Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus

Alavieska, Kalajoki

EOLUS ENERGY OY

2.6.2025

Yhteystiedot **2**

Tiivistelmä **3**

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS **11**

1. Johdanto **11**

2. Hankekuvaus **11**

2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 11

2.2. Hankkeen sijainti 11

2.3. Hankevaihtoehdot 13

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 15

2.5. Hankkeesta vastaava 16

2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 16

2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 16

2.8. Lähialueen muut hankkeet 18

3. Hankkeen tekninen kuvaus **24**

3.1. Tuulivoimalat 24

3.1.1. Perustiedot 24

3.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat 26

3.1.3. Lentoestemerkinnät 27

3.1.4. Nostoalueet 28

3.2. Aurinkovoimalat 29

3.3. Tieverkosto 31

3.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella 33

3.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon 34

3.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta 38

3.7. Rakentaminen 39

3.7.1. Rakentamisen vaiheet 39

3.7.2. Kuljetukset ja liikenne 40

3.7.3. Louhinta 41

3.7.4. Maa-ainekset ja ylijäämämaat 42

3.8. Käyttö ja kunnossapito ... 43
3.9. Käytönaikaiset päästöt ... 44
3.10. Käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys ... 44
OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN ... 46
4. Arviointimenettely ja osallistuminen ... 46
4.1. Arviointimenettelyn kuvaus ... 46
4.2. Arviointimenettelyn osapuolet ... 47
4.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus ... 47
4.3.1. Ennakkoneuvottelu ... 47
4.3.2. Julkiset kuulemiset ... 47
4.3.3. Seurantaryhmä ... 48
4.3.4. Muu vuorovaikutus ... 49
4.4. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta ... 49
4.5. Arviointiselostuksen laatijat ... 56
5. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi ... **61**
5.1. Merkittävyyden arviointi ... 61
5.2. Tehdyt selvitykset ... 63
OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET ... 64
6. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö ... 64
6.1. Arvioinnin päätulokset ... 64
6.2. Nykytila ... 64
6.3. Vaikutusmekanismit ... 74
6.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 75
6.4.1. Näkemäalueanalyysit ... 75
6.4.2. Kuvasovitteet ... 79
6.4.3. Arkeologinen kulttuuriperintö ... 83
6.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 83
6.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista ... 83
6.6.1. Maisema ja kulttuuriperintö ... 83

6.6.2. Arkeologinen kulttuuriperintö 86

6.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 88

7. Välke **90**

7.1. Arvioinnin päätulokset 90

7.2. Nykytila 90

7.3. Vaikutusmekanismit 90

7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 91

7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 92

7.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 92

7.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 95

8. Liikenne **96**

8.1. Arvioinnin päätulokset 96

8.2. Nykytila 96

8.3. Vaikutusmekanismit 102

8.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 103

8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 104

8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 105

8.6.1. Rautatie- ja lentoliikenne 105

8.6.2. Tiestö 105

8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 109

9. Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen ja terveys) 110

9.1. Arvioinnin päätulokset 110

9.2. Nykytila 110

9.3. Vaikutusmekanismit 117

9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 117

9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 118

9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 119

9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 130

10. Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö **131**

10.1. Arvioinnin päätulokset 131

10.2. Nykytila 133

10.2.1. Liito-orava 133

10.2.2. Viitasammakko 134

10.2.3. Saukko 135

10.2.4. Lepakot 135

10.2.5. Suurpedot 137

10.2.6. Metsäpeura 141

10.3. Vaikutusmekanismit 144

10.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 145

10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 148

10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 151

10.6.1. Liito-orava 151

10.6.2. Viitasammakko 154

10.6.3. Saukko 156

10.6.4. Lepakot 157

10.6.5. Suurpedot 160

10.6.6. Metsäpeura 171

10.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 173

11. Ekologiset yhteydet 175

11.1. Arvioinnin päätulokset 175

11.2. Nykytila 175

11.3. Vaikutusmekanismit 179

11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 180

11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 181

11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 181

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 184

12. Linnusto 185

12.1. Arvioinnin päätulokset 185

12.2. Nykytila 186

12.2.1. Tärkeät lintualueet 186

12.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella 188

12.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella 192

12.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto 194

12.3. Vaikutusmekanismit 196

12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 199

12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 199

12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 200

12.6.1. Tärkeät lintualueet 200

12.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella 201

12.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella 210

12.6.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto 214

12.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 220

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET 222

13. Maa- ja kallioperä 222

13.1. Arvioinnin päätulokset 222

13.2. Nykytila 222

13.3. Vaikutusmekanismit 226

13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 227

13.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 228

13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 228

13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 233

14. Pohja- ja pintavedet 234

14.1. Arvioinnin päätulokset 234

14.2. Nykytila 234

14.2.1. Pohjavedet 234
14.2.2. Pintavedet 235
14.3. Vaikutusmekanismit 241
14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 242
14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 243
14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 244
14.6.1. Pohjavedet 244
14.6.2. Pintavedet 246
14.7. Happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin varautuminen 249
14.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 252
15. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 253
15.1. Arvioinnin päätulokset 253
15.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 253
15.3. Nykyinen kaavoitus 255
15.3.1. Voimassa olevat maakuntakaavat 255
15.3.2. Vireillä olevat maakuntakaavat 260
15.3.3. Yleiskaavat 267
15.3.4. Asemakaavat ja ranta-asemakaavat 269
15.4. Vaikutusmekanismit 270
15.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 271
15.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 271
15.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 272
15.7.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 272
15.7.2. Kaavoitus 274
15.7.3. Yhteisvaikutukset 276
15.7.4. Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet 277
15.7.5. Vaihtoehtojen vertailu 277
15.7.6. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 279

15.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 281

16. Elinkeinotoiminta ja palvelut 282

16.1. Arvioinnin päätulokset 282

16.2. Nykytila 282

16.3. Vaikutusmekanismit 285

16.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 287

16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 287

16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 288

16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 293

17. Luonnonvarojen hyödyntäminen 294

17.1. Arvioinnin päätulokset 294

17.2. Nykytila 294

17.3. Vaikutusmekanismit 295

17.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 296

17.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 296

17.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 297

17.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 300

18. Virkistyskäyttö ja metsästys 302

18.1. Arvioinnin päätulokset 302

18.2. Nykytila 302

18.3. Vaikutusmekanismit 306

18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 307

18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 308

18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 309

18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 323

19. Melu 324

19.1. Arvioinnin päätulokset 324

19.2. Nykyinen äänimaisema 324

19.3. Vaikutusmekanismit 325
19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 325
19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 327
19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 327
19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 334
20. Ilmasto 335
20.1. Arvioinnin päätulokset 335
20.2. Nykytila 335
20.3. Vaikutusmekanismit 336
20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 336
20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 338
20.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 338
20.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 352
21. Kasvillisuus ja luontotyypit 353
21.1. Arvioinnin päätulokset 353
21.2. Nykytila 353
21.3. Vaikutusmekanismit 357
21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 358
21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 359
21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 359
21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 363
22. Luonnonsuojelualueet 364
22.1. Arvioinnin päätulokset 364
22.2. Nykytila 364
22.3. Vaikutusmekanismit 369
22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 369
22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 370
22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 370

22.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 372

23. Tärinävaikutukset 373

24. Vaikutukset jätehuoltoon 374

25. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen 375

25.1. Viestintäyhteydet 375

25.2. Säätutkat 378

25.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan 378

26. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet 378

26.1. Arvioinnin päätulokset 379

26.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 379

26.3. Irtoavat kappaleet 380

26.4. Jäätyminen ja jään irtoaminen 381

26.5. Paloturvallisuus 382

26.6. Kemikaalien käyttö 383

26.7. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit 384

26.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen 386

26.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt 388

27. Hankkeen suhde kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin 389

27.1. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030 389

27.2. EU:n biodiversiteettistrategia 390

27.3. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia 390

27.4. Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) 391

27.5. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS 2030) 391

27.6. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) 392

27.1. SUOMI-hanke 392

27.2. Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 392

27.3. Kiertotalouden strateginen ohjelma 393

27.4. Pohjois-Pohjanmaan strategiat ja ohjelmat 393

27.4.1. Maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 393

27.4.2. Ilmastotiekartta 2021–2030 394

27.4.3. Metsäohjelma 2021–2025 395

27.4.4. Maaseudun kehittämissuunnitelma 2023–2027 396

27.4.5. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 396

27.5. Alavieskan kuntastrategia 2022–2025 397

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET 398

28. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta sekä valittu vaihtoehto 398

29. Ehdotus seurantaohjelmaksi 400

29.1. Elinolot ja viihtyvyys 400

29.2. Vedenlaatu 400

29.3. Välke ja melu 401

29.4. Linnustovaikutusten seuranta 401

30. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset 402

30.1. Kaavoitus 402

30.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset 402

31. Lähdeluettelo 408

Liiteluettelo

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta 11.10.2024

Liite 2. Yhteenveto tutkittujen vaihtoehtojen vertailusta

Liite 3a. Luontoselvitysraportti. Ecobio Oy, 2.6.2025

Liite 3b. Luontoselvitysraportin viranomaisliite – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN. Ecobio Oy, 2.6.2025

Liite 4. Meluselvitys. Etha Oy, 3.3.2025

Liite 5. Välkeselvitys. Etha Oy, 5.3.2025

Liite 6a. Maisemaselvitys. A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 28.5.2025

Liite 6b. Näkemäalueanalyysi. Etha Oy, 6.3.2025

Liite7. Arkeologinen inventointi. Heilu Oy, 8.1.2025

Liite 8. Asukaskyselyn raportti. A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 14.1.2025

Liite 9. Liikenteellinen saavutettavuusselvitys. A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 24.2.2025

Liite 10a. Hankesuunnitelma maastokartalla

Liite 10b. Hankesuunnitelma ilmakuvassa

Liite 11. Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten 1.-3. vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkinnät ja -määräykset

Yhteystiedot

Tietoja tästä YVA-hankkeesta on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Hankkeesta vastaava

Eolus Energy Oy
Työpajantie 13 B (5. krs)
00580 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Kari Kiesi
Puh. 040 532 2213
kari.kiesi@eolus.com

Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PL 86, 90101 Oulu
Käyntiosoite: Veteraanikatu 1
Puh. (vaihde) 0295 038 000
kirjaamo.pohjois-pohjanmaa@ely-keskus.fi

Tieto yhteysviranomaisen yhteyshenkilöstä löytyy hankkeen verkkosivulta osoitteesta:
https://www.ymparisto.fi/miehennevan-tuulivoima-yva

YVA-konsultti

Ecobio Oy
Runeberginkatu 5, 00100 Helsinki
etunimi.sukunimi@ecobio.fi
puh. 020 756 9450
www.ecobio.fi

Yhteyshenkilöt:
Marja Savolainen, projektipäällikkö
Lauri Perkiö, projektikoordinaattori

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta tulee esittää yhteysviranomaiselle kuulutus- ja nähtävilläoloaikana. Aika ilmenee kuulutuksesta, joka on luettavissa osoitteessa https://www.ymparisto.fi/miehennevan-tuulivoima-yva.

Tiivistelmä

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Eolus Energy Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaalle Alavieskan Miehennevan alueelle. Alueelle suunnitellaan rakennettavan enintään kuusi tuulivoimalaa ja kaksi aurinkoenergian tuotantoaluetta, joiden yhteispinta-ala on 38 hehtaaria. Lisäksi hankkeessa rakennetaan sähkönsiirtoreitti sekä sähköasema ja hankealueelle sijoittuva uusi maa-aineksenottoalue. Hankkeen rakentaminen edellyttää myös alueen metsäautotieverkoston parantamista ja laajentamista.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa tuuli- ja aurinkovoimaloilla alueella, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja jonka tuuli ja aurinko-olosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Toteutuessaan hanke tuottaa myös kiinteistöverotuloja Alavieskan kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

Tuulivoimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 7–9 MW. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on maksimissaan 300 metriä: lavan pituus on enintään 100 metriä ja napakorkeus enintään 200 metriä. Hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden karkeasti arvioitu vuotuinen energiatuotanto on noin 20 000–25 000 MWh voimalaa kohden vuodessa, eli yhteensä noin 120–150 GWh vuodessa. Aurinkovoimaloiden on arvioitu tuottavan noin 30 GWh sähköä vuodessa. Hankealueen pinta-ala on noin 950 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat tästä noin 67,3 hehtaarin alalle, eli kattavat noin seitsemän prosenttia hankealueen kokonaispinta-alasta.

