokatin radio- ja tv-lähetysaseman signaali ei kata Väyrylän aluetta kunnolla, tuulivoimalat voivat aiheuttaa katvealueita etelä-kaakkoon. Tämä tilanne voi syntyä erityisesti silloin, jos Puolangan tv-aseman signaali heikkenee ja vastaanotto on suunnattu pohjoiseen Puolangan lähetinasemalle. Tällöin tuulivoimalat voivat sijoittuvat lähetinaseman ja rakennusten väliin, häiriten signaalin etenemistä.

Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv:n vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Yleisesti Digita Oy suhtautuu myönteisesti tuulivoiman käyttöön energianlähteenä, ja toteaa lausunnossaan, ettei hankkeen vaikutusalueella ole todettu katvealuetta.

Hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä tai telekaapelointeja, sillä hanke haittaa radiotietä käyttävien viestintäyhteyksien toimintaa.

Tuulivoimahankkeet voivat muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Ahvenvaaran tuulivoimahankkeesta 30 km:n alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoiman tuotantoalueet ovat Lumivaaran voimala 30 km kaakossa ja Illevaaran voimala noin 47 km kaakossa. Lisäksi rakenteilla oleva Lumivaara II -tuulivoimala sijaitsee noin 30 km päässä kaakossa. Näillä alueilla tv- ja radiosignaalit vastaanotetaan Vuokatin ja muiden lähetysasemien kautta, eikä Ahvenvaaran hanke asetu niiden signaalin

etenemisreitille. Myös vireillä olevat ja luvitetut hankkeet saavat signaalinsa muualta kuin Puolangan lähetysasemalta, joten Ahvenvaaran hanke ei vaikuta niiden viestintäyhteyksiin.

Satelcom Oy:n esiselvityksen (2024) mukaan tuulivoiman käyttöönotto ei tule vaikuttamaan merkittävästi televisiolähetysten vastaanottoon Ahvenvaaran tuulivoimapuiston katvealueilla, sillä Puolangan Digitan täytelähetin kattaa lähes koko alueen. Vaaramaisemien takia mahdollisesti häiriintyvillä kiinteistöillä vastaanottoa voidaan parantaa vastaanottoantennien suuntaamisella alueen kaakkoispuolella Vuokatin lähettimelle.

Haittavaikutusten lieventäminen

Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä, jonka takia on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Lisäksi hankesuunnittelun edetessä on huomioitava, että hankkeen toteutumisen myötä hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Digita Oy:n lausunnon mukaisesti tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt tulisi pyrkiä välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. Tuulivoimalat tulisi suunnitella sijoitettavan niin, ettei niistä aiheudu häiriötä radiojärjestelmille. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla tulisi välttää tai vähentää ongelmia, esimerkiksi poistamalla tuulivoimaloita. Häiriön poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet ja niiden yhteisvaikutukset.

Vaikutusten lieventämistoimenpiteenä hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimaloiden ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

26.2. Säätutkat

Tutkajärjestelmä vaatii toimiakseen riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä Ilmatieteen laitoksen säätutkille vaikuttamalla Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:n suositus on, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle 5 kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos käyttää. Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (5/2016) mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos niiden etäisyys on alle 20 km.

Lähin Ilmatieteen laitoksen valtakunnalliseen säätutkaverkostoon kuuluva säätutka Utajärven Alakylässä sijaitsee noin 67 km päässä hankealueesta länteen. Seuravaksi lähimmät säätutkat sijaitsevat Nurmeksessa noin 137 km hankealueesta kaakkoon ja Kuopiossa noin 218 km hankealueesta etelään. Tässä hankkeessa voimaloiden ja tutkien välinen etäisyys on niin suuri, ettei vaikutuksia

ole tarpeen arvioida. Myös Ilmatieteen laitoksen lausunnon mukaan vaikutuksia säätutkiin ei synny tämän hankkeen tuulivoimaloista.

26.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausuntoa Puolustusvoimilta ja saanut hyväksynnän enintään 8 ja korkeudeltaan enintään 261 m:n tuulivoimalan sijoittamisesta hankealueelle. Nykyisessä suunnitelmassa voimalapaikat sijaitsevat edelleen samalla selvitysalueella ja niitä on määrällisesti vähemmän (7 kpl).

27. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoiman rakentamiseen ja tuotantoon sekä sähkönsiirtoon liittyviä riskejä. Hankkeen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa tuulivoimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta maakaapelien lähiympäristöön. Onnettomuusriskit arvioitiin tunnistamalla mahdolliset riskitekijät ja niiden vaikutukset lähiympäristöön.

Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineen jakelua tehdä voimaloiden tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Hankealue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella. Maakaapelit kuitenkin kulkevat pohjavesialueen läpi. Maa-aineksen louhinta aiheuttaa turvallisuusriskejä, mutta ne ovat hallittavissa hyvillä työkäytännöillä.

Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai tuulivoimaloiden lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Myös voimaloiden kaatuminen on teoriassa mahdollista.

Onnettomuuksilla on työturvallisuuden ja aineellisen vahingon lisäksi myös sosiaalisia vaikutuksia ja niiden riski on alueen asukkaille mahdollisesti selkein tuulivoimaan liittyvä näkökohta. Riskit ovat tunnistettu seuraavissa kappaleissa, ja niille on esitetty ennaltavarautumiskeinoja. Niiden todennäköisyyttä on arvioitu, mutta arvioinnin pohjalta ei ole esitetty riskiluokitusta.

27.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen riskit jaetaan rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaan työturvallisuuteen. Kuljetukset eivät aiheuta normaalia raskasta liikennettä suurempia riskejä kuin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksien osalta, joita säädellään lainsäädännöllä tarkasti. Riskejä aiheutuu tien käyttäjille.

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden kaatumiseen. Riskiä ei arvioida aiheutuvan lähimmille asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä voimaloista. Muiden kuin tulipaloon liittyvien riskien vaikutusalue jää 500 m säteelle voimaloista. Tulipalon vaikutusalue varsinkin savukaasujen osalta voi olla laajempi, mutta on epätodennäköistä, että mahdollinen voimaloista alkunsa saanut tulipalo leviäisi edes kuivana kautena lähelle asutusta.

27.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Puuston ja kasvillisuuden poisto

Rakentamisvaiheessa hankealueella on runsaasti toimintaa, mikä aiheuttaa myös riskejä ympäristölle ja ihmisille. Rakentamisvaiheen ensimmäinen vaihe on puuston ja kasvillisuuden poisto voimaloiden ja uuden tiestön alueelta. Hakkuita varten tehdään erilliset hakkuusuunnitelmat, joiden mukaan merkitään hakkuualueiden rajat maastoon. Puiden kaatamiseen tarvitaan siihen

suunniteltuja työkoneita, joiden käyttöön liittyy työturvallisuusriskejä, kuten koneiden vikatilanteita ja niistä aiheutuvan tulipalon mahdollisuus. Myös koneiden alle jääminen tai niistä putoaminen muodostavat riskin työntekijöille. Metsätyössä työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisilla metsäteollisuudelle tyypillisillä työtavoilla ja suojavarusteilla. Työkoneiden vikoihin ja niistä seuraaviin tulipaloihin varaudutaan laitteiden säännöllisellä huollolla ja tarkastuksilla. Tulipaloista syntyvä riski työntekijälle arvioidaan melko vähäiseksi, sillä työkoneista pääsee helposti pois.

Metsän kaatamiseen liittyvä puun alle jäämisen riski arvioidaan myös vähäiseksi, sillä puun kaataminen tehdään siihen suunnitelluilla työkoneilla. Koneita käyttävät ammattilaiset, joilla on metsän kaatamiseen liittyvät käytännöt hyvin hallussa. Mahdollisten vahingoittuvien kohteiden lähellä noudatetaan erityistä varovaisuutta, jotta kaatuva puu ei aiheuta materiaalivahinkoa.

Kuljetukset

Poistettava puusto ja kasvusto kuljetetaan pilkkomisen jälkeen metsäteollisuuden käyttöön tai polttoon rekoilla. Puukuljetukset aiheuttavat riskin tien muille käyttäjille. Riski ei eroa normaalin metsätalouden kuljetuksista mitenkään, ja tukkirekat ovat hyvin yleisiä Suomen teillä. Puuaineksen mahdollinen tippuminen rekasta tai rekan kaatuminen ovat keskeisimmät riskit, ja niihin varaudutaan asianmukaisilla lastaus- ja sidontakäytännöillä, lastaajan ja kuljettajan ammattitaidolla ja -pätevyydellä sekä lainsäädäntöä noudattamalla (ei liikaa kuormaa, oikeat ajoneuvokantavuudet, kuljettajan ajokortti).

Myös muut kuljetukset, kuten massa- ja kappalekuljetukset muodostavat normaalin raskaan liikenteen riskin, joka korostuu hankealueen lähiteillä, jonne rekkakuljetukset keskittyvät. Tarkemmat rekkakuljetusten reitit on esitetty kappaleessa 4.7.2. Voimaloiden rakentamiseen tarvittavien tai sieltä poistettavien massojen kuljetuksen riskit liittyvät massan tippumiseen rekasta tielle tai rekan kaatumiseen. Näihin varaudutaan samalla tavalla kuin tukkikuljetuksien kohdalla.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät myös isot erikoiskuljetukset, kun tuulivoimaloiden osia kuljetetaan satamista hankealueelle koottaviksi. Voimalaosien tippuminen tai osuminen tien lähellä oleviin kohteisiin on tunnistettu riskiksi. Riskeihin varaudutaan kattavasti suunnittelemalla erikoiskuljetusten reitti ja käytännöt viranomaisen kanssa, jotta riskien todennäköisyys on mahdollisimman pieni. Erikoiskuljetuksia ohjaa myös lainsäädäntö ja viranomaisohjeet, joten kuljetukset ovat tarkasti säänneltyjä ja riskit arvioidaan vähäisiksi.

Massojen vaihto ja louhinta

Maaperän poisto ja rakentamiseen käytettävien massojen läjittäminen aiheuttavat työturvallisuusriskin, sillä työt tehdään isoilla työkoneilla ja niihin liittyy painavaa massaa. Massojen kaivaminen ja kippaus aiheuttaa alle jäämisen riskin, jota hallitaan hyvillä käytännöillä. Kaivuukoneiden käyttöön liittyy normaaleja työturvallisuusriskejä. Mahdolliseen louhintaan liittyy räjähteiden käyttö, joka muodostaa aina työturvallisuusriskin. Siihen liittyvä lainsäädäntö on kuitenkin kattavaa ja sitä noudattamalla riskit ovat vähäisiä. Lähialueen asukkaille tai herkille kohteille louhinnasta ei aiheudu vaikutuksia. Mahdollinen louhinta-alue rajataan näkyvällä lippusiimalla ja merkitään varoituskyltein. Myös reunoille kasattavat pintamaat muodostavat suojavallin alueelle.

Tuulivoimaloiden kokoaminen

Tuulivoimalan kokoaminen sisältää riskejä, sillä elementit ovat suuria ja korkealla. Kokoaminen tehdään voimalapaikalla kokoamiseen varatulla alueella, joka eristetään rakennusvaiheessa.

Voimalan osat voivat ennen kiinnittämistä paikalleen muodostaa tippumis- tai kaatumisriskin, jos nosto- tai kasauskäytännöt pettävät. Riski muodostuu työntekijöille, mutta kaatuva voimalanosa voi aiheuttaa myös aineellista vahinkoa tielle, työkoneille ja voimalan osille. Voimaloiden kokoaminen tehdään siihen suunnitellulla tekniikalla ja nosturilla. Voimalavalmistajan oma kokenut ammattihenkilöstö tekee kokoamisen, joten riskinhallintakeinot ovat tässä työvaiheessa kattavat. Nostoista on omat työsuunnitelmat ja työturvallisuussuunnitelma. Nostokalustoa tarkistetaan jatkuvasti sekä nostettavat voimalanosat valmistellaan nostoja varten. Voimaloiden kokoamiseen liittyvät riskit arvioidaan vähäiseksi.

27.3. Irtoavat kappaleet

Tuulivoimaloista voi irrota kappaleita valmistusvaiheessa tulleen vian myötä. Myös esimerkiksi isompien kappaleiden törmääminen (esim. iso lintu, drooni tai muu lentävä esine) voi vaurioittaa esim. voimalan valoja ja aiheuttaa pienen osan irtoamisen. Lapojen irtoamisen ja ympäristöön lentämisen riski on äärimmäisen pieni. Lapojen irrotessa ne tippuvat pääosin voimalan alapuolelle eivätkä sinkoudu kauas voimalasta. On kuitenkin tiedossa onnettomuustilanteita, joissa lapojen osia on sinkoutunut 500 m etäisyydelle voimaloista (Onnettomuustutkintakeskus 2017). Nämä tilanteet ovat liittyneet konehuoneessa syttyneeseen tulipaloon. Alueen asukkaille tästä ei kuitenkaan muodostu riskiä, sillä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat selvästi tämän etäisyyden ulkopuolella. Suomesta on muutama esimerkki lapojen tippumisesta. Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole valmistuneita tai käynnissä olevia tutkintoja tuulivoimaloiden onnettomuuksista viimeisiltä vuosilta.