Hanke on suunnitteluvaiheessa. Sen toteuttaminen edellyttää mm. 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.

Kun Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus yhteisviranomaisena on antanut perustellun päätelmänsä tästä YVA-selostuksesta, osayleiskaava valmistellaan ehdotusvaiheen päätöksentekoon ja nähtäville. Mikäli kaava-aineistoon ei ehdotusvaiheen kuulemisen perusteella ole tarpeen tehdä oleellisia muutoksia, etenee kaava hyväksymiskäsittelyyn. Tavoitteena on saada alueen osayleiskaava hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2026 aikana. Rakentaminen on määrä aloittaa vuonna 2028 ja sähköntuotanto vuonna 2029.

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 950 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa ja aurinkovoimaa kahdelle, kokonaispinta-alaltaan noin 38 hehtaarin kokoiselle alueelle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–9 MW. **Kokonaiskorkeus on enintään 300 m**.

2-vaihtoehto eli VE2: Tarkastellaan hankkeen tilannetta, jossa samalle 950 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa ja aurinkovoimaa kahdelle, kokonaispinta-alaltaan noin 38 hehtaarin kokoiselle alueelle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on sama 7–9 MW, mutta voimaloiden **kokonaiskorkeus on enintään 270 m**. **Voimalan numero 5 sijainti** on eri kuin vaihtoehdossa 1.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat sähkönsiirron vaihtoehdot

Molemmissa hankevaihtoehdoissa tarkastellaan samoja sähkönsiirtovaihtoehtoja. Sähkönsiirron neljä pääreittivaihtoehtoa ovat:

SVE1: Keskijännitteinen 33 kV maakaapelireitti, pituus noin 2,2 kilometriä. Liityntä hankealueesta etelään sijaitsevaan 110 kV:n ilmajohtoon Takaloperässä. Hankealueelle ei tule sähköasemaa, vaan sähköasema sijoitetaan liityntäpisteeseen.

SVE2: Keskijännitteinen 33 kV maakaapelireitti, pituus noin 4,3 kilometriä. Päätepiste Fingrid Oyj:n sähköasemalla Kalajoen Jylkässä. Hankealueelle ei tule sähköasemaa, vaan tavoitteena on, että sähköasema voidaan sijoittaa Jylkän aseman yhteyteen.

SVE3A-B: Yhteinen 400 kV ilmajohtoreitti Kettukankaan hankkeen kanssa. Päätepiste Fingrid Oyj:n sähköasemalla Kalajoen Jylkässä. Ilmajohdon vaikutusarviointi tapahtuu osana Kettukankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan liityntä Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon hankealueelle sijoittuvalla keskijännitteisellä 33 kV maakaapelilla sähköasemalla VE1. Hankealueen sisäiselle maakaapelireitille on kaksi vaihtoehtoa:

- **SVE3A** Hankealueelle sijoittuva 1,2 km pitkä maakaapelireitti. Maakaapeli liitetään Alavieskan ja Merijärven väliselle kunnanrajalle suunniteltavaan Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon. Ilmajohdon läheisyyteen sijoitetaan sähköasema, jonka kautta liityntä mahdollistetaan. Maakaapelin vaikutustenarviointi tehdään osana Miehennevan hankkeen YVA-menettelyä.

- **SVE3B** Hankealueelle sijoittuva 1,5 km pitkä maakaapelireitti. Maakaapeli liitetään Alavieskan ja Merijärven väliselle kunnanrajalle suunniteltavaan Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon. Ilmajohdon läheisyyteen sijoitetaan sähköasema, jonka kautta liityntä mahdollistetaan. Maakaapelin vaikutusten arviointi tehdään osana Miehennevan hankkeen YVA-menettelyä.

SVE4: 110 kV Ilmajohtoreitti, pituus 4 kilometriä. Päätepiste Fingrid Oyj:n sähköasemalla Kalajoen Jylkässä. Sähköasema VE2 hankealueella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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 laajuus ja herkkyys sekä vaikutuksen suuruus. Näiden perusteella määritettiin vaikutuksen

merkittävyys (taulukko 1). Vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa (Jyväskylän yliopisto 2018) tunnistettuja menetelmiä ja kriteerejä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan pääosin vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Merkittävimpiä vaikutuksia arvioidaan muodostuvan maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä liikenteeseen. Myös hankkeen välkevaikutukset on arvioitu merkittäviksi, mutta niitä voidaan tehokkaasti lieventää. Ellei lieventämiskeinoja huomioida jatkosuunnittelussa, hankkeen sosiaaliset vaikutukset muodostuvat merkittäviksi. Luontovaikutusten merkittävyys kasvaa lähiseudun muiden hankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy sekä voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikana, että sähkösiirtoreitistä. Hankkeesta aiheutuu myös myönteisiä vaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin hankkeen elinkaaren eri vaiheissa. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat suurin piirtein saman verran vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat eri kohteisiin. Esimerkiksi rakentaminen ei juuri vaikuta kulttuuriympäristöön tai välkkeeseen, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin merkittävä vaikutus. Liikenteelle, ilmastolle ja luonnonvarojen käytölle rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, mutta toiminta-aikana vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy toiminta-aikaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. Lainsäädännön näkökulmasta molemmat vaihtoehdot sekä voimajohdon reittivaihtoehdot arvioidaan lieventämistoimet huomioituna toteuttamiskelpoiseksi.

Taulukko 1. Vaikutustenarvioinnin asteikko.

Vaikutuksia arvioidaan 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

Merkittävät ympäristövaikutukset

<u>Vaikutukset maisemaan, kulttuuriperintöön ja arkeologinen kulttuuriperintöön</u>

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuu **suuria kielteisiä** maisemavaikutuksia. Yksittäisten kulttuurihistoriallisten kohteiden sijaan hankkeen aiheuttamat merkittävät vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista ja kohdistuvat lähialueen maisemaan kokonaisuutena. Suurimmat muutokset maisemassa aiheutuvat tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä hankkeen

lähivaikutusalueella (0–9 km). Kulttuurihistoriallisiin kohteisiin kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ja arvokkaisiin maisema-alueisiin enintään vähäisiä ja kohtalaisia vaikutuksia. Aurinkovoimasta aiheutuvat maisemavaikutukset jäävät hankkeessa paikallisiksi ja vähäisiksi.

Välkevaikutukset

Tuulivoimalat aiheuttavat auringon välkettä lapojen pyöriessä auringon edessä. Vaikutus voi ulottua hankealueen ulkopuolelle vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen pihapiiriin varsinkin kesällä aamulla ja illalla, sekä talvella päiväaikaan, jolloin aurinko on matalalla. Kesällä ja keväällä aurinko paistaa päivällä niin korkealta, että välkevaikutus rajoittuu voimaloiden läheisyyteen.

Välkemallinnuksen perusteella hankevaihtoehto 1 voi aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä todellisessa tilanteessa vuodessa) ylityksen yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa 2 suositusarvoa todellisessa tilanteessa ei ylitetä. Kielteinen vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia **suureksi** VE1:ssa ja kohtalaiseksi VE2:ssa.

Länsipuolella sijaitseva Kytölän tuulivoima-alue voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia hankealueiden välissä, mutta niitä ei arvioida merkittäviksi.

Vaikutukset liikenteeseen

Merkittävimmät vaikutukset maaliikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines suunnitellaan otettavaksi hankealueelta, mikä vähentää hankealueen ympäristöön kohdistuvia liikennevaikutuksia. Liikennevaikutukset voivat muodostua merkittäviksi (**suuri kielteinen** yhteisvaikutus), mikäli lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden, erityisesti Kettukankaan tuulivoimahankkeen, rakennusvaihe ajoittuu samanaikaisesti Miehennevan hankkeen rakennusvaiheen kanssa.

Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen ja terveys)

Miehennevan molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Hankevaihtoehdon VE1 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen merkittäviin välkevaikutuksiin ja vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Lieventämistoimenpiteitä soveltaen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset ovat lievennettävissä kohtalaisen kielteisiksi, jolloin vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hankevaihtoehdon VE2 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Asukaskyselyssä esitettyjen mielipiteiden ja matalamman tuulivoimalakorkeuden myötä hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman hankevaihtoehtoa VE1 lievemmät.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohtalaisen kielteiseksi, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa perustuen maiseman ja välkkeen yhteisvaikutuksiin.

Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Ilves

Ilveksestä tehtiin erillisselvityksessä useita havaintoja ja myös lähtötietojen perusteella alueella liikkuu säännöllisesti ilveksiä. Alueelta on usealta vuodelta havaintoja ilvespentueesta ja myös erillisselvityksessä saatiin havainto ilvespentueesta. Hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ilvekseen arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen ja hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla kohtalaisen kielteisiksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**.

Susi

Hankealue sekä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaan Ylivieskan susilauman reviirille. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset susille arvioidaan karkotus- ja häiriövaikutusten vuoksi kohtalaisen kielteisiksi kummassakin hankevaihtoehdossa. Miehennevan hanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttaa Ylivieskan susireviirillä laaja-alaisia elinympäristöä heikentäviä vaikutuksia, minkä vuoksi yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi.**

Viitasammakko

Erillisselvityksissä selvitysalueelta ei tehty havaintoja viitasammakoista tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Viitasammakon herkkyys vaikutusalueella arvioidaan vähäiseksi. Kummankaan hankevaihtoehdon sekä SVE1 ja SVE3 rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakkoon. SVE2 ja SVE4 vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti **suuren kielteisiksi** potentiaalisten ja lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä elinympäristöjen heikentymisen vuoksi. SVE2 ja SVE4 rakentamisen aiheuttamien vaikutusten ja niiden mahdollisesti edellyttämän poikkeusluvan tarpeen selvittämiseksi viitasammakon potentiaalisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta tulisi tehdä lisäselvityksiä.

Ekologiset yhteydet

Hankealue sijaitsee Natura 2000 -alueita koskevien riskien selonteossa tunnistetulla maakunnallisella ekologisella yhteydellä. Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana ja vähäisen kielteisiä vaikutuksia toiminnan lopettamisen aikana. Vaikutukset koituvat pääasiassa voimalasta 5 (VE1 ja VE2), sille johtavasta uudesta tiestöstä ja maa-aineksen ottoalueesta, jotka pirstovat ekologista yhteyttä ja aiheuttavat häiriövaikutusta. Molempien hankevaihtojen ja sähkönsiirtoreittien SVE3A ja SVE3B yhteisvaikutukset Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi.**

Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnustoon, sekä lintudirektiivin lajistoon että muuhun pesimälinnustoon, arvioidaan hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen aikana kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Molempien hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan vaikutukset paikallisille direktiivilajeille arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja muulle pesimälinnustolle vähäisen kielteisiksi.

SVE3A ja SVE3B jakavat ilmajohtoreitin Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Jaettu ilmajohto muodostaa yhteisvaikutuksia, jotka arvioidaan **suuren kielteisiksi** pesivälle lintudirektiivin lajistolle. Ilmajohdon arvioidaan heikentävän tai hävittävän metson soidinpaikan ja kaksi helmipöllön elinympäristöä. Lisäksi ilmajohdon arvioidaan lisäävän teeren törmäyskuolleisuutta.

Linnustovaikutuksia voidaan vähentää lieventämistoimilla, jotka on esitelty kappaleessa 12.6.

Muut ympäristövaikutukset

Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Liito-oravaan, lepakoihin sekä metsäpeuraan ja suurpedoista ahmaan ja karhuun arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

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. Hankevaihtoehtojen vaikutus maa- ja kallioperään arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi ja sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutus vähäisen kielteiseksi.

Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Hankealueella, sen lähiympäristössä tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankealueen luokittelemattomiin pohjavesiin muodostuu molemmissa hankevaihtoehdoissa korkeintaan vähäisen kielteisiä.

Hankkeen rakentamisvaiheen pintavesivaikutukset muodostuvat kohtalaisiksi. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen pienvesiin. Hankevaihtoehdot eivät eroa toisistaan pintavesivaikutusten suhteen. Jylkkään johtavien sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE4 rakentaminen aiheuttaa vähäisiä kielteisiä pintavesivaikutuksia. Hanke ei vaaranna vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista, eikä tiedossa olevista muista hankkeista ei ole odotettavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia pintavesiin.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Kuuden voimalan hankkeena alue ei vaadi maakuntakaavamerkintää. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi maankäyttövaikutusten sekä kaavoitetuille alueille aiheutuvien maisemavaikutusten ja hankealueella olevan ekologisen verkoston vuoksi.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin

Hankkeen rakentamisella ja purkamisella on työllistäviä vaikutuksia erityisesti paikallisille maanrakennus- ja koneyrittäjille sekä välillisesti palveluiden tarjoajille. Hankkeen myötä rakennettavat alueet poistuvat maa- ja metsätalouskäytöstä. Hankealueella liikkumista voidaan rajoittaa rakentamisen aikana ja lisääntynyt liikenne voi haitata elinkeinotoimintaa. Normaalitoiminnan aikana syntyy työtä huolto-, kunnossapito- ja tiestön ylläpitotehtävissä. Hanke myös lisää Alavieskan kunnan

kiinteistöverotuloja ja alueen maanomistajat saavat vuokratuloja. Kielteisiä vaikutuksia voi koitua liikenteen ja muiden häiriötekijöiden lisääntyessä. Vaikutukset koko toiminnan ajalla kokonaisuudessaan arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja maavarojen hyödyntämiseen. Vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Käytöstä poistuvan metsätalousalueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni ja valtaosa hankealueesta säilyy ennallaan. Aluetta voidaan käyttää rakentamisajan jälkeen virkistystarkoitukseen sekä alueella voidaan harjoittaa metsätaloutta. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen

Hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset kohtalaisen kielteisiksi. VE2:n vaikutukset arvioidaan hieman VE1:tä lievemmiksi matalamman voimalakorkeuden vuoksi. Hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset vähäisen kielteisiksi.

Meluvaikutukset

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana kohtalaisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, louhinta, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Rakentamisen melun ei kuitenkaan arvioida kantautuvan häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistys- tai luonnonsuojelualueille. Toiminnan aikainen meluvaikutus on vähäinen.

Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat materiaalien ja komponenttien tuottamisesta sekä puiden poistamisesta rakennettavilta alueilta. Rakentamisen päästöt ovat merkittävät paikallisella tasolla, mutta alueellisella tasolla jäävät pieniksi, joten niiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi rakennusvaiheessa. Ennakoitua nopeampi energia-alan vihreä siirtymä Suomessa vähentää tämän hankkeen epäsuoria myönteisiä ilmastovaikutuksia, joten molempien hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan osalta vaikutus on vähäinen myönteinen.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Molemmissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Kaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille tai niiden reunavaikutusvyöhykkeelle sijoittuu arvokkaita luontotyyppikohteita. Arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuu pääosin reunavaikutuksia ja kummankin hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Sähkönsiirtoreitin SVE4 varrella sijaitsee kaksi arvokasta luontotyyppikohdetta. Reitin SVE4 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan enintään kohtalaisen kielteisiksi. Lievennystoimet huomioiden hankkeen rakentamisen tai toiminnan lopettamisen ei arvioida aiheuttavan arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien johtoalueille ei sijoitu arkeologisia kulttuuriperintökohteita.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Vaikutuksia antenni-tv:n näkyvyyteen voi kohdistua niiden asuntojen alueelle, jotka sijaitsevat hankealueen länsi- ja luoteispuolella, erityisesti Tolosperän, Tammelanperän ja Mehtäkylän alueilla. Näillä alueilla Miehennevan tuulivoimalat voivat sijoittua Haapaveden lähetinaseman ja asutuksen väliin, jolloin hanke on tv-signaalin etenemisreitillä.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden ja voimajohtopylväiden kaatumiseen/romahtamiseen. 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. Liikenteen osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua, jos useita tuulivoima-alueita rakennetaan samanaikaisesti ja erikoiskuljetuksia tehdään samaan aikaan.

Muut mahdolliset vaikutukset

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Puolustusvoimien toimintaan tai säätutkiin. Huomionarvoisesta eliöstöstä saukkoon ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia.

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

1. Johdanto

Eolus Energy Oy suunnittelee sähköntuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla Pohjois-Pohjanmaalla Alavieskassa Miehennevan alueella. Alueelle suunnitellaan enintään kuutta tuulivoimalaa ja kahta aurinkoenergian tuotantoaluetta, joiden yhteispinta-ala on 38 hehtaaria. Lisäksi hankkeessa rakennetaan sähkönsiirtoreitti sekä sähköasema ja hankealueelle sijoittuva uusi maa-aineksenottoalue. Hankealue on noin 950 hehtaarin kokoinen.

Hankkeeseen on sovellettava ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohdan 7 e perusteella. Sen mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tuulivoimalahankkeisiin, mikäli voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW. Tässä hankkeessa kokonaisteho on korkeintaan 54 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 arvioitujen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostus pohjautuu 27.6.2024 valmistuneeseen arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta 11.10.2024 antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut Ecobio Oy Eolus Energy Oy:n toimeksiannosta.

Hankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. 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

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Tavoitteena on toteuttaa tuuli- ja aurinkovoimahanke alueella, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja jonka tuuli ja aurinko-olosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Toteutuessaan hanke tuottaa myös kiinteistöverotuloja Alavieskan kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

2.2. Hankkeen sijainti

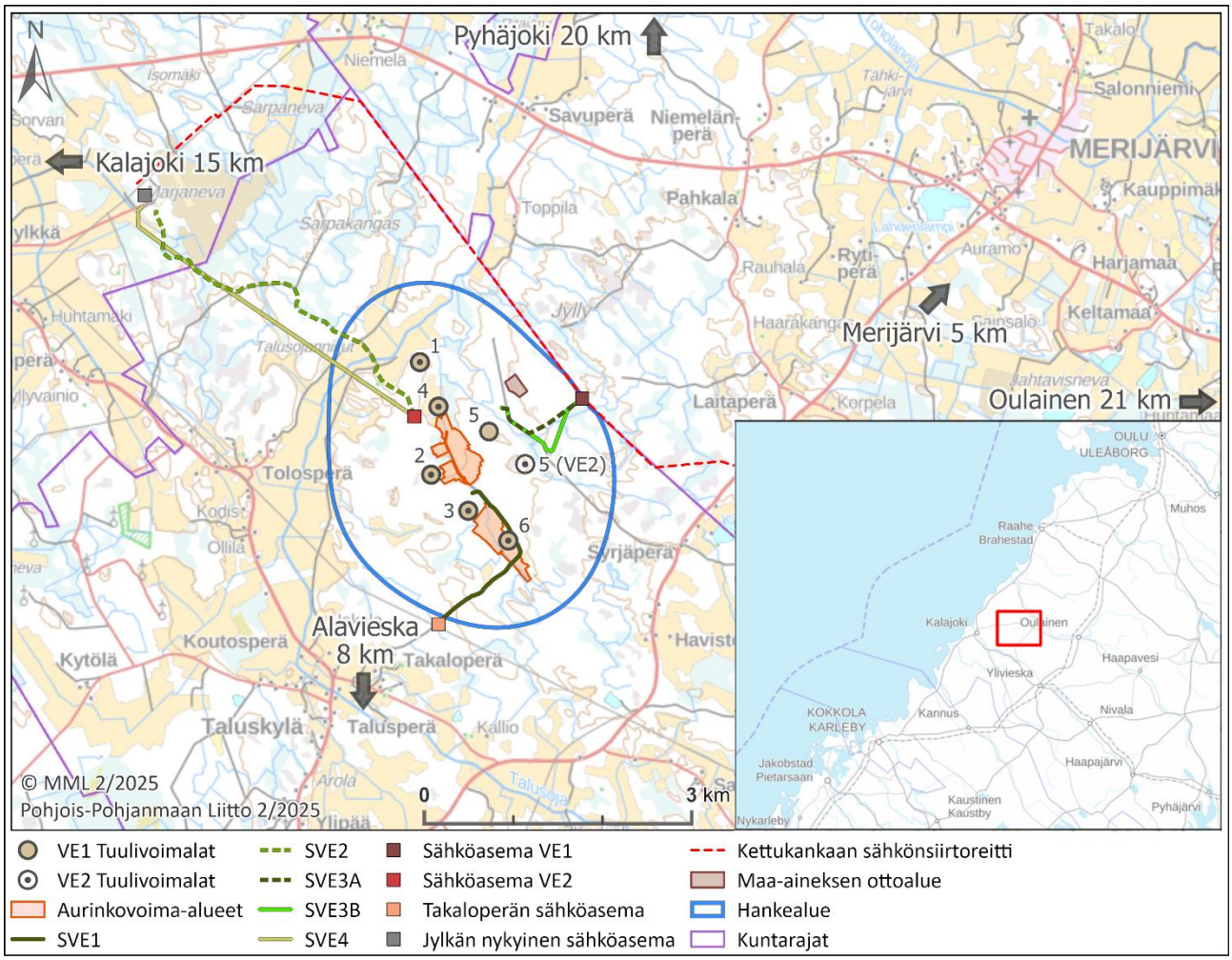
Hankealue sijaitsee Alavieskan kunnan pohjoisosassa, keskustaajamasta noin kahdeksan kilometriä pohjoiseen. Lähimmät kylät Tolosperä ja Taluskylä sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä hankealueesta länteen ja etelään. Lähimmät naapurikunnat- ja -kaupungit ovat Merijärven kunta ja Kalajoen kaupunki. Hankealue rajautuu koillisessa Merijärven ja Alavieskan kunnanrajaan. Hanke sijaitsee Merijärven keskustaajamasta viisi kilometriä lounaaseen, Kalajoen keskustaajamasta noin

15 kilometriä itään, Pyhäjoen keskustaajamasta noin 20 kilometriä etelään ja Oulaisten keskustaajamasta noin 21 kilometriä länteen (Kuva 1).

Tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi useiden kiinteistöjen alueelle noin 950 hehtaarin suuruisella hankealueella. Hankealue on rajattu tuulivoimaloiden alustavien sijaintien perusteella tehtyjen melumallinnusten osoittamien 40 dB:n melurajojen sekä maanomistajien kiinnostuksen perusteella. Aurinkovoimaloita suunnitellaan kahdelle peltoalueelle samalla hankealueella tuulivoimaloiden kanssa (Kuva 2).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 sijoittuu kokonaan Alavieskan kunnan alueelle, vaihtoehdot SVE2 ja SVE4 Alavieskan lisäksi Kalajoen kaupungin alueelle. Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa yhteiset sähkönsiirtoreitit (vaihtoehto SVE3A tai SVE3B) sijoittuvat Merijärven ja Alavieskan kuntien sekä Kalajoen kaupungin alueille. Ensisijaisessa sähkönsiirtovaihtoehdossa (SVE1) liityntäpisteeksi kantaverkkoon on suunniteltu Takaloperä Alavieskassa. Muissa vaihtoehdoissa (SVE2, SVE3A, SVE3B ja SVE4) liityntäpiste on Jylkän sähköasema Kalajoella.

Hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehdot on kuvattu tarkemmin kappaleessa 0.



Kuva 1. Hankkeen sijainti

2.3. Hankevaihtoehdot

YVA-menettelyssä verrataan erilaisten vaihtoehtoisten toteutustapojen vaikutuksia. Tällä tavoin saadaan suunnitteluvaiheessa hyödyllistä tietoa siitä, kuinka hankkeen ympäristövaikutuksiin voidaan vaikuttaa.

Hankevaihtoehtojen voimalasijaintien valinnassa on huomioitu tuulivoimatuotannon tehokkuus sekä paikalliset, erillisselvityksissä havaitut ympäristökohteet ja -arvot. Koska hankkeessa suunnitellaan vain kuutta tuulivoimalaa ja 38 hehtaaria aurinkovoimaa, eri voimalamäärien tarkastelun ei arvioitu tuovan hyödynnettävissä olevaa tietoja vaikutuksista. Sen sijaan tarkasteltiin tuulivoimaloiden korkeuden merkitystä sekä yhden voimalan sijoittelun vaikutusta.

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 950 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa ja aurinkovoimaa kahdelle, kokonaispinta-alaltaan noin 38 hehtaarin kokoiselle alueelle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–9 MW. **Kokonaiskorkeus on enintään 300 m**. Alustavassa suunnitelmassa voimaloiden napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Aurinkovoimaloiden suunniteltu nimellisteho on yhteensä noin 30 MWp.