Tuulivoimalat ovat varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

27.4. Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan rakenteisiin ja erityisesti lapoihin voi jäätävissä olosuhteissa kertyä jäätä, joka voi irrota voimalasta ja tippua tai sinkoutua ympäristöön. Tyypillisesti lapaan kertynyt jää irtoaa voimalan käynnistymisvaiheessa ja putoaa voimalan lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista (Suomen Uusiutuvat 2025b). Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa (Haapanen 2014). Jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Kasvava voimalakoko voi vaikuttaa jään irtoamiseen, sillä käytännön kokemusta näin isoista voimaloista ei Suomessa ole.

Jään lentäminen voi aiheuttaa aineellista vahinkoa lähellä olevalla infralle ja rakennuksille, sekä ajoneuvoille. Se voi myös aiheuttaa riskin tuulivoimaloiden alueella ulkoileville. Jäänmuodostus aiheuttaa myös hävikkiä energiantuotannolle ja hävikin määrä voi VTT:n (2025) mukaan olla jopa 10 % vuotuisesta energiantuotannosta. Puolanka luokitellaan Kansainvälisen energiajärjestö IEA:n luokitellussa luokkaan 3 (Taulukko 68). Se tarkoittaa, että jäätymistä tapahtuu 6–15 % ajasta vuodessa. Lähes koko sisämaa Suomessa kuuluu luokkaan 3. Paikallisen kyläyhdistyksen mukaan alijäähtynyt sade on alueella yleistä talviaikaan, joten jään putoaminen on alueella riski.

Taulukko 68. IEA:n mukaiset jäätymisluokat ja VTT:n WIceAtlas-työkalun mukainen jäätymisfrekvenssi (Lähde: VTT 2025).

IEA:n jäätymisluokka	Meteorologisen jäätymisen kesto [% vuodesta]	Instrumentaalisen jäätymisen kesto [% vuodesta]	Tuotantohäviö [% vuosittaisesta energiantuotannosta]	WIceAtlasin jäätymisfrekvenssi
5	> 10	> 20	> 20	Kohtalainen tai korkea
4	5–10	10–30	10–25	Kohtalainen tai korkea
3	3–5	6–15	3–12	Kohtalainen tai korkea
2	0,5–3	1–9	0,5–5	Keskitasoinen
1	0–0,5	< 1,5	0–0,5	Matala

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10^{-6} eli 0,000001 osumaa vuodessa neliömetriä kohti. Jos 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa (Haapanen 2014).

Voimaloissa on aina anturit, jotka tunnistavat mm. jään aiheuttaman epätasapainon roottorissa. Voimala pysäytetään, mikäli jäätä muodostuu lapoihin. Alueelle voidaan asentaa varoituskyltit ja -valot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen. Voimalan lapoihin voidaan asentaa lämmitysjärjestelmä, mikä voi vähentää jään muodostumista. Voimalan huoltoalueella on kuitenkin talvikuukausina syytä välttää tarpeetonta oleilua. Huoltohenkilökunnan tulee käyttää suojavarusteita turvallisuusmääräysten mukaisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

27.5. Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Nykyaikaisten voimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tulipalojen todennäköisyyttä voidaan entisestään pienentää aktiivisella huollolla ja muulla ennakoinnilla. Mikäli voimalassa syttyy suuri tulipalo, on pelastuslaitoksen rooli turvata ympäristöä ja estää palon leviäminen ympäröivälle alueelle. Tulipalot yleisesti aiheuttavat savukaasuja ilmakehään, materiaalivahinkoa sekä sammutusvesien mukana haitallisia aineita pintavesiin, maaperään ja pohjaveteen.

Tulipalo voi syttyä toiminnassa kahdessa keskeisessä paikassa: voimalan konehuoneessa ja turbiinissa sekä sähköasemalla.

1. Konehuoneen tulipalo aiheuttaa savukaasujen lisäksi myös materiaalivahinkoa voimalalle ja voi aiheuttaa lapojen tai muiden osien irtoamisen voimalasta. Konehuoneessa syttyvä palo voi myös aiheuttaa palavien osien tippumisen alas, ja kuivana kautena se voi johtaa metsäpaloon. Tuulivoimaloiden konehuonepaloa ei ole mahdollista sammuttaa pelastuslaitoksen toimenpitein, mutta niihin on olemassa automaattisia sammutuslaitteistoja normaalien tulipaloa ehkäisevien toimenpiteiden lisäksi. Automaattisten sammutuslaitteistojen käytöstä päätetään rakennusvaiheessa. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

2. Tuulivoima-alueen sisäisen sähköaseman tulipalo voi johtua esimerkiksi sähköviasta laitteissa. Sähköaseman tulipalo voi myös levitä ympäristöön kuivana kautena. Myös sähköasemalla voidaan soveltaa automaattista sammutuslaitteistoa, esim. tilasuojausjärjestelmänä.

Maakaapelien paloriski on matala, kun sähkölaitteiden suojaukset suunnitellaan ja rakennetaan standardien ja määräysten mukaan. Mahdollisessa vikatilanteessa sähkölaitteiden suojaus katkaisee sähkönsyötön automaattisesti.

Paloturvallisuuden suunnittelussa käytetään Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opasta Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013). Toiminta-alueelle laaditaan pelastussuunnitelma, joka sisältää toimintaohjeet onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseen myös paikalliselle pelastustoimelle. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Voimaloiden ja sähköaseman lähiympäristö pidetään vapaana puustosta ja muusta kasvustosta, jotta mahdollinen tulipalo ei pääse leviämään ympäristöön. Voimaloille johtavat tiet pidetään ajokelpoisina ja aurataan talvisin, jotta pelastuslaitoksella on vapaa kulku voimaloille ympäri vuoden. Pelastuslaitos pääsee hankealueelle kahdesta suunnasta. Hankealuetta ei aidata, jolloin pelastuslaitokselle ei muodostu estettä palontorjuntaan. Mahdolliset maanomistajien tekemät puunkorjuutyöt voivat teoriassa muodostaa hetkellisen esteen pelastuslaitokselle, mutta riski on melko vähäinen.

Voimaloiden läheltä tai hankealueen lähestymisreittien varrelle esitetään rakennusvaiheessa vedenottopaikkoja pelastuslaitoksen tarpeisiin, mikäli se on teknistaloudellisesti mahdollista. Tämä voidaan toteuttaa esim. palovesikaivannoilla, jotka ovat risteävien ojien kohdille rakennettavia vettä kerääviä monttuja. Muussa tapauksessa erityisjärjestelyistä sovitaan pelastuslaitoksen kanssa. Sammutusveden saannin osalta noudatetaan vuoden 2023 paloturvallisuusohjetta soveltuvilta osin.

Palotilanteessa sammutusvedet virtaavat alueen ojiin. Osa sammutusvesistä saadaan mahdollisesti pidätettyä patoamalla ojia. Sammutusvedet kulkeutuvat voimalapaikoilta ojia pitkin Saukonpuroon ja yhä Vihajärveen. Hankealueen pohjoiset voimalat sijaitsevat niin etäällä Vihajärvestä, että sammutusvesi saadaan todennäköisesti padottua ennen järveen laskemista. Eteläisimpien voimaloiden (nro 6 ja 7) tulipalon kohdalla sammutusvesi kulkeutuu järveen nopeammin, jolloin riski on suurempi. Sammutusveden kertyminen Saukonojaan on hyvä huomioida sammutusvesien hallinnan suunnitelmassa.

27.6. Kemikaalien käyttö

Rakennusvaiheessa työmaalla käytetään kemikaaleja lähinnä polttoaineina ja huolto- ja kunnossapitotarkoituksiin (voitelu- ja moottoriöljyt). Työkoneiden polttoaineet varastoidaan polttoainesäiliöissä, joissa on vuotoallas onnettomuuksia varten. Mahdollinen riski on työkoneen osuminen polttoainesäiliöön tai työkoneen oman polttoainesäiliön vuoto. Tällaisessa tilanteessa maaperään vuotanut polttoaine saadaan talteen imeytysmatoilla ja maaperä tarvittaessa vaihdetaan. Polttoaineena mahdollisesti käytettävä bensiini haihtuu nopeasti eikä todennäköisesti kulkeudu pohjaveteen. Töissä käytetään vain asianmukaisesti huollettuja työkoneita, jolloin vuotoja ei pitäisi tapahtua. Työmaa-alueella noudatetaan yleistä ohjeistusta.

Tuulivoimaloissa käytetään vähäisiä määriä huoltokemikaaleja, kuten voiteluöljyjä ja jäähdytysnesteitä. Kemikaaleja varastoidaan voimaloissa pieniä määriä (< 1500 litraa riippuen turbiinityypistä) sisätiloissa, joten niiden aiheuttama riski ympäristölle on vähäinen. Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valumaaltaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamiselle ympäristöön on erittäin vähäinen.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten pohjavesien vedenkäyttöön ei kemikaaleista muodostu riskiä. Maakaapelit kulkevat pohjavesialueen läpi, mutta ne eivät tarvitse säännöllistä huoltoa. Maaperään päästessään pienikin määrä aiheuttaa pilaantumista, mutta kemikaali saadaan tarvittaessa puhdistettua ja maamassa vaihdettua. Kemikaalit kuljetetaan alueelle valmiiksi pienissä tynnyreissä tai astioissa, eli hankealueella ei tehdä kemikaalisäiliöiden täyttöä säiliöautosta. Näin ollen riski on vähäinen.

Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että vaarallisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

27.7. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit

Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa, millä voi olla onnettomuuksia lisäävä vaikutus voimaloiden toimintaan.

Myrskytuulet eivät aiheuta mainittavaa riskiä tuulivoimalan kaatumiselle, mutta energiantuotanto keskeytetään, kun tuulen nopeus ylittää 25 metriä sekunnissa. Suomessa myrskyksi määritellään yli 21 metriä sekunnissa (10 minuutin keskituuli) puhaltava tuuli ja kansainvälisellä asteikoilla myrskyn (storm) raja on 25 m/s (10 min keskituuli) (Ilmatieteen laitos 2023). Varsinkin 10 min keskituulelta yli 25 m/s puhaltavat myrskyt ovat sisämaassa harvinaisia.

Ilmantieteen laitoksen (2020) mukaan ilmastonmuutoksen ei ennusteta lisäävän tuulisuutta, mutta myrskytuhot voivat silti lisääntyä routakauden lyhentyessä. Myrskytuhot liittyvät puiden kaatumiseen, sillä routa pitää puut paremmin pystyssä. Tällä ei ole suoraa vaikutusta tuulivoimaan, sillä myrskytuhot eivät vaikuta tuulivoiman tuotantoon tai sähkönsiirtoon. Mahdolliset kaatuneet puut voivat haitata huoltoliikennettä.

Mahdollisesti lisääntyvät rajuilmat voivat aiheuttaa salamaniskuja voimaloihin. Suojaamaton salamanisku voi aiheuttaa tulipalon konehuoneessa ja johtaa suuriin vahinkoihin. Salamaniskuilta suojaudutaan varustamalla voimalat kattavalla ukkos- ja ylijännitesuojauksella ja suojamaadoituksella.

Sateiden lisääntyminen ei aiheuta tuulivoimaloille riskejä, mutta talviaikaan lumisateiden mahdollinen lisääntyminen vaikuttaa lumen määrään hankealueella. Tuulivoimaloille lumella ei ole suoraa vaikutusta, mutta tielle satanut lumi saattaa vaikuttaa säännöllisten huoltojen aikatauluun. Lumi saadaan kuitenkin lähes poikkeuksetta aurattua teiltä tarpeen mukaan, joten käytännön tasolla riskiä ei muodostu. Mahdollisesti ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvä jäätävä sade kerryttää helposti jäätä tai tiivistä lunta lapoihin, millä on vaikutusta jäänheittoon.

Keskilämpötilan nousulla on vaikutusta jään kertymiseen tuulivoimalan lapoihin. Vaikutus voi olla jäätä enemmän kerryttävä, jos kovien pakkaspäivien määrä vähenee ja lämpötila sahaa enemmän nollan molemmin puolin. Tällöin jäätä kertyy useammin lapoihin. Jos lämpötila nousee niin paljon, että nollakelin määrä vuodessa vähenee, vaikutus on päinvastainen eli jään kertyminen vähenee. Jäänheitto siis voi joko lisääntyä tai vähentyä riippuen ilmastonmuutoksen vaikutuksista lämpötilaan juuri Puolangan alueella. Lapalämmitysjärjestelmällä saadaan kuitenkin jään kertymistä vähennettyä. Lämpötilan nousu vaikuttaa myös metsäpaloriskiin, sillä kuivempi metsä ja pitkät kuivat jaksot lisäävät metsäpalojen todennäköisyyttä.