2-vaihtoehto eli VE2: Vaihtoehdossa 2 tarkastellaan hankkeen tilannetta, jossa samalle 950 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa ja aurinkovoimaa kahdelle, kokonaispinta-alaltaan noin 38 hehtaarin kokoiselle alueelle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on sama 7–9 MW, mutta voimaloiden **kokonaiskorkeus on enintään 270 m**. **Voimalan numero 5 sijainti** on eri kuin vaihtoehdossa 1. Muut tuuli- ja aurinkovoimalapaikat ovat samat ja aurinkovoimaloiden suunniteltu nimellisteho on sama, yhteensä noin 30 MWp.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa tarkastellaan samoja sähkönsiirtovaihtoehtoja. Sähkönsiirron neljä pääreittivaihtoehtoa ovat:

SVE1: Keskijännitteinen 33 kV maakaapelireitti, pituus noin 2,2 kilometriä. Liityntä hankealueesta etelään sijaitsevaan 110 kV:n ilmajohtoon Takaloperässä. Hankealueelle ei tule sähköasemaa, vaan sähköasema sijoitetaan liityntäpisteeseen.

SVE2: Keskijännitteinen 33 kV maakaapelireitti, pituus noin 4,3 kilometriä. Päätepiste Fingrid Oyj:n sähköasemalla Kalajoen Jylkässä. Hankealueelle ei tule sähköasemaa, vaan tavoitteena on, että sähköasema voidaan sijoittaa Jylkän aseman yhteyteen.

SVE3A-B: Yhteinen 400 kV ilmajohtoreitti Kettukankaan hankkeen kanssa. Päätepiste Fingrid Oyj:n sähköasemalla Kalajoen Jylkässä. Ilmajohdon vaikutusarviointi tapahtuu osana Kettukankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan liityntä Kettukankaan

hankkeen ilmajohtoon hankealueelle sijoittuvalla keskijännitteisellä 33 kV maakaapelilla sähköasemalla VE1. Hankealueen sisäisen maakaapelireitin kaksi vaihtoehtoa ovat:

- **SVE3A** Hankealueelle sijoittuva 1,2 km pitkä maakaapelireitti. Maakaapeli liitetään Alavieskan ja Merijärven väliselle kunnanrajalle suunniteltavaan Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon. Ilmajohdon läheisyyteen sijoitetaan sähköasema, jonka kautta liityntä mahdollistetaan. Maakaapelin vaikutustenarviointi tehdään osana Miehennevan hankkeen YVA-menettelyä.

- **SVE3B** Hankealueelle sijoittuva 1,5 km pitkä maakaapelireitti. Maakaapeli liitetään Alavieskan ja Merijärven väliselle kunnanrajalle suunniteltavaan Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon. Ilmajohdon läheisyyteen sijoitetaan sähköasema, jonka kautta liityntä mahdollistetaan. Maakaapelin vaikutusten arviointi tehdään osana Miehennevan hankkeen YVA-menettelyä.

- **SVE4:** 110 kV Ilmajohtoreitti, pituus 4 kilometriä. Päätepiste Fingrid Oyj:n sähköasemalla Kalajoen Jylkässä. Sähköasema VE2 hankealueella.

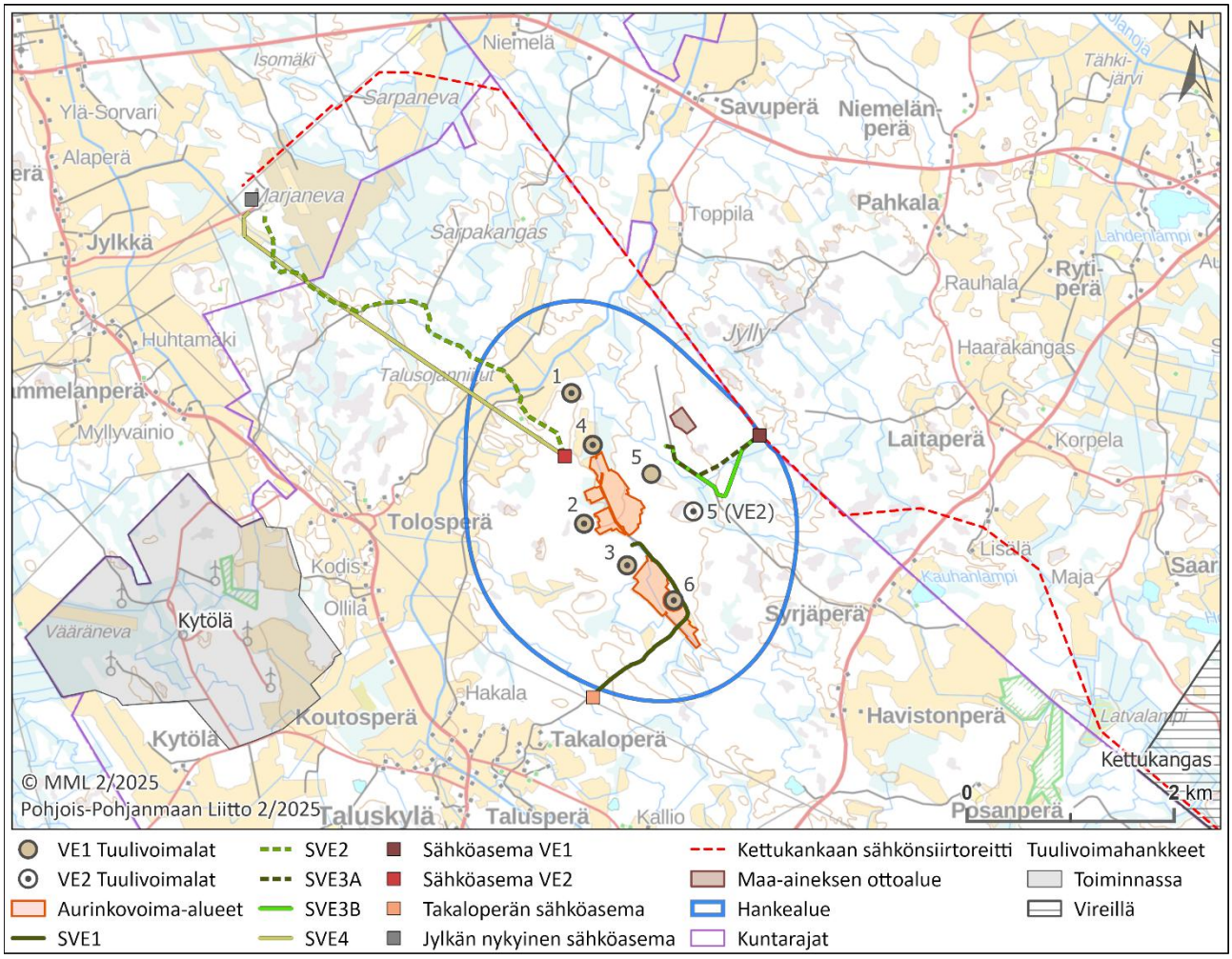
Taulukko 2 on esitetty YVA-selostuksessa esitettyjen hankevaihtoehtojen ja Taulukko 3 sähkönsiirtovaihtoehtojen keskeiset tiedot. Kuva 2 on esitetty hankkeen toiminnot maastokartalla.

Taulukko 2. YVA-selostuksessa esitettyjen hankevaihtoehtojen keskeiset tiedot

Hankevaihtoehto	VE0	VE1	VE2
Hankealueen pinta-ala	-	Noin 950 ha	Noin 950 ha
Tuulivoimaloiden lukumäärä	0 kpl	6 kpl	6 kpl
Aurinkovoiman pinta-ala	0 ha	38 ha	38 ha
Kokonaiskorkeus	-	300 m	270 m

Taulukko 3. YVA-selostuksessa esitettyjen sähkönsiirtovaihtoehtojen keskeiset tiedot.

Sähkönsiirtoreitti	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Pituus (km)	2,2	4,3	1,17	1,5	4
Kunnat johdon alueella	Alavieska	Alavieska, Kalajoki	Alavieska, (Merijärvi, Kalajoki)	Alavieska, (Merijärvi, Kalajoki)	Alavieska, Kalajoki
Johdon tyyppi	Keskijännitteinen (33 kV) maakaapeli	Keskijännitteinen (33 kV) maakaapeli	Keskijännitteinen (33 kV) maakaapeli	Keskijännitteinen (33 kV) maakaapeli	100 kV ilmajohto
Yhteisjohto	-	-	Kettukangas: ilmajohto (400 kV), 7,2 km	Kettukangas: ilmajohto (400 kV), 7,2 km	-
Sähköasemavaihtoehto	Liityntäpisteessä	Liityntäpisteessä	Hankealueella VE1, 1,5 ha	Hankealueella VE1, 1.5 ha	Hankealueella VE2, 1,5
Liityntäpiste	Takaloperä	Jylkkä	Jylkkä	Jylkkä	Jylkkä

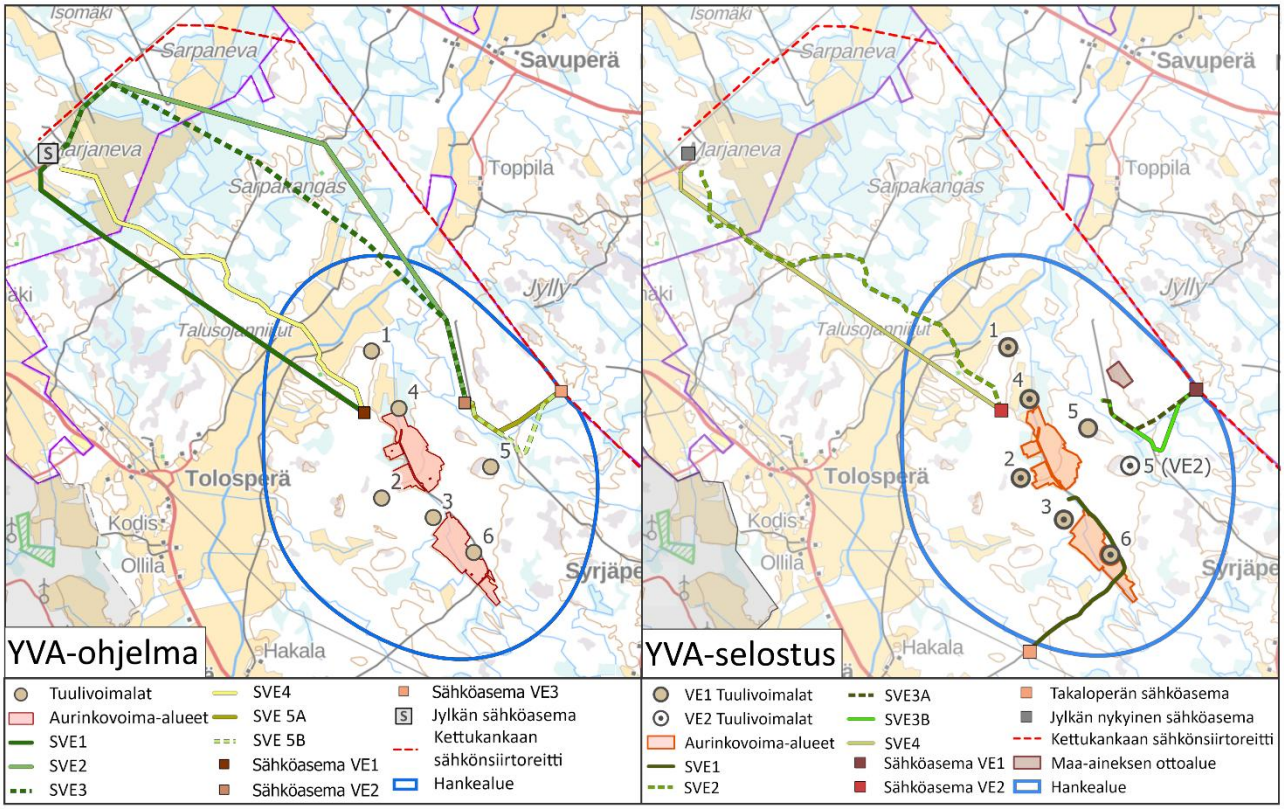


Kuva 2. Hankkeen toiminnot ja voimalanumerointi maastokartalla

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

Tuulivoimaloiden paikkoja on tarkistettu tehtyjen selvitysten tulosten perusteella ohjelmavaiheen jälkeen. Voimalavaihtoehto 2 on muodostettu ohjelmavaiheen palautteen ja tehtyjen selvitysten perusteella.

Ohjelmavaiheessa saadun palautteen perusteella sähkönsiirron suunnitelmiin on tehty muutoksia. Hankkeessa suunnitellaan nyt ensisijaisesti sähkönsiirtoa maakaapelilla (kaksi vaihtoehtoista liityntäpistettä), sitten liittymistä yhteiseen ilmajohtoon Kettukankaan hankkeen kanssa ja vasta viimeisenä vaihtoehtona omaa ilmajohtoa. Ohjelmavaiheessa tarkastellut sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE3 sekä niiden sähköasema VE2 on jätetty suunnitteluvaihtoehdoista pois. Tarkasteluun on lisätty uusi maakaapelireitti etelään Takaloperään. Jylkkään johtavan maakaapelireitin linjausta on muutettu Marjanevan kohdalla saadun palautteen perusteella. Sähkönsiirtoreitit ja hankealueen sähköasemat on numeroitu uudelleen niin, että ensisijainen vaihtoehto on esitetty ensin jne. (SVE1 on uusi, ohjelmavaiheen SVE4 on nyt SVE2, ohjelmavaiheen SVE5 on nyt SVE3 ja ohjelmavaiheen SVE1 on SVE4. Hankealueen sähköasemat on numeroitu vastaavasti: VE3 on nyt VE1, VE1 on nyt VE2, VE2 on jäänyt pois).



Kuva 3. Hankkeen YVA-ohjelman jälkeiset muutokset.

2.5. Hankkeesta vastaava

Miehennevan hankkeesta vastaa Eolus Energy Oy. Eolus kehittää, rakentaa ja hallinnoi tuulivoimaa, aurinkovoimaa sekä energian varastointihankkeita Ruotsissa, Suomessa, Baltian maissa, Puolassa ja Yhdysvalloissa. Eolus on toiminut alalla vuodesta 1990. Suomessa Eoluksella on pidemmälle kehitettyjä projekteja yhteensä 5,3 gigawatin (GW) edestä, ja yhtiöllä on töissä noin 20 asiantuntijaa.

2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt maa-alueiden käyttöoikeus- ja vuokrasopimuksia suunnittelualueella olevien kiinteistöjen kanssa. Rakentamislupahakemuksessa on esitettävä hakijan käyttöoikeus rakennettaville maa-alueille.

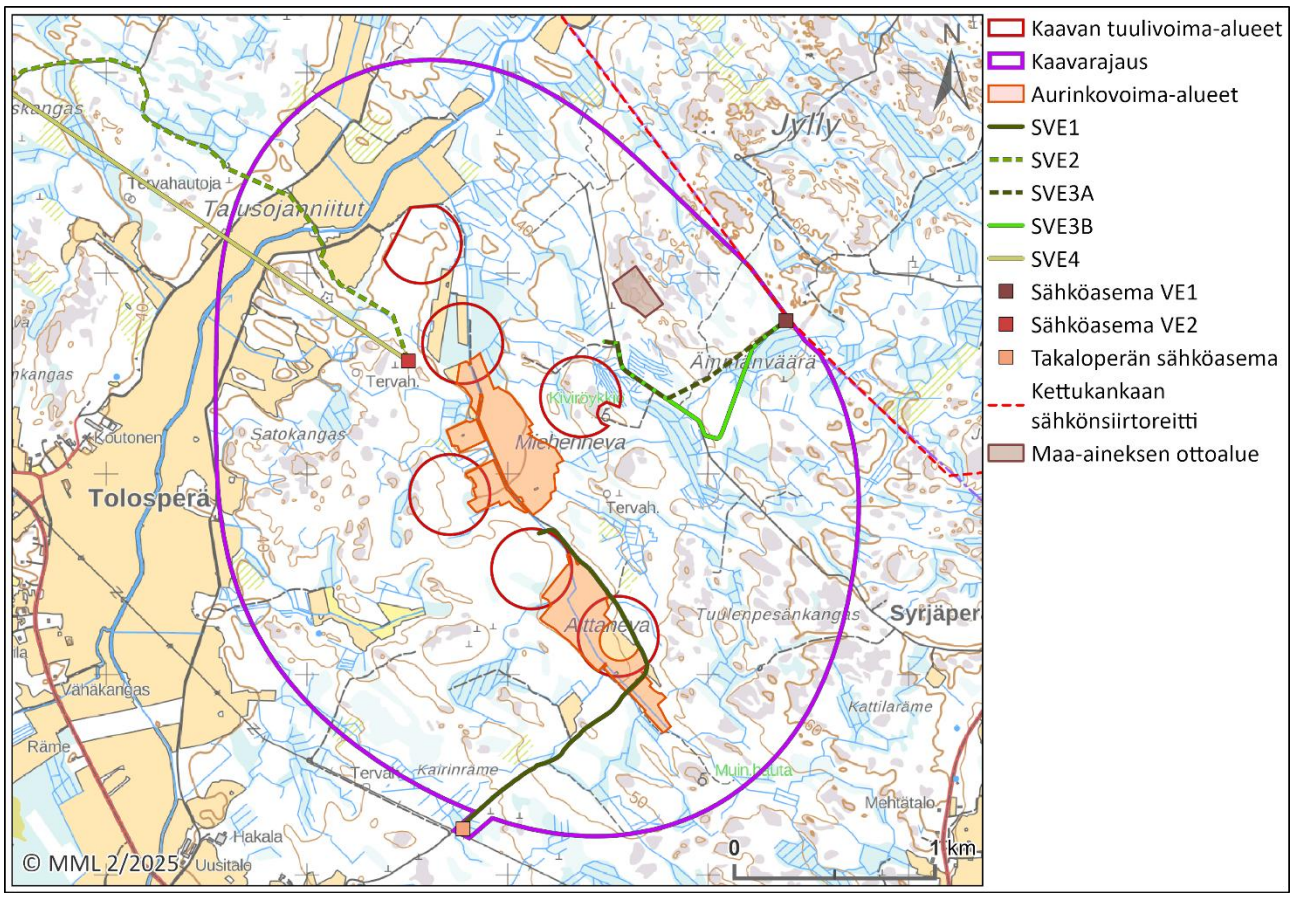
2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaisesti, mutta ne tehdään erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Yhtä aikaa YVA-menettelyn ja osayleiskaavan kanssa on käynnistynyt hankkeen tekninen suunnittelu, joka jatkuu aina rakentamisvaiheeseen saakka. Tavoitteena on, että YVA-menettely valmistuu kevään 2025 aikana, ja osayleiskaava etenee hyväksymiskäsittelyyn keväällä 2026. Sen jälkeen haetaan hankkeen toteuttamiseen tarvittavat luvat. Tavoitteena on, että rakentaminen voi alkaa vuonna 2028 ja sähköntuotanto vuonna 2029–2030.

Taulukko 4. Hankkeen eri vaiheiden arvioidut aikataulut.

Prosessi	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
YVA-menettely							
Osayleiskaava							
Rakentamiseen tarvittavat luvat							
Tekninen suunnittelu							
Rakentaminen							
Tuulivoima-alueen kaupallinen käyttö alkaa							

YVA-selostusta laadittaessa tarkasteltu kaavoitettavan alueen rajaus ja suunnitellut tuulivoimala-alueet on esitetty seuraavana (Kuva 4).



Kuva 4. Hankkeen osayleiskaavaluonnoksen kaavarajaus ja tuulivoima-alueet. Kaavaluonnoksen tuulivoima-alueet esitetty hankevaihtoehto VE1:n mukaisesti.

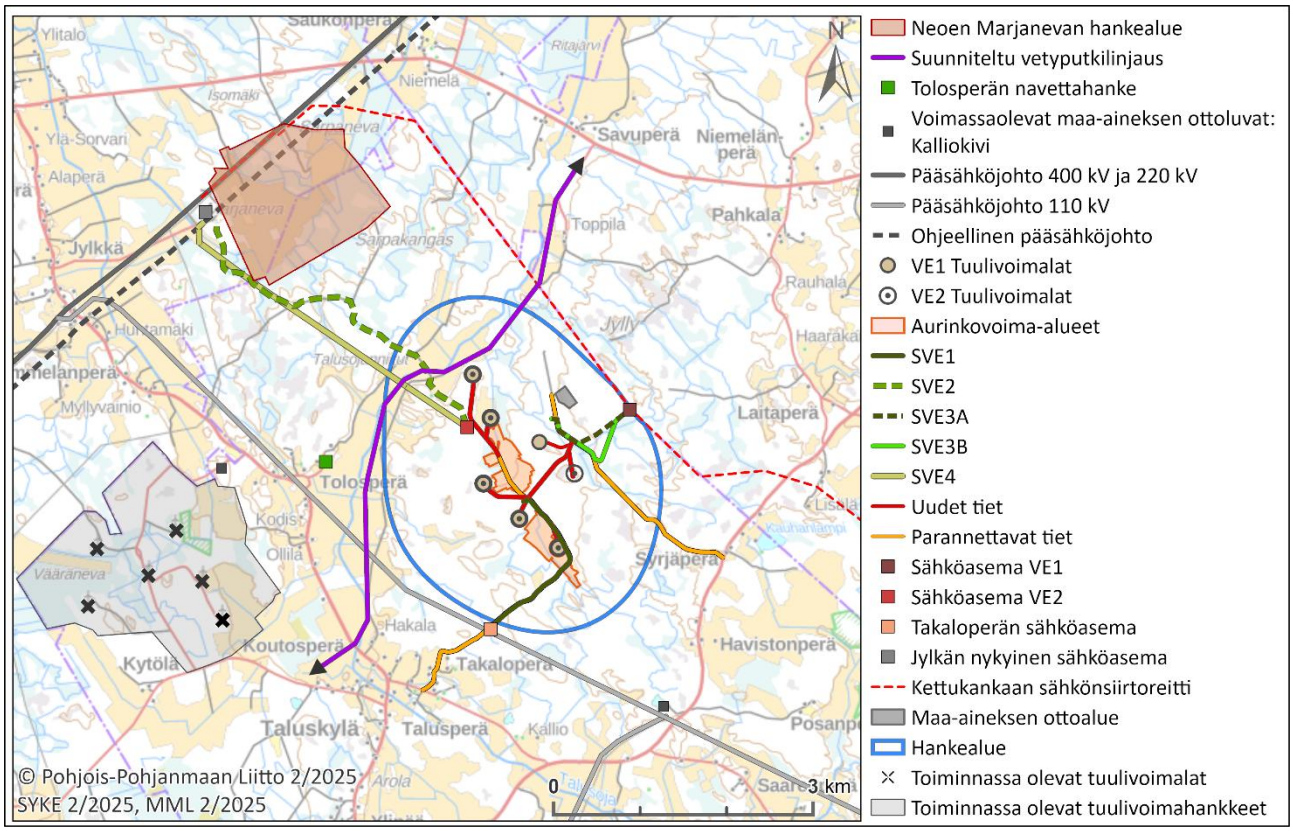
2.8. Lähialueen muut hankkeet

Hankealueesta 1,5 kilometriä luoteeseen sijaitsee noin 80 hehtaarin kokoinen ympäristöluvitettu Marjanevan turvetuotantoalue. Marjanevalle on suunnitteilla Neoen Renewables Finland Oy:n Marjanevan aurinkoenergiahanke (Kuva 5). Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2 ja SVE4 sivuavat Marjanevan hankealuetta. Lisäksi Jylkkään Marjanevan alueella on alustavissa suunnitelmissa ollut datakeskushanke.