Hankealueella ei ole merkittäviä vesistöjä, joten tulvariskiä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia siihen ei arvioida.

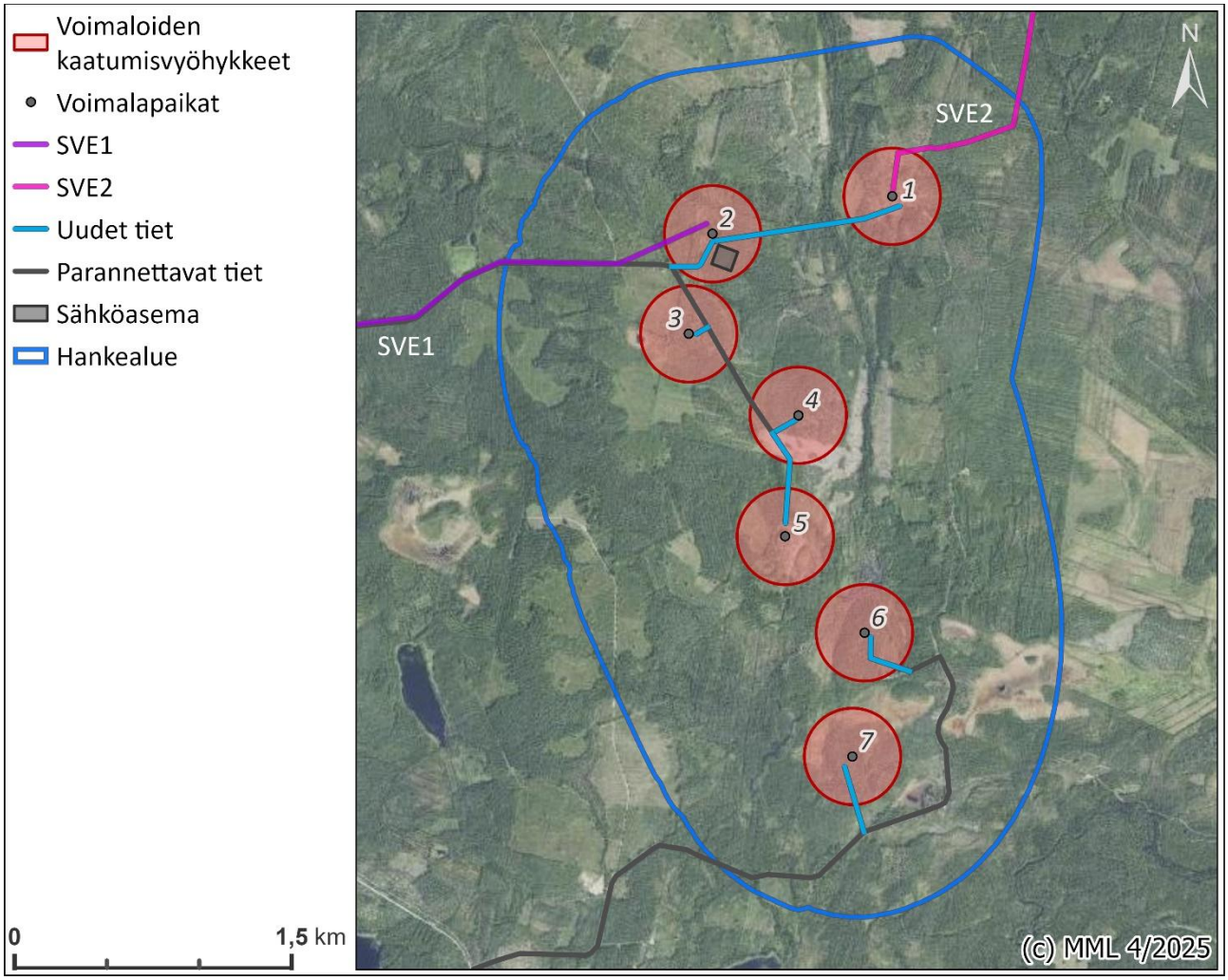
27.8. Voimalan kaatuminen

Tuulivoimalan kaatuminen on vaikutuksiltaan suurin, mutta epätodennäköisin riski. Voimaloiden korkeus on enintään 261 metriä, joten kaatumisen vaikutusalue on noin 21,4 hehtaaria. Voimaloiden kaatuminen on erittäin harvinaista, mutta mahdollista. Kaatuminen liittyy lähes aina valmistusvikaan, perustuksien pettämiseen ja poikkeuksellisen kovaan tuuleen. Suomessa ei ole koskaan kaatunut tuulivoimalaa.

Voimalan kaatuminen aiheuttaisi aineellista vahinkoa enintään 261 m etäisyydelle voimalan perustuksista (Kuva 92). Voimalat eivät voi kaatua toistensa päälle, eikä niiden kaatumisalueella ole merkittäviä herkkiä kohteita. Voimala nro 2 voi kaatua vieressä olevan sähköaseman päälle, mikä aiheuttaisi suurta vahinkoa ja mahdollisen tulipalon sähköasemalle. Useampi voimala yltäisi kaatuessaan tien päälle, mutta tiet eivät ole merkittäviä yhdysteitä, ja ne palvelevat pääasiassa vain voimaloiden huoltoliikennettä.

Traficomin ohjeen mukaisesti tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maan- ja rautatiestä tulisi olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) lisättynä maan- tai rautatien suoja-alueen leveydellä. Maan- ja rautatien suoja-alue on 30 m keskilinjasta, joten sallittu etäisyys 261 m voimaloilla olisi 291 m maan- ja rautatiestä. Voimalat sijoittuvat tätä kauemmaksi maan- ja rautateistä.

Voimaloiden kaatuminen ennaltaehkäistään tuulivoimalan osien valmistuksessa, koska niiden rakenne ja laatu on valmistajan vastuulla. Hankintaprosessi sisältää laadunvarmistuksen, joten voimaloiden osien rakenne on riittävä. Voimaloiden perustukset tehdään parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla, jotta ne kestävät voimalan painon. Voimalan ollessa toiminnassa sitä huolletaan säännöllisesti.



Kuva 92. Hankkeen tuulivoimaloiden kaatumisvyöhykkeet.

27.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Rakentamisvaiheessa alueella tehdään paljon raskaita ja erikoiskuljetuksia, kun massoja siirretään, kaadettuja puita kuljetetaan ja tuulivoimaloiden osia tuodaan satamasta erikoiskuljetuksina. Raskas liikenne kuluttaa tiestöä, joten tiestön kuntoa tulee tarkkailla alueilla, joissa on paljon liikennettä ja raskaita kuljetuksia. Suurempi riski syntyy hankealueen lähellä olevilla pienemmillä teillä, silloilla sekä rumpujen kohdilla, joita ei ole välttämättä suunniteltu raskaisiin kuljetuksiin. Kaikki hankealueella käytettävät tiet, sillat ja rummut kuitenkin kunnostetaan sellaisiksi, että ne kestävät raskaan liikenteen rasituksen. Myös tarvittavat uudet tiet rakennetaan raskasta liikennettä kestäviksi. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asiassa tulee olla ajoissa yhteydessä ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.

Raskaan liikenteen käyttämiä teitä huolletaan ja ne korjataan vaurioiden havaitsemisen jälkeen. Maantieliikenteen osalta teiden turvallisuudesta ja kunnossapidosta vastaavat alueelliset ELY-keskukset Väyläviraston ohjaamina.

Rakennusaikana porokolaririski kasvaa, kun raskaiden kuljetusten määrä nousee. Alue ei kuulu poronhoitoalueeseen, mutta osa raskaasta liikenteestä kulkee todennäköisesti poronhoitoalueella. Lisäksi poroja voi ajautua hankealueen läheisyyteen erityisesti syksyllä ja talvella, jolloin riski törmäykseen kasvaa.

Erikoiskuljetukset eivät ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä, avartamaan liittymää tai poistamaan liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja väliaikaisesti. Toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella.

Pitkien sadan metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Teiden liittymissä voidaan joutua poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta.

Erikoiskuljetukset tehdään pääasiassa illalla/yöllä, jolloin liikennehäiriöt jäävät vähäisiksi. Kuljetukset kuitenkin aiheuttavat liikennehäiriötä poikkeuksetta. Mahdolliset erikoiskuljetusten aiheuttamat vahingot, kuten voimalaosien osuminen kaiteisiin, lamppuihin yms. korjataan hanketoimijan toimesta.

Normaalitoiminnassa liikenne koostuu huoltoajoista, joihin liittyvät riskit ovat tavanomaisia henkilö-, paketti- ja rekka-autojen onnettomuusriskejä (ulosajo, kaatuminen, polttoainesäiliön vuoto).

28. Hanketta ohjaavat kansainväliset ja kansalliset strategiat, ohjelmat ja suunnitelmat

28.1. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030

EU:n ilmasto- ja energiapolitiikka nojautuu kolmeen pääperiaatteeseen, jotka ovat ilmasto- ja energiapolitiikan kestävyys, toimitusvarmuuden turvaaminen sekä kilpailukykyinen energian hinta. Venäjän Ukrainaan kohdistuneen sotilaallisen hyökkäyksen jälkeen EU:n komissio julkaisi 8.3.2022 REPowerEU-toimintasuunnitelman. Sen tavoitteena on riippumattomuus venäläisestä energiasta vuosikymmenen loppuun mennessä. Eurooppa-neuvosto linjasi, että kaasun, öljyn ja hiilen tuontiriippuvuudesta Venäjältä pyritään eroon mahdollisimman nopeasti.

Euroopan komissio laati lokakuussa 2014 viitekehyksen EU:n energiatavoitteille, mihin lukeutuu EU-laajuiset tavoitteet ajanjaksolle 2021–2030. EU:n ilmasto- ja energiaviitekehykseen lukeutuu kolme päätavoitetta, jotka ulottuvat vuoteen 2030 asti. Nämä ovat

1. kasvihuonekaasujen päästövähennys vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta
2. uusiutuvan energian osuus vähintään 32 % kaikesta kulutetusta energiasta
3. energiatehokkuuden parannus vähintään 32,5 % verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuonna 2030.

Euroopan komissio julkaisi 17. syyskuuta 2020 tiedonannon, jossa EU:n vihreän kehityksen ohjelman mukaisesti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta ehdotettiin kiristettäväksi siten, että kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähennettäisiin ainakin 55 %:lla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Samanaikaisesti komissio julkaisi EU-tasoisen arvioinnin kansallisista energia- ja ilmastosuunnitelmista, jossa se esitti arvionsa tasoista, joille uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta koskevat vuoden 2030 tavoitteet tulisi nostaa, jotta ne olisivat linjassa korotettavan päästövähennystavoitteen kanssa.

EU on asettanut kullekin jäsenvaltiolle maakohtaisen sitovan tavoitteen vuodelle 2030 ja päästöpolun jaksolle 2021–2030, jonka kumulatiiviset päästöt eivät saa ylittyä. Suomen tavoite vuodelle 2030 on 39 % päästövähennys vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Vuonna 2018 hyväksytty uusiutuvan energian direktiivi (RED II) nosti EU:n yhteisen sitovan uusiutuvan energian tavoitteen 32 %:iin energian loppukulutuksesta ja samana vuonna hyväksytty energiatehokkuusdirektiivin (EED) tarkistus EU:n yhteisen energiatehokkuustavoitteen 32,5 %:iin. Jäsenvaltiot ovat ilmoittaneet EU:lle vuonna 2019 toimittamissaan kansallisissa energia- ja ilmastosuunnitelmissa omat uusiutuvan energian sekä energiatehokkuuden ohjeelliset tavoitteensa. Suomi ilmoitti tavoitteeksi uusiutuvan energian osuuden nostamisen vähintään 51 %:iin kokonaisloppuenergian käytöstä sekä energiatehokkuustavoitteeksi enintään 290 TWh loppuenergian kulutuksen.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran tuulivoimahanke on linjassa EU:n ilmasto- ja energiastrategian kanssa ja tukee sen tavoitteiden saavuttamista, sillä hankkeen myötä uusiutuvan energian osuus markkinoilla kasvaa, mikä voi vaikuttaa kasvihuonekaasujen päästövähennykseen.

28.2. EU:n biodiversiteettistrategia

EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, jotta tavoite saavutetaan. Kolme tavoitteista liittyy luonnonsuojelualueverkostoon. Tavoitteita ovat mm.

- suojelupinta-alan kasvattaminen niin, että 30 prosenttia EU:n maa-alueista ja 30 prosenttia merialueista on oikeudellisen suojelun piirissä
- tiukan suojelun piirissä on vähintään 1/3 EU:n suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät
- kaikkien suojelualueiden hoidon tehostaminen

Neljätoista muuta tavoitetta liittyvät elinympäristöjen tilan parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat mm. pysäyttämään luonto- ja lintudirektiivien liitteiden lajien ja luontotyyppien heikkenemisen vuoteen 2030 mennessä sekä parantamaan suojelutasoa 30 prosentilla niistä.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan metsätalouskäytössä olevalla metsäalueelle eikä voimaloita tai muuta infraa rakenneta suojeltujen lajien tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty runsaasti eliöstölle tai kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä, sekä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen esiintymiseen alueella. Tuulivoiman rakentamisella on aina haittoja ympäröivälle luonnolle, mutta Ahvenvaaran alueella haittojen ei arvioida olevan merkittäviä kuin yksittäisten lajien osalta.

28.3. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi uuden ilmasto- ja energiastrategian vuonna 2022 (TEM 2022). Siinä linjataan toimia, joilla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Suomessa uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 prosentin uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030.

Suomen ilmastostrategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Lämmöntuotannossa edistetään erityisesti polttoon perustumatonta lämmöntuotantoa. Energiajärjestelmän sähköistäminen ja eri energiamuotojen yhdistäminen ovat erityisen tärkeitä niillä aloilla, joilla päästöjen vähentäminen on haastavaa.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hanke on linjassa Suomen ilmasto- ja energiastrategian kanssa, sillä hanke tuottaa merkittävästi uusiutuvaa energiaa ja näin välillisesti vähentää kasvihuonekaasujen syntymistä.

28.4. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030)

Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) on Suomen valtioneuvoston joulukuussa 2022 hyväksymä strategia, joka ohjaa ilmastonmuutokseen sopeutumista vuoteen 2030 saakka. Suunnitelman visio on "Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa". Sen kolme päämäärää ovat:

- Yhteiskunnan toimijoilla on vahva tahto sopeutua ilmastonmuutokseen.
- Yhteiskunnan toimijoilla on käytössään tehokkaat keinot ilmastonmuutokseen liittyvien riskien arvioimiseksi, ennaltaehkäisemiseksi ja hallitsemiseksi.
- Yhteiskunnan toimijoilla on kyky ennaltaehkäistä, varautua ja hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hanke ei suoraan edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen YVA-menettelyssä on kuitenkin tunnistettu ilmastonmuutoksen ja erityisesti sään ääri-ilmiöiden aiheuttamia riskejä hankkeelle, mikä tukee sopeutumissuunnitelman tavoitetta vahvistaa infrastruktuurin ilmastokestävyyttä ja sopeutumista ilmastonmuutokseen. Hanke heikentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella, mutta voi edistää sitä toisaalla vähentämällä energiatuotannossa tarvittavien luonnonvarojen käyttöä, sekä fossiilisen energiantuotannon kasvihuonepäästöjä.

28.5. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on Suomen valtioneuvoston 8.7.2022 hyväksymä strategia, joka kokoaa yhteen vaikuttavat, kustannustehokkaat ja oikeudenmukaiset keinot maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä hiilinielujen ja -varastojen vahvistamiseksi. Suunnitelman tavoitteena on saavuttaa vähintään kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin vuosittainen ilmastovaikutus vuoteen 2035 mennessä, edistäen näin Suomen hiilineutraaliustavoitetta.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hankkeen rakentaminen edellyttää metsän raivausta ja muuttaa alueen maankäyttöä. Metsien kaatamisen myötä hiilivarastot vähenevät ja uusien hiilivarastojen muodostuminen estyy. Osana tätä YVA-selostusta on arvioitu hankkeen vaikutus hiilivarastojen suuruuteen.

28.6. Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035

Suomi valmistelee vuoteen 2035 ulottuvaa kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa ja siihen liittyvää toimintaohjelmaa. Hanke vastaa YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen tavoitteita vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteita sekä kansallisia tavoitteita. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on parantaa luonnon monimuotoisuuden suojelua, edistää ekosysteemien palautumista, integroida kansalliset tavoitteet kansainvälisiin ja EU:n tavoitteisiin, sekä kehittää toimenpiteiden toimeenpanoa ja niiden vaikuttavuuden seurantaa. Hankkeessa korostetaan sidosryhmien osallistamista, tutkimustiedon hyödyntämistä ja sektorien välisen yhteistyön tärkeyttä.

Uusi luonnonsuojelulaki, joka astui voimaan 1.6.2023, määrittelee kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian laatimisen prosessin. Aiemman toimintaohjelman arviointi osoittaa, että vaikka tietyt toimenpiteet ovat onnistuneet, luonnon monimuotoisuuden tila Suomessa on edelleen heikkenemässä. Tämä korostaa uuden strategian ja toimintaohjelman merkitystä luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja parantamisen kannalta.

Vaikutusarvio

Hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille. Voimaloita tai muuta infraa ei rakenneta suojeltujen lajien tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty runsaasti eliöstölle tai kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä, sekä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen esiintymiseen alueella.

28.7. Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto hyväksyi keväällä 2021 periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta, jonka tavoitteena on tehdä kiertotaloudesta Suomen talouden perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelma pyrkii vähentämään uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta, parantamaan resurssien tuottavuutta ja kaksinkertaistamaan materiaalien kiertotalousasteen. Tämä edellyttää tuotteiden ja materiaalien pitkäaikaista ja turvallista käyttöä sekä siirtymistä lineaarisesta talousmallista kestävämpään kiertotalouteen.

Vaikutusarvio

Ahvenvaara hankkeen rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita. Normaalitoiminnan aikana voimalat tuottava uusiutuvaa sähköenergiaa, jolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, mikä edistää strategian tavoitteita. Voimaloita purkaessa materiaaleja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman tehokkaasti. Hanke ei ole ristiriidassa ohjelman kanssa.

28.8. SUOMI-hanke

Ilmastopaneelin SUOMI-hankkeessa, jota Ilmatieteenlaitos koordinoi, tuotettiin ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä SUOMI-raportti. Raportissa käsiteltiin ilmastonmuutokseen sopeutumisen eteen tehtyä työtä sekä sen ajallisia ja paikallisia vaikutuksista Suomen maakunnissa ja merialueilla. Ilmastonmuutoksen edetessä siihen sopeutumisen rooli kasvaa entisestään. Sopeutuminen on sää- ja ilmastoriskien hallitsemista ja niistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimista. Raportissa todetaan, että sopeutumispolitiikan toimeenpanoa Suomessa tulee vauhdittaa, jotta sopeutumisen riittävä eteneminen varmistetaan.

Kainuun liitossa on huhtikuussa 2021 päättynyt Ilmasto- ja ympäristövastuullinen Kainuu 2040 –hanke, jossa kehitettiin toimintamalleja ilmastonmuutoksen ja ympäristöllisesti kestävän kehityksen entistä parempaan huomioimiseen ohjelmaperustaisessa maakunnan kehittämistyössä. Hankkeessa päivitettiin Kainuulle uusia ilmasto- ja ympäristövastuullisuuden tavoitteita ja askelmerkkejä. Hankkeen puitteissa laadittiin Kainuu 2040 -tulevaisuusskenaariot, joissa tarkastellaan keskeisenä tekijänä ilmastonmuutosta ja sen vaikutusta Kainuun tulevaisuuteen. Toinen tavoiteltavista skenaarioista on ”Uudistuva ja kestävä teollisuus 2040”, jossa ”Kainuu ei yksinään voi ratkaista ilmastonmuutosta, mutta erityisesti sopeutumiseen ja varautumiseen Kainuulla on itsellä päätäntävalta”. Yksi tiekartan poluista on ilmastopolitiikan polku, jossa esitetään askeleet hiilineutraaliin Kainuuseen.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran tuulivoimahanke ei suoraan edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen suunnittelussa voidaan kuitenkin varautua ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin. Mm. navakammat tuulet ja voimaloiden lapoihin kertyvän jään määrän mahdollinen kasvaminen ovat tässä YVA-selostuksessa tunnistettuja riskejä. Kartoittamalla ja tunnistamalla riskit voidaan niihin sopeutua ja vähentää mahdollisia onnettomuuksia.

28.9. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. Kainuu ja hankealue sijoittuvat Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle. Vesienhoidon keskeisenä tavoitteena on estää pintavesien ja pohjavesien tilan heikkeneminen ja pyrkiä kaikkien vesien vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan toimenpiteiden vaikutuksia. Merenhoidon, tulvariskien hallinnan ja luonnonsuojelun tavoitteet otetaan suunnittelussa huomioon.

Valtioneuvosto hyväksyi 16.12.2021 Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelman vuosille 2022–2027 yhdessä muiden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Vesienhoidon suunnittelusta vastaavat alueelliset ELY-keskukset. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella koordinointivastuu on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksella.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hankkeen ei arvioida vaikuttava vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vesistöihin, kun lieventämistoimia sovelletaan. Vaikutukset liittyvät voimaloiden, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamiseen, jonka myötä hulevesikuormitus alueen vesistöissä (Vihajärvi, Ristijärvi, Puolankajärvi) voi väliaikaisesti kasvaa. Vesistöjen luokiteltujen tilojen ei arvioida kuitenkaan huonontuvan nykyisestä. Kiintoaineskuormitus voidaan estää lähes kokonaan pinta- ja pohjavesien vaikutusten arvioinnissa esitetyillä lievennystoimenpiteillä.

28.10. Kainuu-ohjelma

Kainuu-ohjelma sisältää maakuntasuunnitelman vuoteen 2040 sekä maakuntaohjelman vuosille 2022–2025. Tilannekuvan perusteella on tunnistettu Kainuun kriittiset menetystekijät, joissa pitää onnistua, jotta maakunnan elinvoimaisuus voi halutulla tavalla vahvistua. Kriittiset menestystekijät muodostavat Kainuu-ohjelman (maakuntasuunnitelman ja -ohjelman) painopisteet. Maakuntasuunnitelmassa on Kainuu 2040 tavoitteellinen tulevaisuusskenaario, joka on jaettu kriittisten menestystekijöiden mukaisiin teemoihin. Kainuu 2040 visio tiivistää tavoitteellisen skenaarion keskeisen sisällön ja tavoitteet. Ohjelman toteutusta ja kehittämistyötä ohjaavat Kainuu-ohjelman arvot.

Kainuu-ohjelmassa on määritetty vuoteen 2040 ulottuvat Kainuun kehittämisen tavoitteet ja onnistumisen mittarit, jotka toteutuessaan rakentavat Kainuu 2040 tavoiteskenaariota. Skenaario ja tavoitteet on jaettu kriittisten menestystekijöiden mukaisiin teemoihin (Kuva 93).

Maakuntaohjelmassa on esitetty tavoitteet ja toimenpiteet vuosille 2022-2025. Hanke toteutuu vasta vuoden 2025 jälkeen, joten maakuntaohjelmaa ei käydä tarkemmin läpi. Maakuntasuunnitelmaa on aloitettu vuonna 2024 päivittämään vuoteen 2045 ja samalla laaditaan maakuntaohjelma vuosille 2026-2029.

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hankkeella on suoria yhtymäkohtia maakuntaohjelmassa esitettyihin tavoitteisiin. Hanke tukee maakunnan työllisyyttä sekä rakennus- että toimintavaiheessa sekä vahvistaa julkisen talouden kestävyyttä verotulojen avulla. Kyseessä on suora investointi Kainuuseen, joka tukee elinkeinotavoitetta. Hankkeen yhtymäkohdat vihreään ja oikeudenmukaiseen siirtymään ovat selvät, joskin hankkeen myötä luonnon monimuotoisuus sekä hiilinielut alueella heikkenevät hieman. Kokonaisuutena hanke kuitenkin tukee ja edistää maakuntaohjelmaa.



Kuva 93. Kainuu 2040 -tavoiteskenaariot.

28.11. Kainuun metsäohjelma 2021–2025

Kainuun metsäohjelma 2021–2025 on koko metsäalan ja maakunnan yhteinen ohjelma. Kainuun metsäohjelman tavoitteena on vähähiilinen talous sekä luonnonvarojen käytön ja ympäristön kestävä kehitys. Tavoitteena on luonnonvarojen ilmastokestävä hyödyntäminen edistäen luonnon monimuotoisuutta, metsien monikäyttöä sekä ekosysteemipalvelujen ja luonnonvaroihin perustuvien elinkeinojen suotuisaa kehitystä.