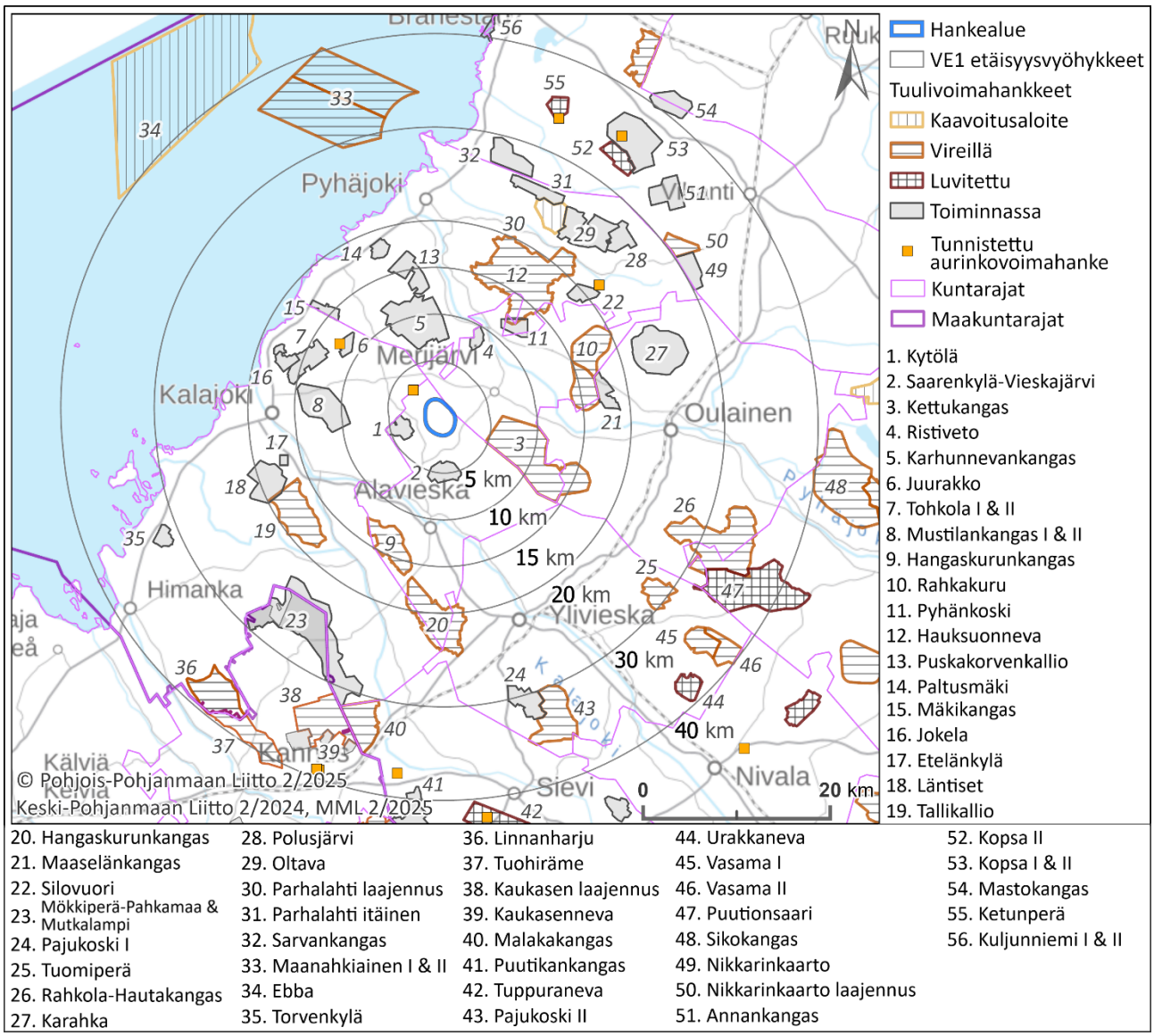
Lähimmät tuotanto- ja teollisuuslaitokset sijaitsevat Merijärvellä noin kuuden kilometrin päässä hankealueelta koilliseen ja toimivat sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistuksen, sekä kaivostoiminnan ja louhinnan toimialoilla. Hankealueen länsipuolelle Tolosperään on suunnitteilla uusi ympäristöluvanvarainen navetta. Hankealueen reunalle on suunnitteilla Gasgrid Oy:n vetyputkilinjaus. Vetyputkihanke on osa Gasgridin suunnittelemaa kansallista vedyn siirtoverkkoa, jonka on määrä yhdistää vedyn tuottajat ja kuluttajat Inkoo-Tornio välillä. Pohjois-Pohjanmaalla vetyputki on tarkoitus sijoittaa ainakin Kalajoen, Kempeleen, Limingan, Lumijoen, Merijärven ja Oulaisten alueille. Vetyputkihankkeen YVA-menettelyn on määrä alkaa keväällä 2025. (Kuva 5)

Alavieskassa ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Lähiseudun tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5). Alle 5 km:n etäisyydellä Miehennevan tuulivoimahankkeesta sijaitsee kolme muuta tuulivoimahanketta. Näistä Kytölä (6 voimalaa) ja Saarenkylä-Vieskanjärvi (9 voimalaa) ovat jo

tuotannossa ja Kettukangas (29 voimalaa) vireillä (Kuva 6). Kauempana vaikutusalueella (40 km etäisyysvyöhykkeen sisällä) olevia hankkeita on yhteensä 56, joista jo toiminnassa olevia on yhteensä 32 (Kuva 6). Tiedot muiden tuulivoimahankkeiden sijoittumisesta ovat alustavia vireillä ja suunnitteilla olevien hankkeiden osalta. Hankkeen lähiympäristön tuulivoimahankkeiden kaavoitusta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 15.3.3 Yleiskaavat, ja lähiympäristön hankkeiden toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimalat ovat esitetty kappaleen 15.3.3 Yleiskaavat Kuva 83.



Kuva 5. Hankealueen (sininen rajaus) lähiympäristön nykyiset toiminnot ja suunnitellut hankkeet. Kytölän tuulivoimalat erottuvat harmaalla pohjalla, Neoenin suunnittelema aurinkoenergiahanke ruskeana. Vetyputkilinjauksesta Alavieskan kunnalta saatu alustava tieto on esitetty violettina ja Tolosperän navettahanke vihreänä laatikkona.



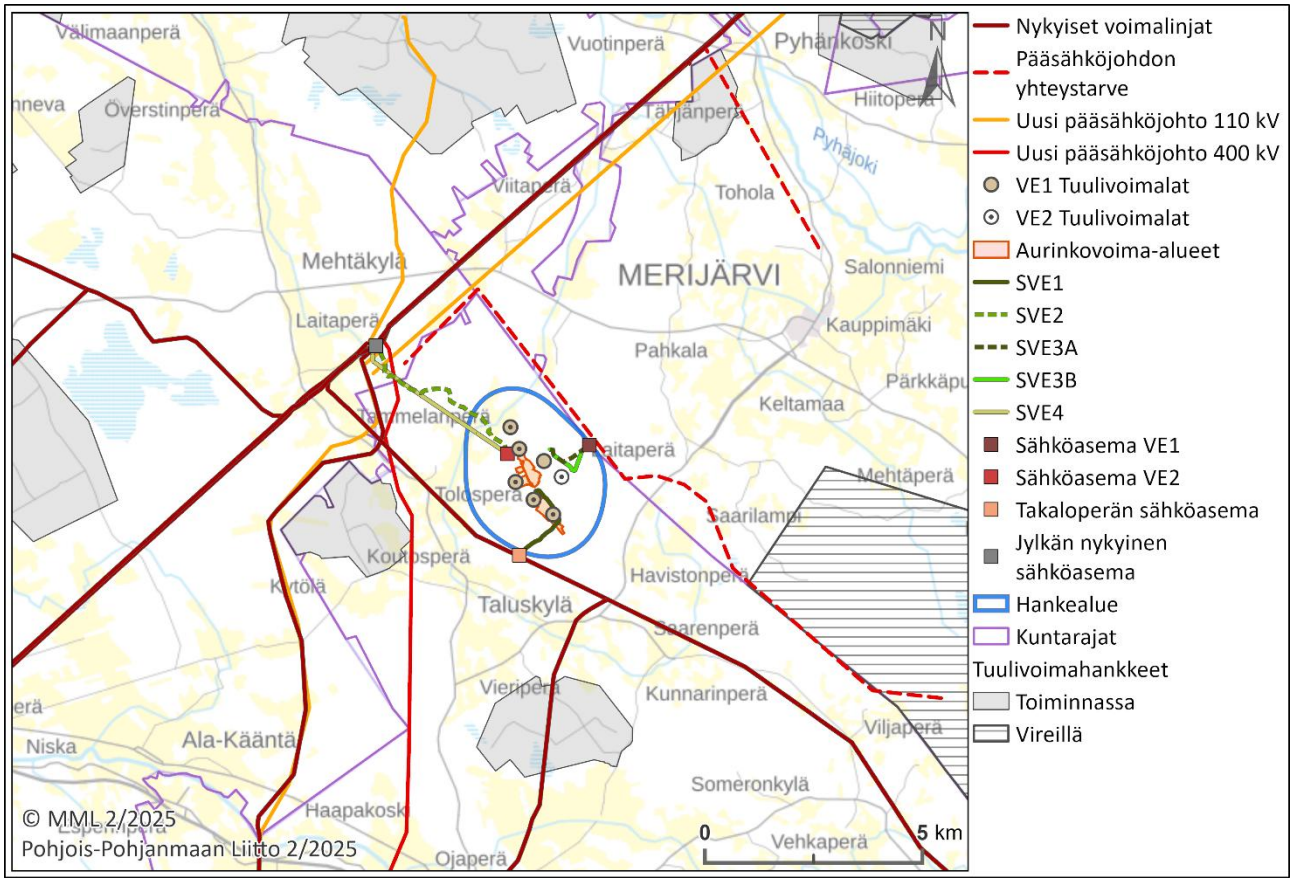
Kuva 6. Hankealueen viereiset tuulivoimahankkeet 40 kilometrin etäisyydellä.

Taulukko 5. Tuulivoimahankkeet 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Viereiset tuulivoimahankkeet	Etäisyys hankealueesta (km)	Kunta	Hankevastaava	Vaihe	Voimalamäärä	Voimalakorkeus
Kytölä	1,5	Alavieska	TM Voima Kytölä Oy	toiminnassa	6	210
Saarenkylä-Vieskanjärvi	2,8	Alavieska	TM Voima Kytölä Oy	toiminnassa	9	210
Kettukangas	3,7	Merijärvi, Oulainen	Ilmatar Energy Oy	vireillä	29	350
Karhunnevankangas	5,6	Pyhäjoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	33	230
Ristiveto	6,3	Merijärvi	Perhonjoki Oy	toiminnassa	6	170
Mustilankangas I ja II	8,0	Kalajoki	TuuliWatti Oy	toiminnassa	28	210

Juurakko	9,8	Kalajoki	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	toiminnassa	7	230
Pyhänkoski	10,1	Pyhäjoki, Merijärvi	Puhuri Oy	toiminnassa	4	203
Hangaskurunkan-gas	10,8	Alavieska	Prokon Wind Energy Finland Oy	vireillä	9	300
Hauksuonneva	11,0	Pyhäjoki, Merijärvi	wpd Finland Oy	vireillä	64	300
Puskakorvenkallio	11,4	Pyhäjoki	Smart Windpower Oy	toiminnassa	16	250
Tohkoja I ja II	11,8	Kalajoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	22	200
Rahkakuru	12,6	Merijärvi, Oulainen	Prokon	vireillä	23	300
Mäkikangas	13,0	Pyhäjoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	11	200
Jokela	14,4	Kalajoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	12	200
Tallikallio	14,9	Kalajoki	Neoen	vireillä	22	300
Etelänkylä	15,1	Kalajoki	Tuulipuisto Oy Etelän-kylä	toiminnassa	2	200
Maaselänkangas	15,5	Oulainen	wpd Finland Oy	toiminnassa	7	230
Verkasalo	15,5	Alavieska, Kalajoki, Ylivieska	Winda Energy Oy	vireillä	33	300
Läntiset	16,0	Kalajoki	Winda Energy Oy	toiminnassa	14	220
Paltusmäki	16,1	Pyhäjoki	Energiequelle	toiminnassa	5	210
Silovuori	17,4	Pyhäjoki	ABO Energy Suomi Oy	toiminnassa	8	210
Karahka	20,1	Oulainen	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	toiminnassa	25	250
Mökkiperä-Pah-kamaa	21,2	Kalajoki	Neoen	toiminnassa	29	210
Oltava	21,5	Pyhäjoki	Taaleri Energia Oy	toiminnassa	19	213
Parhalahti laajen-nus	21,6	Pyhäjoki	Puhuri Oy	kaavoitus-aloite	7	300
Mutkalampi	22,5	Kannus	Neoen	toiminnassa	40	236
Polusjärvi	23,9	Pyhäjoki	ABO Energy Suomi Oy	toiminnassa	10	235
Parhalahti itäinen	23,9	Pyhäjoki	Puhuri Oy	toiminnassa	10	226
Rahkola-Hauta-kangas	25,0	Haapavesi, Oulainen	OX2	vireillä	40	300
Sarvankangas	25,8	Raahe	Tuuliwatti Oy	toiminnassa	14	206
Tuomiperä	26,1	Ylivieska	TM Voima, OX2	vireillä	8	210
Pajukoski I	27,6	Ylivieska	Taaleri Oyj	toiminnassa	9	210
Maanahkiainen	28,5	Pyhäjoki	Rajakiiri Oy	vireillä	24	350
Nikkarinkaarto	28,9	Raahe	Suomen Hyötytuuli Oy	toiminnassa	10	210
Pajukoski II	28,9	Ylivieska	OX2	vireillä	18	230
Nikkarinkaarron laajennus	29,0	Raahe	Suomen Hyötytuuli Oy	vireillä	5	310
Malakakangas	29,1	Sievi	Semecon Oy	vireillä	12	300
Torvenkylä	29,6	Kalajoki	Smart Windpower Oy	toiminnassa	7	210