Kainuun alueellisen metsäohjelman (AMO) 2021–2025 kehittämistavoitteita toteutetaan konkreettisilla toimenpiteillä alueen toimijoiden välisenä yhteistyönä alueen metsäalan parhaaksi. Teemakohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet vuoteen 2025 ovat seuraavat:

- Metsätieto- ja alustatalous
- Metsäalan vuorovaikutus ja viestintä
- Resurssitehokas ja kestävä metsänhoito
- Ilmastokestävä metsätalous
- Metsätiet ja metsien saavutettavuus
- Uudet puupohjaiset tuotteet
- Luontomatkailu, luonnontuoteala ja luontoon perustuvat muut palvelut
- Osaaminen ja koulutus
- Talousmetsien luonnonhoito ja metsäluonnon monimuotoisuus
- Kansainvälinen metsäpolitiikka ja EU-vaikuttaminen

Vaikutusarvio

Hanke vähentää metsää ja hiilensidontaa voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilla. Muilta osin (yli 95 %:sti) hankealue kuitenkin säilyy metsätalouskäytössä, jolloin metsätalouden toimenpiteillä voidaan edistää metsäalan ja hiilensidonnan kasvua. Hanke ei estä hankealueen metsien tai ekosysteemipalveluiden käyttöä, sillä tuulivoima-alueella voi liikkua normaalisti rakennustöiden jälkeen. Metsätalous ja metsien käyttö huomioidaan myös kaavoituksessa, kun tuulivoimahankkeen osayleiskaavassa ei aseteta rajoituksia metsäalueiden käytölle.

Hankkeen myötä on saatu runsaasti tarkkaa tietoa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luontoarvoista. Tämä tieto on sähköisesti saatavilla ja julkista (paitsi lainsäädännöllä salattujen lajitietojen osalta) ja sitä voi hyödyntää hankealueen tulevaa käyttöä suunniteltaessa. Hankkeen myötä myös metsätalouden edellytykset paranevat ylläpidettävän tieverkon kasvun ansiosta. Hanke siis edistää osaa metsäohjelman tavoitteista. Hanke kuitenkin toteutuu vasta vuoden 2025 jälkeen, jolloin on todennäköisesti voimassa uusi metsäohjelma.

28.12. Puolangan kunnan strategia 2022–2025

Puolangan kunnan strategia on asetettu aikavälille 2022–2025, ja se johtaa kunnan päätöksentekoa, suunnittelua ja kehittämistä. Kuntastrategiassa on esitetty viisi painopistettä:

- Olet lämpimästi tervetullut Puolangalle asumaan
- Puolangan sotepalvelut ovat vertaansa vailla
- Puolangan vihreää kultaa ovat bio- ja kiertotalous sekä maa- ja metsätalous
- Uusi päiväkoti, yksilöllinen opetus ja pieni lukio kasvattavat tulevaisuuden tekijöitä
- Uudet liikuntapaikat ja Paljakka ovat kunnan vetovoimatekijöitä

Vaikutusarvio

Ahvenvaaran hanke liittyy kuntastrategian vihreän kullan painopisteeseen. Sen mukaan kunta edistää tuulivoimatuotannon sijoittumista kunnan alueelle, joten hanke edistää suoraan kuntastrategiaa. Hanke ei ole myöskään ristiriidassa muiden painopisteiden kanssa, sillä mm. Paljakan alue on yli 20 km päässä hankealueesta eivätkä tuulivoimalat aiheuta sinne asti merkittävää kielteistä vaikutusta matkailuun.

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET

29. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto

YVA-menettelyssä tutkittiin kahta eri hankevaihtoehtoa (VE1 = hanketta ei toteuteta, VE1 = 7 voimalaa) sekä kahta vaihtoehtoista Puolangan muuntoasemalle maakaapelina toteutettavaa sähkönsiirtoreittiä (SVE1 = 10,2 km Puolankajärven länsipuolelta, SVE2 = 10,9 km Puolankajärven itäpuolelta).

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Kokoomanäkymä vaihtoehtojen vertailusta on esitetty erillisessä liitteessä (Liite 13). Merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat maisemavaikutukset sekä muuttuvan maiseman takia sosiaaliset vaikutukset. Myös liikenteen yhteisvaikutukset muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioitiin merkittäviksi, mikäli alueet rakennetaan samanaikaisesti. Kielteiset vaikutukset pintavesiin, saukkoon, linnustoon ja arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin myös suuriksi, mutta lieventämiskeinoja soveltaen vaikutuksia voidaan pienentää kohtalaisiksi, vähäisiksi tai poistaa ne kokonaan. Maakaapelien (SVE1-2) merkittävät vaikutukset kohdistuivat vain luontotyyppeihin, ja kaapelilinjausta muuttamalla ne voidaan poistaa kokonaan.

Merkittävistä kielteisistä vaikutuksista vaikutukset maisemaan ja sitä kautta sosiaaliset vaikutukset ovat sellaisia, joita ei voida helposti pienentää. Yhteenvetona kielteiset vaikutukset ovat toteutusvaihtoehdossa selvästi suurempia kuin hankkeen toteuttamatta jättämisessä (VE0). 0-vaihtoehdolla ei kuitenkaan ole myönteisiä ilmasto-, luonnonvara-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen vaatii luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa, koska se heikentäisi saukon suojeltua lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen vertailu on mielekästä, sillä reitit kulkevat eri ympäristössä. Reittivaihtoehdoilla ei kuitenkaan ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. SVE1 aiheuttaa enemmän kielteisiä vaikutuksia lieventämistoimet huomioiden liitooravalle, viitasammakolle ja muuttolintujen levähdysalueelle, kun taas SVE2 aiheuttaa enemmän kielteisiä vaikutuksia saukolle, jokihelmisimpukalle ja ekologisiin yhteyksiin. Vaikutukset siis kohdistuvat eri eliölajeihin ja kohteisiin, mutta kumpikaan vaihtoehto ei ole selvästi toista parempi.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin myös elinkaaren eri vaiheissa. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioitiin pääosin yhdessä vaikutusmekanismien samankaltaisuuden takia. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat suurin piirtein saman verran vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat eri kohteisiin. Esim. rakentaminen ei juuri vaikuta maisemaan, mutta voimaloiden toiminnalla on siihen merkittävä vaikutus. Liikenteelle ja ilmastolle, sekä tietyille eliölajeille rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, kun normaalitoiminnan vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Hankkeesta vastaava jatkaa hankkeen kehitystä tavoitteena toteuttaa alueelle 7 tuulivoimalaa eli vaihtoehto 1. Osayleiskaavaluonnos laaditaan 7 tuulivoimalan sijoittelusuunnitelman mukaisesti. Lopullinen toteutettava hankevaihtoehto muotoutuu kaavamenettelyn edetessä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja ELY-keskuksen antamana perusteltu päätelmä huomioiden. YVA-

menettelyssä tunnistetut haittoja lieventävät toimenpiteet otetaan kaavamääräyksissä ja hankkeen toteutuksessa huomioon. Hanke ei tällöin aiheuta lainsäädännön vastaisia vaikutuksia ympäristölle, luonnolle tai ihmisille. Maisemavaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi, mutta järvimaisemaa ei ole suojeltu lainsäädännöllä, joten suoraa estettä toteuttamiselle ei ole. Sosiaaliset vaikutukset ovat merkittäviä maiseman muutoksen takia, mutta melun ohjearvot tai välkkeen suositusarvot eivät ylity, joten ne eivät estä toteuttamista. Lisäksi suuria yhteisvaikutuksia syntyy liikenteelle, mikäli muut hankkeet toteutetaan samanaikaisesti, mutta pelkästään Ahvenvaaran hankkeen toteutuessa vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Hankkeesta vastaava jatkaa myös sähkönsiirtoreittien suunnittelua. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä, kumpi reitti valitaan hankkeen toteutuessa.

30. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) pykälän 6 mukaan toiminnanharjoittajalla on velvollisuus olla perillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi YVA-asetuksen mukaisesti. Seuranta keskittyy niihin merkittäviin kielteisiin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

30.1. Pohjavedet

ELY-keskus lausui YVA-ohjelmasta annetussa lausunnossaan, että maakaapelien rakentamisen aikaisia vaikutuksia on syytä seurata GTK:n lausunnon mukaisesti. Pohjavesivaikutukset on YVA-selostuksessa arvioitu maakaapelien osalta vähäisen kielteisiksi. YVA-asetuksessa säädetään (4 § kohta 11), että selostuksessa täytyy esittää ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Pohjavesivaikutuksia ei arvioida hankkeessa merkittäviksi, joten seurantaa ei esitetä tehtävän.

30.2. Melu, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimaloiden suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittävää melupäästöä ja siten terveyshaittoja synny. Melua ei siis esitetä tarkkailtavan mittauksilla. Melu voi kuitenkin säästä riippuen kuulua asuin- ja lomarakennuksien pihapiiriin ja on asukaskyselyn ja muun vuorovaikutuksen perusteella tunnistettu merkittäväksi ympäristövaikutukseksi. Melun häiritsevyyttä voidaan tarvittaessa selvittää asukaskyselyllä.

Asukaskysely tuo tietoa koetuista vaikutuksista, ja siksi YVA-menettelyn aikana toteutettu asukaskysely voidaan toistaa tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen. Asukaskyselyn tarpeellisuudesta

päätetään myöhemmin, kun myös kaavamenettely on päättynyt. Lisäksi mahdollisia valituksia ja niiden syitä seurataan. Valitusten osoittamia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan korjaamaan ja poistamaan.

30.3. Linnusto

Hankkeen suurimpien linnustovaikutusten arvioitiin kohdistuvan alueella sijaitsevaan mehiläishaukan pesimäreviiriin sekä metson soidinalueisiin. Vähintään kohtalaisia vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan myös muihin metsäkanalintuihin, Vihajärvellä pesivään kuikkaan, kahlaajiin, helmipöllöön sekä metsäisten elinympäristöjen varpuslintuihin (mm. hömötiainen, järripeippo ja pohjansirkku). Linnustoseurannassa olisi tämän takia tärkeää keskityttyä siihen, mitä muutoksia hanke aiheuttaa rakentamis- ja toimintavaiheessa edellä mainittuihin lajeihin ja lajiryhmiin.

Mehiläishaukan pesintää seurataan tarkistamalla pesäpaikka rakentamisaikana sekä kahtena erillisenä vuonna toimintavaiheessa. Tämä edellyttää kuitenkin pesän löytymistä. Lisäksi suositellaan petolintujen havainnointia yleisemmin, millä saadaan tietoa nuolihaukan pesinnästä sekä mehiläishaukan pesäpaikan mahdollisesta siirtymisestä. Mikäli pesäpaikka ei ole tiedossa, rakentamisajan, sekä toimintavaiheen erillisten seurantakertojen seurantakäynnit toteutetaan vastaavalla menetelmällä kuin hankkeen petolintuselvitys, sisältäen lintujen havainnointia avoimilta paikoilta, sekä pesäpaikkojen etsimistä kohdennetuilla maastokäynneillä.

Metsäkanalintujen seurannassa kiinnitetään huomiota erityisesti metson soidinpaikkoihin. Soidinpaikkaselvitys toteutetaan tarvittaessa kiertämällä tiedetyt soidinpaikat läpi huhti- ja toukokuun vaihteessa etsien aktiivisia soitimia tai merkkejä soidintaneista linnuista. Metsäkanalintujen soidinpaikkaseurannassa suositellaan, että tiedettyjen soidinpaikkojen lisäksi kierrettäisiin myös alueen muita metsäkanalinnuille soveltuvia soidinympäristöjä. Näin saadaan parempi kuva siitä, johtuvatko mahdolliset soidinpaikkojen hylkäämiset kannan vähenemisestä alueella vai soidinpaikkojen siirtymisestä viereisille alueille. Seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi kolmena vuotena: rakentamisvaiheessa, ensimmäisenä toimintavuotena sekä yhtenä vuotena 5–10 vuotta toiminnan alkamisen jälkeen.

Vihajärven kuikkareviirin seurannaksi ehdotetaan, että pesintä käydään toteamassa vähintään neljästi: rakentamisaikana, toimintavaiheen ensimmäisenä ja toisena vuonna sekä kertaluontoisesti 5–10 vuotta toiminnan aloittamisen jälkeen. Näin saadaan kattava kuva, kuinka hankkeen eri vaiheet vaikuttavat kuikan pesintään ja kuinka pitkäaikaisesta vaikutuksesta on kyse.

Pöllöseuranta toteutetaan samalla menetelmällä kuin hankkeen pöllöselvitys. Seurannan tarkoituksena on selvittää, kuinka pöllöt reagoivat hankkeen eri vaiheiden synnyttämiin vaikutuksiin alueella. Seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi kolmena vuotena: rakentamisvaiheessa, ensimmäisenä toimintavuotena sekä yhtenä vuotena 5–10 vuotta toiminnan alkamisen jälkeen.

Kahlaajien ja metsäisten elinympäristöjen varpuslintujen seuranta toteutetaan soveltaen hankkeen pesimälintuselvityksessä käytettyä menetelmää. Seuranta kohdennetaan ainoastaan voimaloille 6 ja 7 johtavan perusparannettavan tien varrella sijaitseville kahdelle linnustollisesti merkittävälle alueelle: Joutensuolle sekä kahdelle pikkulammelle ja niitä ympäröivään metsään. Seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi kolmena vuotena: rakentamisvaiheessa, ensimmäisenä toimintavuotena sekä yhtenä vuotena 5–10 vuotta toiminnan alkamisen jälkeen.

Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, minkä vuoksi muutonseurantaa ei arvioida tarpeelliseksi.

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset raportoidaan vuosittain kartoituskausien päätteeksi. Raportteihin sisällytetään menetelmien kattava kuvaus, kartoitusajat ja -paikat, tulokset, johtopäätökset ja mahdolliset epävarmuustekijät.

31. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

31.1. Kaavoitus

Hankealueen osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan parhaillaan tuulivoimaosayleiskaavaa. Kaavoituksen alkaessa voimassa olleen maankäyttö- ja rakentamislain, jonka nimi on 1.1.2025 on muutettu muutoksella 2011/134 alueidenkäyttölaiksi, perusteella (77 a §) oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena. Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisistä sisältövaatimuksista on säädetty saman lain 77 b §:ssä. Kaavaa laadittaessa on mm. huolehdittava siitä, että tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Tämä YVA-menettely palvelee myös osayleiskaavoitusta. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jolloin ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. YVA-selostuksesta annettava perusteltu päätelmä huomioidaan kaavaehdotuksessa. Kaavoitusviranomainen on Puolangan kunta ja kaavan laatijana toimii A-insinöörit Suunnittelu Oy.

31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan useita lupia, joita haetaan eri lupaviranomaisilta. Joidenkin lupien tarve selviää vasta myöhemmin, kun hankesuunnitelmat tarkentuvat. YVA-selostuksen laadinnan aikaan voimassa olleet säädökset lupaviranomaisista ja niiden myöntämistä luvista on esitetty taulukossa myöhemmin tässä kappaleessa (Taulukko 69). Lainsäädännön muuttuessa osaan lupaviranomaisista on kuitenkin odotettavissa muutoksia. Lupa- ja valvontavirasto (LVV) aloittaa toimintansa suunnitelmien mukaan 1.1.2026, jolloin mm. aluehallintovirastojen ja ELY-keskusten toiminnot siirtyvät uuden lupaviraston hoidettavaksi. Muutos on vielä esityksenä, eikä sen toimeenpanosta ole varmuutta. 1.1.2025 on astunut voimaan uusi rakentamislaki (751/2023). Se on korvannut rakentamisen sääntelyn osalta aikaisemman maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999), jonka nimi muuttui alueidenkäyttölaiksi.

Hankkeen toteuttamisen edellytyksenä on, että hakija on sopinut rakentamisesta niiden maanomistajien kanssa, joiden kiinteistöille rakennetaan. Rakentamislupahakemukseen on liitettävä selvitys rakennuspaikan hallinnasta. Tyypillisesti hankkeesta vastaava voi saada alueiden hallinnan solmimalla vuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Taulukko 69. Hankkeessa tarvittavat luvat.

Lupa	Viranomainen	Tarve hankkeessa	Selite
Rakentamiseen liittyvät luvat			
Rakentamislupa, purkamislupa ja purku- ja rakennusjäteselvitys	Puolangan rakennusvalvontaviranomainen	Kyllä	Rakentamista säätelee rakentamislaki (751/2023). Hankkeen toteuttaminen vaatii rakentamislain mukaisen rakentamisluvan, joka ohjaa sen rakentamista. Voimaloiden rakentaminen edellyttää purkamislupaa, jos siitä ei rakentamisluvassa erikseen määrätä. Rakentamis- tai purkamislupaa hakiessaan hankkeeseen ryhtyjän on esitettävä purku- ja rakennusjäteselvitys, josta on käytävä ilmi arviot rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määristä. Selvitys on päivitettävä rakennus- tai purkuhankkeen valmistuttua ja selvitykseen on lisättävä tiedot syntyneistä rakennusjätteistä. Selvityksen tiedot on ilmoitettava Suomen ympäristökeskuksen Rapu-tietojärjestelmään. Koska hankkeen rakentamiseen ei sisälly purkamista, on rakentamislupaa haettaessa ilmoitettava arvio ainoastaan rakennuspaikalta pois kuljetettavan maa- ja kiviaineksen määrästä.
Lentoestelupa	Traficom	Kyllä	Ilmailulain (864/2014) mukainen lentoestelupa tulee hakea tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten.
Vesien- ja luonnonsuojeluun liittyvät luvat			
Ympäristölupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai aluehallintovirasto (AVI) / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei / nykyisten suunnitelmien mukaan ei tarpeen	YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee joissakin tapauksissa hakea ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Yleensä tuulivoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Ympäristölupaa on kuitenkin haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta tai merkittäviä ympäristövaikutuksia, joiden riski ei olisi poistettavissa hankkeen suunnittelulla. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen) (YSL 27§, NaapL 17§). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Puolangan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai erityisissä tapauksissa aluehallintovirasto. Nykyisten suunnitelmien perusteella tässä hankkeessa ei ole tarvetta hakea ympäristölupaa. Ympäristölupaa edellytetään myös, mikäli rakentaminen edellyttää yli 50 pv kestävää kiven louhintaa tai murskaamista, tai jos voimaloiden perustuksiin läjitetään maa-ainesjätettä, sillä jätteen sijoittaminen vaatii ympäristölupaa. Hanke voi tarvita myös kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämiä lupia. Näitä tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.
Luonnonsuojelulain (9/2023) mukainen poikkeuslupa	ELY-keskus/ LVV 1.1.2026 alkaen	Kyllä, jos saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin kohdistuu	Luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa (9/2023, 83 §) tarvitaan, mikäli haittaa aiheutetaan: rauhoitetuille eläin- ja kasvilajeille

		heikentäviä toimenpiteitä.	suurten petolintujen pesimäpuille erityisesti suojelluille eliölajeille tai niiden ELY-keskuksen päätöksen perusteella suojelluille esiintymispaikoille luontodirektiivin liitteessä IV a mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille. ELY-keskuksen päätöksellä suojelluille lintudirektiivin 4 artiklan 2 kohdassa tarkoitettujen tai direktiivin liitteessä I mainittujen eliölajien taikka luontodirektiivin liitteessä II mainittujen eliölajien kannalta merkittävän esiintymispaikan suojelulle. Hankealueella perusparannettava tie, voimaloiden 5 ja 6 välissä kulkeva sisäinen sähkönsiirtoreitti, voimaloiden 1 ja 2 välissä kulkeva uusi tie ja sähkönsiirtoreitti voivat aiheuttaa luvan tarpeen saukkovaikutusten vuoksi. Rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä rakentamisen aikana vesistöön kohdistuvaa kiintoaineiskuormitusta ja työkoneilla liikkumista vesistön reunoilla sekä säilyttämällä mahdollisuuksien mukaan vesistön reunojen kasvillisuus. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä sekä vesistöjen pysymisestä esteettömänä saukolle. Saukonpuron poikki voimaloiden 5 ja 6 välillä kulkevan maakaapelireitin rakennusvaiheessa vesistö suositellaan alitettavan sellaiselta etäisyydeltä, ettei puron reunojen kasvillisuutta tarvitse poistaa eikä puroon kohdistu kiintoaineskuormitusta. Edellä mainituilla lievennystoimilla voidaan vähentää saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä puron virtaaman määrään tai suuntaan kohdistuvia vaikutuksia. Lisääntymis- ja levähdyspaikan tarkka sijainti ei ole tiedossa, mutta on epätodennäköistä, että se sijaitsisi olemassa olevan tien penkereillä.
Vesilain (587/2011) mukaiset luvat	Aluehallintovirasto / LVV 1.1.2026 alkaen	Kyllä	Hankkeen rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli tuulivoimaloilla tai muulla hankkeessa tehtävällä rakentamisella aiheutetaan vesistövaikutuksia (VL 3:2 §). Erityisesti alueiden ojittaminen todennäköisesti edellyttää ojitusilmoituksen tekoa. Hankkeen rakentajan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä. Ojitusilmoituksessa kuvataan mm. ojitusjärjestelyt ja tarvittavat lieventämistoimenpiteet mm. kuormituksen ja hydrologisen muutoksen lieventämiseksi. ELY-keskus antaa ojitusilmoituksesta lausunnon, jossa mm. arvioidaan tarve vesilain mukaiseen lupaan. Vesilain mukaisten pienvesien luonnontilan vaarantaminen on kielletty (VL 2: 11 §). Toimenpiteestä vastaava voi hakea aluehallintovirastolta (AVI) poikkeusta kiellosta.
Sähkömarkkinaan ja sähkönsiirtoon liittyvät luvat			
Ilmoitus voimalan rakentamisesta	Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalaki (588/2013) edellyttää, että sähköteholtaan vähintään megawatin suuruisten voimalaitosten käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoitettava Energiavirastolle. Ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.

Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa tarvitaan, koska hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Lupa vahvistaa voimajohdon rakentamisen tarpeellisuuden hankkeessa tuotettavan sähkön siirtämiseksi, mutta se ei anna vielä oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä se ota kantaa voimajohdon reittiin. Lupaa voidaan hakea YVA-menettelyn jälkeen.
Voimajohdon tutkimuslupa	Maanmittauslaitos	Kyllä	Valitun johtoreitin maastotutkimuksia haetaan tutkimuslupa. Se antaa toiminnanharjoittajalle oikeuden tutkia johtoreittiä. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille vähintään seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista.
Sähkönsiirtoreitin lunastuslupa ja ennakkohaltuunottosopimus	Valtioneuvosto tai maanmittauslaitos	Kyllä	Hankkeeseen sovelletaan lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004), koska tarkoitus on rakentaa sähköjohto ja hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia (252/2017). Lain mukaan hanketta varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) mukainen lunastuslupa. Lunastuslupahakemukseen sovelletaan myös lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain muuttamisesta (1238/23). Sen mukaan lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon tai putken reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Sähkönsiirron johtoalueen käyttöoikeus lunastetaan ja lunastuksesta maksetaan korvaus. Lunastuskorvauksen lisäksi saadaan sopia muusta korvauksesta. Johtoalueen maanomistajille voidaan tarjota ennakkohaltuunottosopimusta, jolla maanomistaja suostuu käyttöoikeuden lunastukseen ja toiminnanharjoittaja sitoutuu korkeampaan korvaukseen käyttöoikeuden lunastuksesta. Jos kaikki maanomistajat allekirjoittavat ennakkohaltuunottosopimuksen, ei lunastuslupaa tarvitse hakea Valtioneuvostosta, vaan Maanmittauslaitos myöntää lunastusluvan tehtyjen sopimusten perusteella. Maakaapelin asentaminen edellyttää joko lunastusmenettelyä tai kaapelisopimusta, riippuen lopullisesta teknisestä toteutumisesta.
Maarakentamiseen liittyvät luvat			
Maa-aineslupa	Sen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, josta maa-ainekset otetaan	Kyllä	Mikäli hankkeeseen käytetään rakennusvaiheessa massoja, jotka otetaan hankealueen tai jonkun muun alueen maaperästä, hanke vaatii maa-aineslain (555/1981) mukaisen maa-aineksen ottoluvan. Jos hankkeessa hyödynnetään maa-ainesta toisesta hankkeesta, lupaa ei välttämättä erikseen tarvita, jos toisella hankkeella on oma lupa. Lähtökohtaisesti hankkeessa hyödynnetään hankealueelta otettavia massoja sekä luvitetuilta maanottoalueilta tuotavia maa-aineksia.
YVA-menettely	Kainuun ELY-keskus / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei / Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Kun maa-aineksien ottomäärät myöhemmin tarkentuvat, tulee vielä tarkistaa myös YVA-menettelyn tarve louhinnan osalta. YVA-lain (252/2017) liitteen hankeluettelon mukaan YVA-menettely on tarpeen kiven, soran tai hiekan ottoon, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Ympäristösuojelulain mukainen lupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, poikkeustapauksissa AVI tai LVV 1.1.2026 alkaen	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Maa-aineksen ottoon mahdollisesti liittyvä louhinta tai murskaus voi vaatia aa-aineslain (555/1981) mukaisen luvan lisäksi myös ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen luvan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Pelkkä maa-aineksen ottotoiminta ei pohjavesialueelle sijoittuvanakaan edellytä ympäristölupaa.
Ylijäämämaat ja läjitys	Ympäristösuojeluviranomainen, riippuu läjitettävästä määrästä	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Rakentamisessa mahdollisesti syntyviä ylijäämämaita ei saa läjittää ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa.
Kuljetuksiin, liikenteeseen ja tienpitoon liittyvät luvat			
Erikoiskuljetuslupa	Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Tuulivoimalakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Tämä koskee myös mahdollista valaisinpylväiden ja liikennemerkkien väliaikaista siirtoa sekä liittymien avartamista. Asian osalta tulee olla yhteydessä ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.
Liittymälupa	Pohjois-Pohjanmaan tai Pirkanmaan ELY-keskus	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa.
Tieverkon parantaminen, kuljetukset ja rakenteiden sijoittaminen	Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Luvissa tulee huomioida myös mahdolliseen tieverkon parantamiseen maanteiden osalta tarvittavat työluvat, joita haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankevastaava on hyvissä ajoin kuljetuksia ja rakentamistoimia suunniteltaessa yhteydessä Pirkanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueeseen. ELY-keskuksen ja hanketoimijan tulee tehdä suunnittelusopimus, jonka perusteella hanketoimija laatii tiesuunnitelman kustannuksellaan. Tiesuunnitelmassa hyväksyttyjen toimenpiteiden perusteella ELY-keskus ja hanketoimija tekevät toteuttamissopimuksen, jonka perustella hanketoimija toteuttaa kustannuksellaan maantieverkolle tulevat toimenpiteet. Kun hankkeessa käytettävä kuljetusreitti varmistuu, tulee riittävän aikaisessa vaiheessa selvittää tienpitäjää (Väylävirasto tai ELY-keskus) kuullen reitin maanteiden parantamistarpeet ja, millä menettelyllä (lupa vai tiesuunnitelma) muutokset voidaan toteuttaa. Mikäli maantien suoja-alueelle on tarve sijoittaa rakenteita, tulee hakea maantien suoja-alueelle rakentamisen poikkeuslupaa. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Kaapeleita ja johtoja koskevissa asioissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus. Sijoituslupa tarvitaan aina kun sijoitetaan sähkö- ja telekaapeleita ja -ilmajohtoja tiealueelle.