Kaukasenneva Laajennus	29,7	Kannus	Puhuri Oy	Vireillä	16	300
Maanahkiainen	30,6	Raahe	Rajakiiri Oy	vireillä	16	350
Annankangas	30,6	Raahe	Suomen Hyötytuuli Oy	toiminnassa	10	210
Puutionsaari	30,7	Haapavesi	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	luvitettu	49	300
Kopsa III	31,3	Raahe	Puhuri Oy	luvitettu	6	235
Kopsa I ja II	31,8	Raahe	Puhuri Oy	toiminnassa	17	203
Ketunperä	32,5	Raahe	Puhuri Oy	luvitettu	6	206
Vasama 1	33,1	Ylivieska	Semecon Oy	vireillä	9	300
Kaukasenneva	33,7	kannus	Puhuri Oy	toiminnassa	8	230
Linnanharju	34,1	Kalajoki	Winda Energy Oy	vireillä	27	350
Vasama 2	34,3	Ylivieska	Semecon Oy	vireillä	8	300
Urakkaneva	35,7	Ylivieska	Infinergies Finland Oy	luvitettu	9	280
Tuohiräme	36,8	Kannus	Winda Energy oy	vireillä	20	295
Puutikankangas	37,7	Sievi	TM Voima, OX2	toiminnassa	8	210
Ebba	38,6	Raahe-Py-häjoki	Metsähallitus	kaavoitus-aloite	0	400
Sikokangas	38,7	Haapavesi	Enersense Wind Oy	vireillä	38	300
Kuljunniemi (vai-heet I ja II)	38,7	Raahe	Suomen Hyötytuuli Oy	toiminnassa	9	101
Mastokangas	38,9	Siikajoki, Raahe	Tuulikolmio Oy	toiminnassa	14	210
Tuppuraneva	39,3	Sievi	Puhuri Oy	luvitettu	4	230
Yhteinenkangas	39,8	Raahe	Suomen Hyötytuuli Oy	vireillä	8	210



Kuva 7. Hankkeen ympäristön nykyiset ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan suunnitellut sähkönsiirtoreitit.

Lähialueen muut hankkeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia myös sähkönsiirron osalta, mikäli liityntätarpeet ylittävät sähköaseman liityntäkapasiteetin. Fingridin mukaan liityntäkapasiteettia Jylkän sähköasemalla ei tällä hetkellä ole käytettävissä, mutta vuonna 2027 valmistuva Lakeuslinja (Jylkkä-Ullava-Alajärvi, 2 x 400 + 110 kV) lisää liityntäkapasiteettia mahdollistaen alueen uusien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sähkönsiirron Jylkän sähköaseman kautta kantaverkkoon. (Fingrid, karttapalaute).

Jylkän sähköasemalla Fingridin kantaverkkoon liittyy tällä hetkellä Karhunnevankankaan, Mustilankankaan, Tohkojan, Mäkikankaan, Juurakon, Saarenkylän ja Mutkalammen tuulivoimahankkeet. Uusia liityntätarpeita Jylkkään on tiedossa Miehennevan hankkeen lisäksi ainakin Kettukankaan tuulivoimahankkeessa sekä Marjannevan aurinkovoimahankkeessa. Kettukankaan hankkeessa suunnitteilla oleva sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 suuntautuu Jylkkään ja toteutuessaan mahdollistaisi Miehennevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3A tai SVE3B. Kettukankaan hankkeessa tarkastellaan myös muita liityntävaihtoehtoja Jylkän lisäksi. Marjannevan aurinkovoimahanke sijoittuu Jylkän sähköaseman välittömään läheisyyteen, joka on myös hankkeessa suunniteltu sähkönliityntäpiste. Kaikki Miehennevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot edellyttävät Jylkän sähköaseman liityntäkapasiteetin kasvattamista.

3. Hankkeen tekninen kuvaus

3.1. Tuulivoimalat

3.1.1. Perustiedot

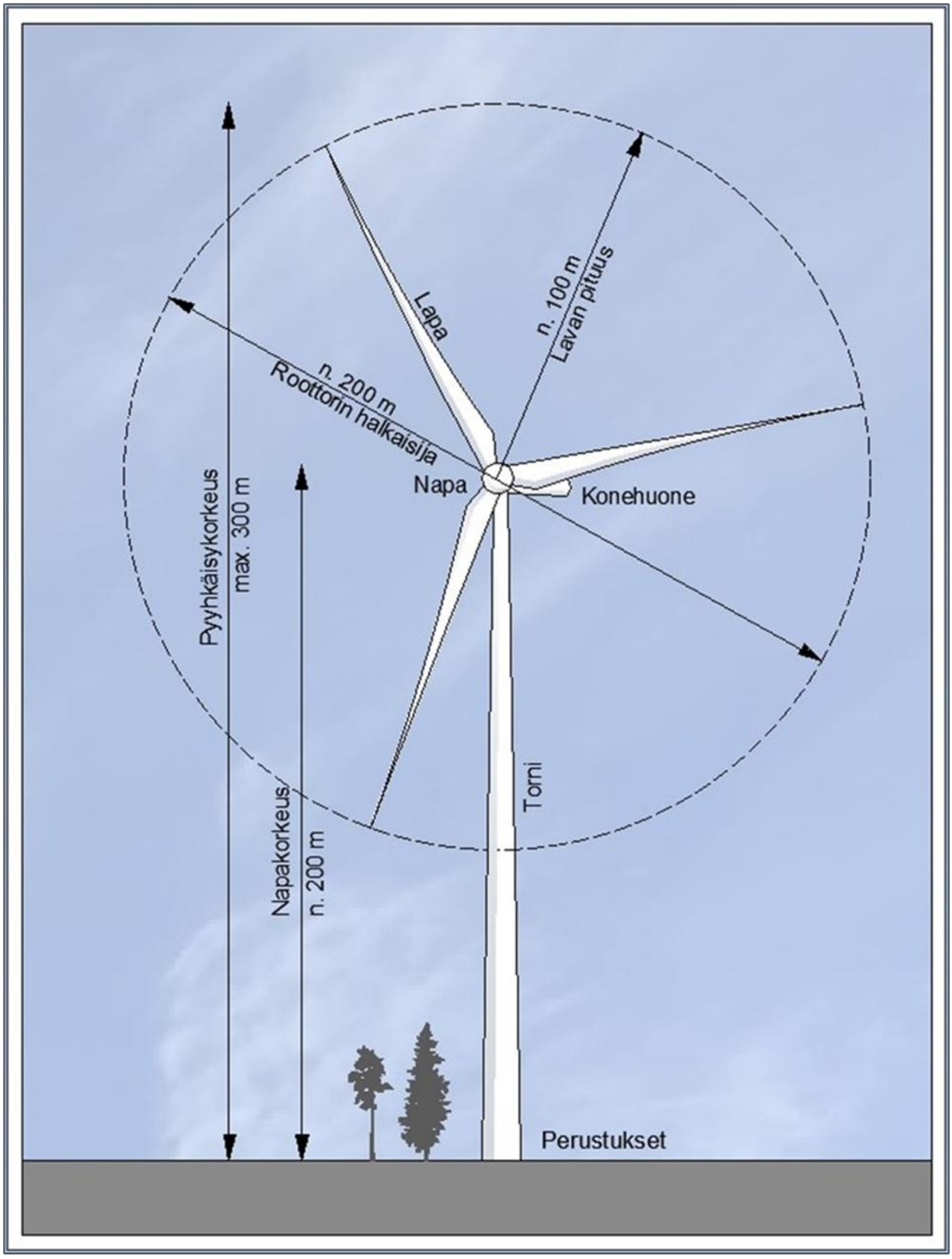
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta (Kuva 8). Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 7–9 MW. Lavan pituus on enintään 100 metriä ja napakorkeus enintään 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on maksimissaan 300 metriä. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Ne voivat olla teräs- tai betonirakenteisia putkitorneja, ristikkorakenteisia terästorneja ja harustettuja teräsrakenteisia putkitorneja. On myös mahdollista yhdistää näitä tekniikoita. Hankkeessa käytettävä voimalamalli, teho ja mitat varmistuvat myöhemmin suunnittelun edetessä.

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty siihen, että hankkeen kokonaistuotanto on mahdollisimman suuri, ja turbiinien pyöriminen aiheuttaa mahdollisimman vähän tehohäviöitä läheisille voimaloille. Voimaloiden keskinäiset etäisyydet ovat pääsääntöisesti noin 500–1300 metriä riippuen päätuulensuunnasta. Tuulivoimala alkaa tuottaa energiaa tuulennopeudella 3–4 m/s. Tuulennopeuden ylittäessä noin 25 m/s voimala pysähtyy automaattisesti, mikä varmistetaan voimalan konehuoneen päällä olevilla mittausantureilla.

Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana. Hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden karkeasti arvioitu vuotuinen energiatuotanto on noin 20 000–25 000 MWh voimalaa kohden vuodessa, eli yhteensä noin 120 000–150 000 MWh (120-150 GWh) vuodessa.

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla.

Tuulivoimaloiden tornit ovat tyypillisesti joko teräs- tai betonirakenteisia lieriötorneja tai betonista ja teräksestä valmistettuja hybriditorneja. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta. 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. Suomen Uusiutuvat ry:n (2024) mukaan 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. Lähtökohtaisesti epoksilujitteiset hiili- ja lasikuidut (tai kuituvahvisteiset lujitemuovit) ovat kestävää materiaalia. Tuotekehityksessä pyritään yhä kestävämpiin, lujempiin ja siten myös huoltovapaampiin pintamateriaaleihin.



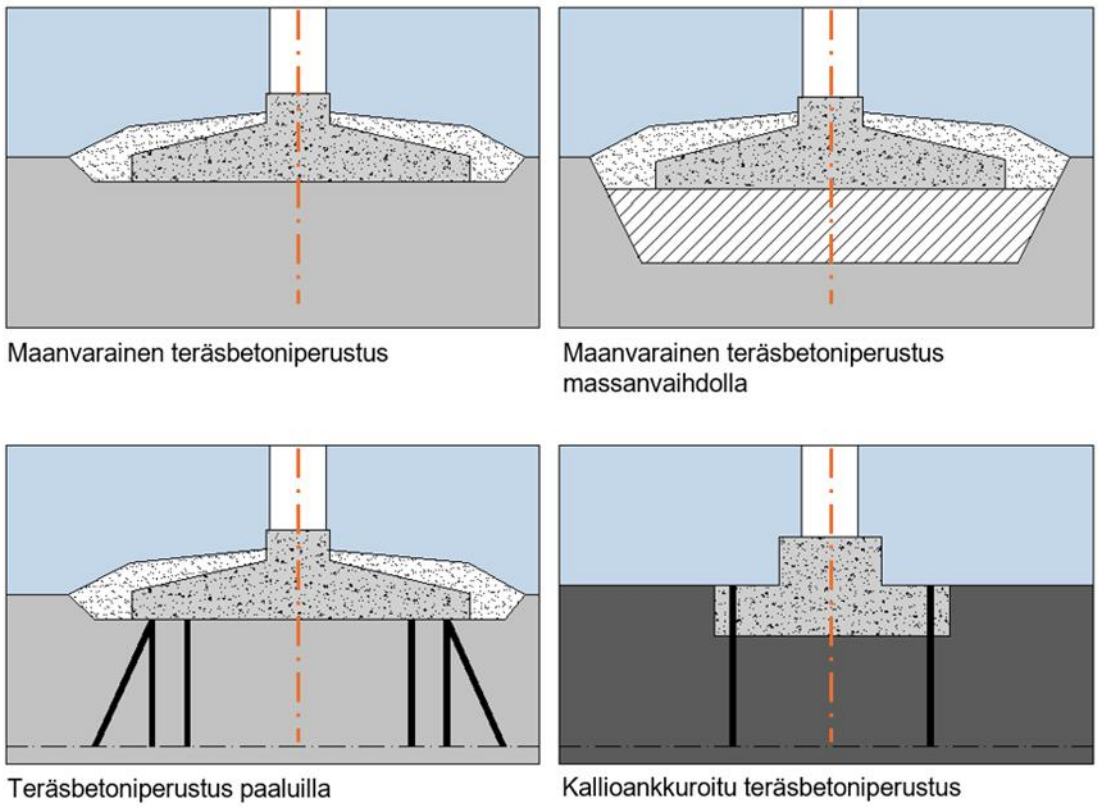
Kuva 8. Tuulivoimalan perusrakenne ja sen osat (A-Insinöörit Civil Oy 2023).