			Suunnittelussa tulee huomioida sähkönsiirtoreitin ja voimajohdon osalta Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).
Rautatiealueella rakentaminen	Väylävirasto	Ei	Rautatiealueella voimajohtojen rakentaminen tapahtuu lunastusluvalla. Lunastusluvan lisäksi voimalinjan rakentaminen rautatietä risteävästi vaatii sopimuksen rautatiealueella työskentelystä (ratalaki 36 §).
Tasoristeyslupa	Väylävirasto	Ei	Olemassa olevan tasoristeyksen käytön lisääntyessä merkittävästi tai sen käyttötarkoituksen muuttuessa on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön tasoristeyslupa.
Muut luvat ja hyväksynnät			
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat	Kyllä	Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin on selvitettävä. Voimassa oleva, Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle. Hankkeesta vastaava on saanut hyväksynnän kaikille voimalapaikoille ja enintään 261 m:n kokonaiskorkeudelle.
Kajoamislupa	Museovirasto	Kyllä, mikäli kaikkia kohteita ei voi huomioida	Hanke saattaa aiheuttaa vaikutuksia kohteisiin, joiden poistamiseen tarvitaan Museoviraston myöntämää muinaismuistolain (295/1963) mukaista kajoamislupaa. Muutama tällainen kohde sijaitsee nykyisten suunnitelmien mukaisilla alueilla, mutta ne pystytään lähtökohtaisesti huomioimaan suunnittelussa. Lupa voidaan myöntää, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.
Muut luvat	Useat lupaviranomaiset	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Hanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

32. Lähdeluettelo

Aitchison, C. (2012). Tourism impact of wind farms. University of Edinburgh. http://www.scottish.parliament.uk/S4_EconomyEnergyandTourismCommittee/Inquiries/20120426_uni_of_ed.pdf

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. & Petrucci-Fonseca, F. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, *Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts*, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., & Suikkanen, T. (Ramboll Finland), Auri, J., Boman, A., & Mattbäck, S. (GTK). (2022). Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3). Ympäristöministeriö. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8

Barrueto, M., Forshner, A., Whittington, J., Clevenger, A. P. & Musiani, M. 2022. Protection status, human disturbance, snow cover and trapping drive density of a declining wolverine population in the Canadian Rocky Mountains. *Scientific Reports, 12*.

Bayne, E., Habib, L. & Boutin, S. 2008. Impacts of Chronic Anthropogenic Noise from Energy-Sector Activity on Abundance of Songbirds in the Boreal Forest. Conservation Biology, 22: 1186-1193.

Bhandari, R., Kumar, B. and Mayer, F., 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. https://www.sciencedi-rect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2 28.11.2023

Birdlife Suomi 2022. Tärkeät lintualueet: IBA, FINIBA, MAALI. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/. Luettu 15.11.2024.

Brumm, H. 2004. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. Journal of animal ecology. 434-440.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M. & Donázar, J. 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.

Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., & Nopp-Mayr, U. (2020A). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological Conservation*, 244, 108529.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020(B). The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology, 161(1), 1–15.

Da Silva, A., Valcu, M. & Kempenaers, B. 2015. Light pollution alters the phenology of dawn and dusk singing in common European songbirds. Phil. Trans. R. Soc. B. 370: 20140126.

Diffendorfer J., Stanton, J., Beston, J., Thogmartin, W., Loss, S., Katzner, T., Johnson, D., Erickson, R., Merrill, M. & Corum, M. 2021. Demographic and potential biological removal models identify raptorspecies sensitive to current and future wind energy. Ecosphere. 12(6).

Dolan, S. ja Heath, G., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power - Systematic Review and Harmonization. *Journal of Industrial Ecology*, 16:S1. https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x

Ejdemo, T., & Söderholm, P. (2015). Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden. Economics Unit, Luleå University of Technology. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136403211500235X?via%3Dihub

Energiateollisuus ry. 2025. Sähkötilastot. WWW-dokumentti. https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/ 14.3.2025

EUROBATS. 2023. Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Doc.EUROBATS.AC27.6.Rev.1

Euroopan komissio. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030. 2030 climate & energy framework. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_en#ref-2030-climate-and-energy-framework---existing-ambition

Everaert, J. & Stienen, E. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe. 16: 3345–3359.

FCG 2017. Simo–Ii tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2016. Muuttolinnusto.

FCG 2018. Kalajoki–Pyhäjoki tuulivoimapuistot. Linnustovaikutustenseuranta 2017. Muuttolinnusto.

Ferrão 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: Current knowledge and insights for an integrated impact assessment process, 111–134.*

Fjäder, P., Korkalainen, M., Kauppi, S., Lehtiniemi, M., Salminen,J., Selonen, S., Setälä, O., Sillanpää, M., Sorvari, J., Suikkanen, S., Talvitie, J., Turunen, T., Virkkunen H., ja Ala-Ketola, U. 2022. Muovien haitalliset ympäristö- ja terveysvaikutukset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17 / 2022. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/fd678bed-688d-46dd-95fe-be864b446db1/content 14.3.2025

Flagstad, O. & Tovmo, M. 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what do the DANN analyses show?). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (Norjaksi).

Fröhlich, A. & Ciach, M. 2019. Nocturnal noise and habitat homogeneity limit species richness of owls in an urban environment. Environmental Science and Pollution Research 26: 17284–17291.

Garthe, S., Schwemmer, H., Peschko, V., Markones, N., Mueller, S., Schwemmer, P. & Mercker, M. 2023. Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. Sci Rep 13, 4779.

Gaultier, S.P., Blomberg, A.S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E.J., Brommer, J.E. & Lilley, T.M. 2020. Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. – *Environ. Sci. Technol. 54(17*): 10385–10398. https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070

Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. & Brommer, J. 2023. The presence of windturbines repels bats in boreal forests. – *Landscape and Urban Planning, Vol. 231*. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636

Gundersen, V., Myrvold, K. M., Kaltenborn, B. P., Strand, O., Kofinas, G. 2022. A review of reindeer (Rangifer tarandus tarandus) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? Landscape Research. https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486.

GTK 2025. Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperäkartta-aineistot.

Guezuraga, B., Zauner, R. ja Pölz, W. 2012. Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. *Renewable Energy,* 37: 37-44. https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.05.008

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. & Ovaskainen, O. 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia. 165.* 891–903. DOI 10.1007/s00442-010-1883-y

Gurarie, E., Bracis, C., Brilliantova, A., Kojola, I., Suutarinen, J., Ovaskainen, O., Potluri, S. & Fagan, W. F. 2022. Spatial Memory Drives Foraging Strategies of Wolves, but in Highly Individual Ways. Frontier in Ecology and Evolution. 10:768478. doi: 10.3389/fevo.2022.768478.

Haapanen, E. 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Harrison, G., Maclean, E., Karamanlis, S. & Ochoa, L. 2010. Life cycle assessment of the transmission network in Great Britain. *Energy Policy,* 38(7), 3622-3631. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.02.039 https://www.pure.ed.ac.uk/ws/files/21980985/Grid_Carbon_Footprint_Paper.pdf 12.4.2024

Hedfors, R. 2014: Movement ecology of Golden eagles (Aquila crysaetos) and risks associated with wind farm development. Department of Wildlife, Fish, and Environmental studies Umeå. 37 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Naturvardsverket, Swedish Environmental Protection Agency, Report 6510: 1–51.

Holmala, K. 2017. Ilves (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 35–39. Suomen ympäristö 1/2017.

Husby, M. & Pearson, M. 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals 12, 1089.

Hutson, A.M., Marnell, F. & Petermann, R. 2023. A guide to the implementation of the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (EUROBATS). Version 3. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn. Germany.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

IEC 2015. Wind Turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values

Ijäs, A., & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden Vaikutukset Lepakoihin− Kirjallisuuskatsaus. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatieteen laitos 2020. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/YVGuiKSAT0gsCiTtWN0OP. 5.3.2025.

Ilmatieteen laitos 2023. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulet. 5.3.2025.

Jain, A., Kerlinger, P., Curry, R & Slobodnik, L. 2007. Annual report for the Maple Ridge Wind Power Project post-construction bird and bat fatality study. 2006. Curry and Kerlinger, LLC, Syracuse, NY.

Johnson, G., Erickson, W., Strickland, M., Shepherd, M. & Shepherd, D. 2000. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area. Results of a 4-Year Study. Final Report. WEST, Inc., Cheyenne, Wyoming.

Jylhä-Ollila, M. (Ramboll Finland Oy) 2010. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma - Puolangan kirkonkylä, Kapustakangas, Rakennuskangas. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 2010.

Jyväskylän yliopisto 2025. LIPAS-liikuntapaikka-aineisto.

Kaartinen, S., Luoto, M. & Kojola, I. 2010. Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. *Journal of Zoology, 281*, 99–104.

Kainuun Liitto. 2023. Ekologiset yhteydet tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/05/Ekologiset_yhteydet_Kainuun_tuulivoimamaakuntakaavan_tarkistamisessa.pdf

Kainuun liitto. 2021. Kainuu-ohjelma. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/11/Kainuu-ohjelma-web-final.pdf 14.3.2025

Kainuun liitto 2016. Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa. ELMA-hankkeen loppuraportti. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/B11_Ekologiset-yhteydet-luontomatkailu-ja-hiljaiset-alueet-Kainuun-aluekehityksessa-ja-maakuntakaavoituksessa.-ELMA-hankkeen-loppuraportti.pdf 31.3.2025

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. & Andrén, H. 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. *Journal of Zoology, 272*(3), 276–283.

Kleist, N., Guralnick, R., Cruz, A., Lowry, C., Francis, C. 2017. Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community. Proc Natl Acad Sci U S A. 115(4): E648–E657.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kojola, I. Nieminen, M. 2017a. Karhu (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 40–44. Suomen ympäristö 1/2017.

Kojola, I. Nieminen, M. 2017b. Susi (*Canis lupus* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 78–82. Suomen ympäristö 1/2017.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925.

Kortello, A., Hausleitner, D. & Mowat, G. 2019. Mechanisms influencing the winter distribution of wolverine *Gulo gulo luscus* in the southern Columbia Mountains, Canada. *Wildlife Biology, 2019*(1): 1–13.

Krause, R., Pierce, J. & Steel, B. 2016. The impact of auditory and visual experience with wind turbines on support for wind production and proximity-based opposition. *Society & Natural Resources*, 29(12), 1452-1466.

Krebs, J., Lofroth, E. C. & Parfitt, I. 2007. Multiscale habitat use by wolverines in British Columbia, Canada. *The Journal of Wildlife Management, 71*(7), 2180–2192. https://doi.org/10.2193/2007-099.

Kotila, M., Suominen, K.M., Vasko, V.V., Blomberg, A.S., Lehikoinen, A., Andersson, T., Aspi, J., Cederberg, T., Hänninen, J., Inkinen, J., Koskinen, J., Lundberg, G., Mäkinen, K., Rontti, M., Snickars, M., Solbakken, J., Sundell, J., Syvänperä, I., Vuorenmaa, S., Ylönen, J., Vesterinen, E.J. & Lilley, T.M. 2023. Large-scale long-term passive-acoustic monitoring reveals spatio-temporal activity patterns of boreal bats. *Ecography.* https://doi.org/10.1111/ecog.06617

Kysymyksiä tuulivoimasta. 2019. STY. https://www.pedersore.fi/assets/Dokumentarkiv/Vindkraftsstrategin/Kysymyksia-tuulivoimasta.pdf

Langgemach, T. & Dürr, T. 2023. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg Staatliche Vogelschutzwarte.

La Maitre, J., Ryan, G. & Power, B. 2024. Do concerns about wind farms blow over with time? Residents' acceptance over phases of project development and proximity. *Renewable and Sustainable Energy Reviews,* 18 A.

Larsen, J. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (Anser brachyrhynchus): A landscape perspective. Landscape Ecology, 15, 755–764.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2013. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. Birdlife Suomi.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

López-Peinado, A., Lis, Á., Perona, A.M. & López-López, P. 2020. Habitat preferences of the tawny owl (Strix aluco) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res. 54: 402–413.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T. M., Nuottimäki, K., Turunen, R. & Ukonmaanaho, L. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 81/2023, 55 s.

Luke (Luonnonvarakeskus). 2017–2022. *Aineisto: Suurpetohavainnot tietovarantona.*

Luke (Luonnonvarakeskus). 2019–2024. *Aineisto: Susireviirien tietovarannot.*

Luke (Luonnonvarakeskus). 2025. Luonnonvaratieto. Suurpetohavainnot. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot. Luettu 18.3.2025.

Luomus, 2020. Maalintujen pistelaskentaohjeet. Luonnontieteellinen keskusmuseo. https://www.luomus.fi/fi/pistelaskenta-ohjeet. Luettu 15.11.2024.

Luonnonsuojelulaki. 9/2023. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009. Viitattu 02.12.2024.

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Suomen karhukannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:11.

Maanmittauslaitos 2025. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu

Maijala, P.; et al. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020.

Marques, A., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M., Fonseca, C., Mascarenhas, M. & Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. Biological Conservation. 179: 40–52.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 93 s.

Mason, J., McClure, C., & Barber, J. 2016. Anthropogenic noise impairs owl hunting behavior. Biological Conservation. 199:29–32.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Øyvind, H. & Stokke, B. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor bladevisibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution. 10: 8927–8935.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Metsäkeskus 2024. Metsävaratiedon paikkatietoaineistot.

Michaud ym. 2016. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. J. Acoust. Soc. Am. 139 (3).

Mikkonen, N.; et al. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018.

Naturskyddsföreningen 2023. Stämmer det att vindkraftverk släpper ut mikroplaster i naturen? https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/ 14.3.2025

Nemeth, E., Pieretti, N., Zollinger, S. A., Geberzahn, N., Partecke, J., Miranda, A. C., Brumm, H. 2013. Bird song and anthropogenic noise: vocal constraints may explain why birds sing higher-frequency songs in cities. Proceedings of the Royal Society B. 280:1754.

Okkonen, L., & Lehtonen, O. (2015). Socio-economic impacts of community wind power projects in Northern Scotland. Energy and Environmental Technology, Karelia University of Applied Sciences. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148115301427?via%3Dihub

Orvomaa, M. 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 40/2008. Suomen ympäristökeskus. https://helda.helsinki.fi/items/1e087f92-301a-4e52-953d-de31b9aa8dd6

Piédallu, B., Quenette, P. Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C. & Gimenez, O. 2017. Determinants and patterns of habitat use by the brown bear *Ursus arctos* in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling. *Oryx, 53*(2), 334–343.

Pipatti, R., Monni, S., Lohman, E. ja Ojala, J. 2023. Kansallisen kasvihuonekaasujen päästölaskennan tietojen hyödyntäminen ilmastotyön tukena. *Ympäristöministeriön julkaisuja,* 2023:34.

Poot, H., De Vries, H., Donners, M., Wernand, M. & Marquenie, J. 2007. Green Light for Nocturnally Migrating Birds. Ecology and Society. 13(2): 47.

Pouta, E., Rajala, T., Mäntymaa, T., Kangas, K. & Hiedanpää, J. 2023. Does multidimensional distance matter? Perceptions and acceptance of wind power. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 26(1).

Päivinen J., Heinonen P., Korhonen K.-M. & Leinonen J., 2011. Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H. & Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. pp. 12–24.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency.

Schmaljohann, H., Eikenaar, C., & Sapir, N. 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. Biological Reviews 97:1231–1252.

Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological Conservation, 256,* 109037.

Scobie, C., Bayne, E. & Wellicome, T. 2014. Influence of anthropogenic features and traffic disturbance on burrowing owl diurnal roosting behavior. Endangered Species Research. 24. 73–83.

Scottish Government. (2008). The economic impacts of wind farms on Scottish tourism: A report for the Scottish Government. Directorate Energy and Climate Change Directorate. Saatavilla osoitteesta https://www.gov.scot/publications/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/.

Senzaki, M., Barber, J., Phillips, J., Carter, N., Cooper, C., Ditmer, M., Fristrup, K., McClure, C., Mennitt, D., Tyrrell, L., Vukomanovic, J., Wilson, A. & Francis, C. 2020. Sensory pollutants alter bird phenology and fitness across a continent. Nature. 587: 605–609.

Senzaki, M., Yamaura, Y., Francis, C. & Nakamura, F. 2016. Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls. Scientific Reports. 6: 30602.

Sergio, F. & Bogliani, G. 2000. Hobby nest-site selection and productivity in relation to intensive agriculture and forestry. Wildlife Management 64(3): 637–646.

Sierro, A., & Erhardt, A. 2019. Light pollution hampers recolonization of revitalised European Nightjar habitats in the Valais (Swiss Alps). Journal of Ornithology. 160(3), 749-761.

Siivonen, Y., & Wermundsen, T. 2008. Distribution and foraging habitats of bats in northern Finland: Myotis daubentonii occurs north of the Arctic Circle. *Vespertilio*, *12*, 41–48.

Sirkiä, S. 2010: Effects of large-scale human land use on Capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) populations in Finland. – Ph. D. thesis, Helsinki University Printing House, Helsinki.

Skarin, A., Sandström, P., Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 8 (19), 9906–9919. https://doi.org/10.1002/ece3.4476.

Sokol, J. 2022. Bright lights, big pity. Science. 376(6591):340-343.

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C. & May R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecology and Evolution. 10: 5670–5679.

Storch, I. 2013. Human disturbance of grouse – why and when? Wildlife Biology 19: 390–403.

Støen, O. G., Ordiz, A., Evans, A. L., Laske, T. G., Kindberg, J., Fröbert, O., ... & Arnemo, J. M. 2015. Physiological evidence for a human-induced landscape of fear in brown bears (*Ursus arctos*). *Physiology & Behavior*, *152*, 244–248.

Suomen lajitietokeskus 2024. Aineistopyyntö 30.1.2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys. (2021). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla osoitteesta https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive.pdf.

Suomen paliskunnat. (i.a.). Suomen paliskunnat. Viitattu 9.5.2025 https://paliskunnat.fi/map/

Suomen Uusiutuvat 2025a. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/ 14.3.2025

Suomen Uusiutuvat 2025b. Tuulivoimatuotanto on turvallista. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto-on-turvallista/ 4.3.2025

Suomen Uusiutuvat 2025c. Tuulivoima ja mikromuovi. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoima-ja-mikromuovi/ 14.3.2025

Suomenuusiutuvat.fi. 2024. Tuulivoimakartta. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/

Suominen, K. M., Vesterinen, E. J., Kivistö, I., Reiman, M., Virtanen, T., Meierhofer, M. B., Vasko, V., Sironen, T., & Lilley, T. M. 2023. Environmental features around roost sites drive species-specific roost preferences for boreal bats. Global Ecology and Conservation, 46.

SYKE 2016. Metsien hiilinielut otettava mukaan biotalouden kestävyystarkasteluihin. Näkökulma ympäristöpolitiikkaan. Syke Policy Brief. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/11cdc044-3ce1-429b-a14b-9e8de0ae675d/content 14.3.2025

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022a. Ahma. Syken lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Päivitetty 31.11.2022.

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022b. Ilves. Syken lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Päivitetty 30.11.2022.

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022c. Karhu. Syken lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Päivitetty 30.11.2022.

SYKE 2025. Hiilikartta. https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta 15.1.0205

SYKE 2025. Metsätaloudelle herkät vesistöt. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/metsataloudelle-herkat-vesistot. 8.4.2025.

SYKE. 2025a. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Puolanka. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraali-suomi.fi/#fi_kunta620 14.3.2025

SYKE. 2025b. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Kainuu. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraali-suomi.fi/ 14.3.2025

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuulivoimayhdistys. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf.

Tappe, P., Thill, R., Peitz, D. & Perry, 2004. Early succession bird communities of group-selection openings and clearcuts in the Ouachita Mountains, Arkansas and Oklahoma. Gen. Tech. Rep. SRS-74. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station: 42–54.

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.

Tidenberg E.-M. (formerly Kyheröinen), Liukko, U.-M. Stjernberg T. 2019. Atlas of Finnish Bats. *Annales Zoologici Fennici*. 56(1-6): 207-250.

Tilastokeskus. 2024. Kuntien avainluvut. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut__uusin/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. (2024). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382 (Tolvanen ym., 2024)

Turunen ym. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella. Ympäristö ja terveys -lehti 5/2016.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., Rapp, K., 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science* 195, 103–111. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023.

Tucker, V. 1996. A Mathematical Model of Bird Collisions with Wind Turbine Rotors. Transcripts of the ASME Journal of Solar Energy Engineering 118: 253–262.

Tuulivoiman aluevaikutukset/Rambol. Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V.-P., Rautiainen, M., & Koutonen, H. (2019). Tuulivoiman alueta-lousvaikutukset (Versio 1.0) [Raportti]. Suomen tuulivoimayhdistys ry. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö 2024. Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2024. https://tem.fi/alueelliset-kehitysnakymat /2024.

Valkeajärvi, P. 2014: Metson soidin. Teoksessa: Kursula, O., Valkeajärvi, P. & Vesterinen, R. (toim.) 2014: Metso – Havumetsien lintu. Keski-Suomen Metsoparlamentti ja Suomen Riista-keskus. 153 s.

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2007. The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology* 31(4):399-407. http://dx.doi.org/10.1007/s00300-007-0377-9.

VTT 2025. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. https://projectsites.vtt.fi/sites/wiceatlas/www.vtt.fi/sites/wiceatlas.html 5.3.2025

Välisuo, P., Rutledge, K., Antila, M., Janhunen, S., Fonseca, R., Uosukainen, S., Kataja, J., Bengs, D. ja Paulraj, T. 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja 18. < https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Weston, M. 2019. Human Disturbance. Teoksessa Colwell, M. & Haig, S. (toim.) The Population Ecology and Conservation of Charadrius Plovers. CRC Press. Boca Raton. 342 s.

Ylitalo A.-K., Heikkinen J. & Kojola I. 2021. Analysis of central place foraging behaviour of wolves using hidden Markov models. *Ethology, 127*, 145–157.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5 2016.

Ympäristöministeriö 2017b. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

Ympäristö.fi. 2017. Pahkavaaran tuulivoimahanke, Utajärvi. Päivitetty: 31.5.2024. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/pahkavaaran-tuulivoimahanke-utajarvi

Ympäristö.fi. 2019. Vaalan Turkkiselkä tuulivoimahanke, Vaala. Päivitetty: 22.5.2024. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/vaalan-turkkiselka-tuulivoimahanke-vaala

Ympäristö.fi. 2022. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke, Paltamo ja Puolanka. Päivitetty: 1.3.2024. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/takiankankaan-hukkalansalon-tuulivoimahanke-paltamo-ja-puolanka

Ympäristö.fi. 2023. Tornikankaan tuulivoimahanke, Utajärvi. Päivitetty: 16.6.2023. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/tornikankaan-tuulivoimahanke-utajarvi

Ympäristö.fi. 2023. Vaarinkankaan tuulivoimahanke, Puolanka. Päivitetty: 5.12.2023. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/vaarinkankaan-tuulivoimahanke-puolanka

Ympäristö.fi. 2023. Varsavaaran tuulivoimahanke, Paltamo. Päivitetty: 21.11.2023. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/varsavaaran-tuulivoimahanke-paltamo

Ympäristö.fi. 2024. Isolehdon tuulivoimahanke, Ristijärvi. Päivitetty: 23.4.2024. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/isolehdon-tuulivoimahanke-ristijarvi

Ympäristö.fi. 2024. Susisuon tuulivoimahanke, Vaala. Päivitetty: 5.9.2024. Viitattu: 11.2.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/susisuon-tuulivoimahanke-vaala

Zimmerling, J., Pomeroy, A., D'Entremont, M. & Francis, C. 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine develop-ments. Avian Conservation and Ecology 8: 10.