3.1.2. 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. Tässä yhteydessä huomioidaan myös voimalapaikoilla mahdollisten happamien sulfaattimaiden vaikutus käytettävän betonin ja teräksen ominaisuusvaatimuksiin.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.

Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Perustuksiin tarvitaan runsaasti maa-ainesta, joka pyritään ottamaan hankealueelle sijoitettavasta maa-ainesten ottopaikasta. Massojen ja tarvittavien materiaalien määrä on esitetty myöhemmin kohdassa 3.7.3.



Kuva 9. Periaatekuva tuulivoimalan erilaisista perustamistavoista. (Kuva: A-insinöörit)

Kuva 10. Tyypillinen tuulivoimalan kallioankkuroitu teräsbetoniperustus. (Kuva: YIT)

3.1.3. 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.

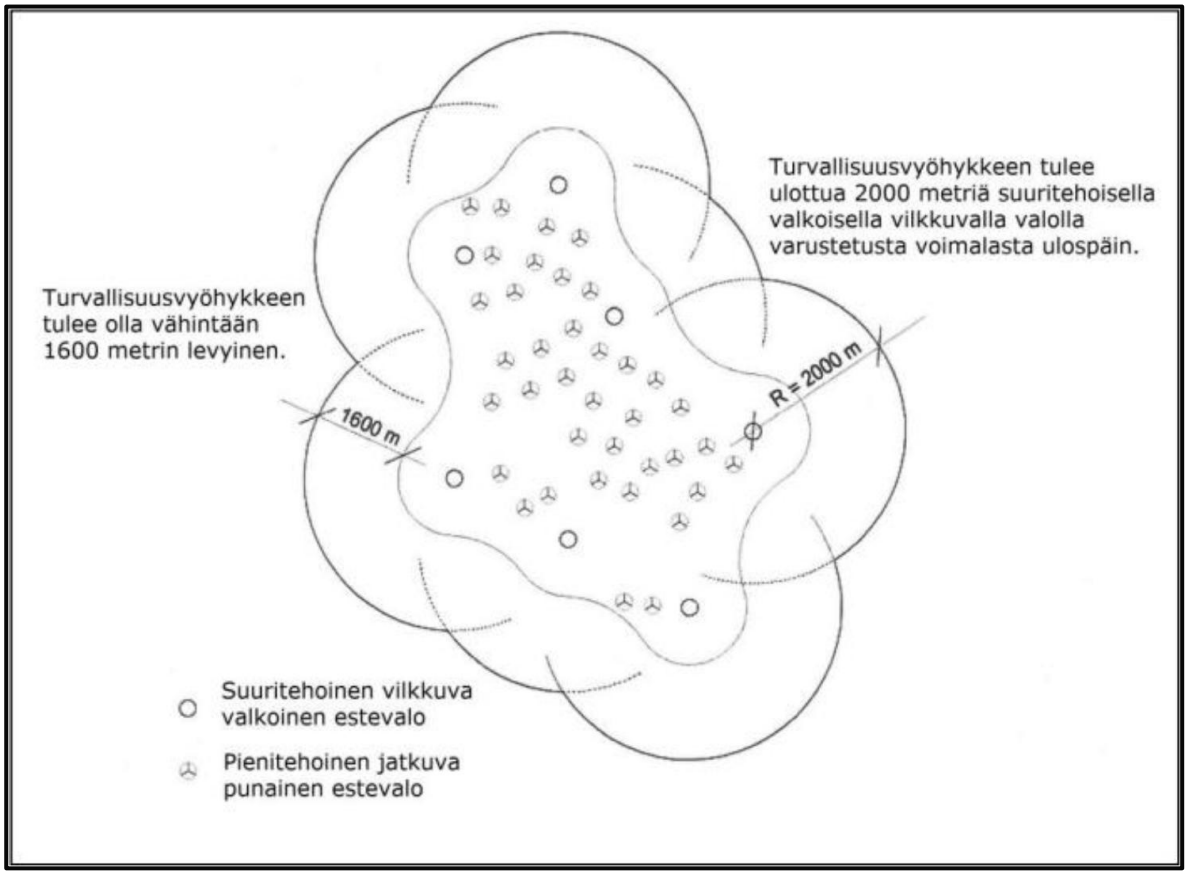
Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom on 7.9.2020 on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen (Taulukko 6). Ohjeen mukaan päivällä ja hämärässä on käytettävä B-tyypin suuritehoisia vilkkuvia valkoisia valoja konehuoneen päällä. Hyvissä 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 6. Traficomin ohjeen (7.9.2020) mukaiset vaatimukset tuulivoimaloiden lentoestevaloille, kun voimalan lavan korkein kohta on yli 150 m.

	Vaatimus
Päivällä	B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen).
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen).
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.

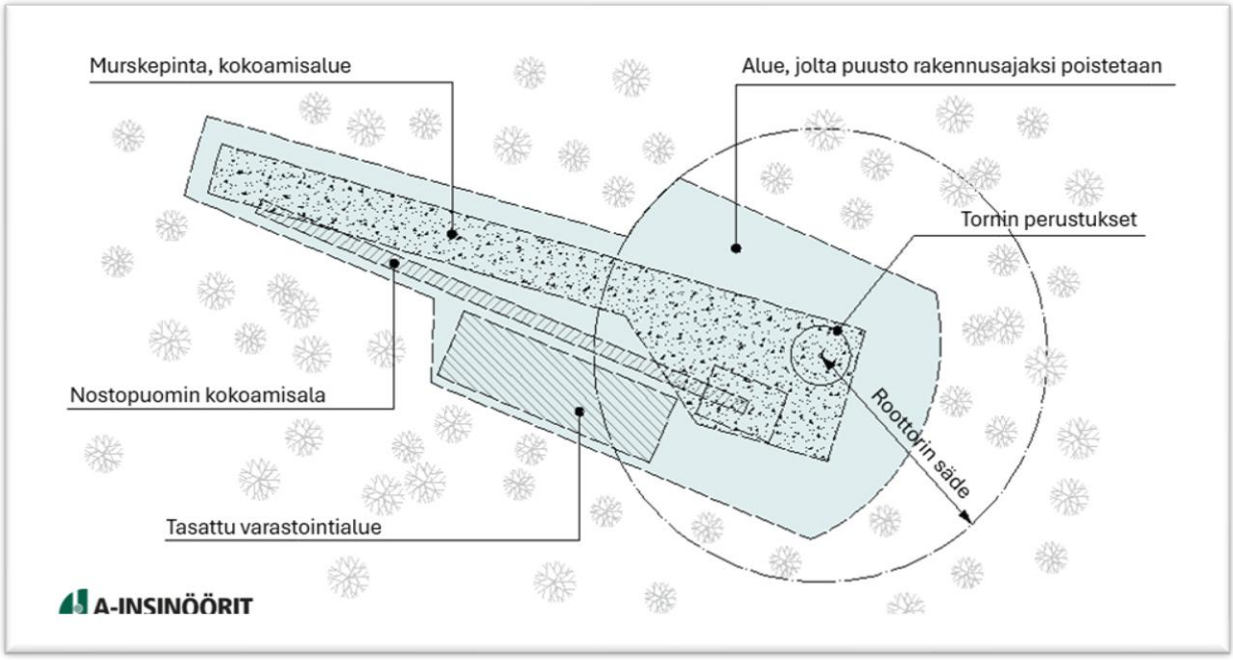
Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoima-alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (Kuva 11). Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja.



Kuva 11.Tuulivoima-alueiden lentoestevalojen ryhmittäminen (Traficom), kun voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

3.1.4. Nostoalueet

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joiden pinta-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Kuvissa 13 ja 14 on esitetty tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.



Kuva 12. Periaatekuva tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalueesta. (Kuva: A-insinöörit)

Kuva 13. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue ennen voimalan pystyttämistä. (Kuva: YIT)

3.2. Aurinkovoimalat

Aurinkovoimala tuottaa sähköä auringon sähkömagneettisen säteilyn avulla. Aurinkopaneelit asennetaan asennustelineisiin ja kallistetaan aurinkoon päin. Sähkömagneettinen säteily aiheuttaa jännite-eron aurinkokennolla. Kennolla muodostuva tasajännite muutetaan invertterin avulla vaihtojännitteeksi. Vaihtojännite nostetaan muuntajalla haluttuun jännitetasoon ja kytketään edelleen

siirto- tai jakeluverkkoon. Hankkeessa suunnitellut aurinkovoimalat vaativat korkeintaan kuusi kuuden MVA:n (megavolttiampeeri) muuntajaa. Muuntajat sijoitetaan aurinkovoima-alueiden sisälle.

Aurinkovoima-alueille suunnitellaan sijoitettavan maksimissaan 41 700 kappaletta 720 Wp:n (wattipiikki; yksittäisen aurinkopaneelin tuottama huipputeho) aurinkopaneeleja. Hankkeessa rakennettavien aurinkovoimaloiden suunniteltu nimellisteho on yhteensä noin 30 MWp ja niiden arvioitu sähköntuotanto on noin 30 GWh/vuosi. Aurinkovoimaloille on suunnittelussa osoitettu hankealueen sisältä kaksi peltoaluetta (Miehenneva ja Aittaneva), jotka ovat yhteispinta-alaltaan 38 hehtaaria. Paneelien sijoittumista aurinkovoima-alueiden sisällä ohjaa mm. turvaetäisyys tuulivoimaloihin. Paneelien todellinen sijainti aurinkovoima-alueen sisällä, järjestäytyminen ja tarkka paneelityyppi tarkentuvat hankkeen edetessä. Myös aurinkokennoteknologia tarkentuu, mutta suunnitelmana on käyttää N-tyypin kennoja. Ne kestävät aiempia malleja paremmin valon aiheuttamaa rappeumaa, minkä ansiosta paneelien tuotto heikkenee aiempaa vähemmän elinkaaren loppupuolella.

Paneelit voidaan asentaa niitä kannatteleviin telineisiin pysty- tai vaakasuuntaisesti ja asennus voi olla kiinteä tai aurinkoa yksi-akselisesti seuraava. Asennustapa selviää jatkosuunnittelussa. Kiinteässä asennuksessa paneelit suunnataan etelään 30 asteen kulmassa niin, että paneelirivejä on pystysuuntaisesti asennettuna kaksi tai vaakasuuntaisesti asennettuna neljä. Aurinkoa yksi-akselisesti seuraavassa asennustavassa (Single-axis tracker) kaksiriviset ja pystyasentoiset aurinkopaneelit sijoitetaan pohjois-eteläsuuntaisesti ja ne seuraavat päivällä aurinkoa ± 60 asteen kulmavälillä. Paneelit ovat suunnattuna aina siten, että saadaan maksimaalinen energiantuotanto. Aamulla paneelit osoittavat itään, keskipäivällä suoraan ylöspäin, ja illalla länteen.

Aurinkovoimaloiden tarkka perustustapa sekä asennuspaikkojen maaperän vaatima kuivatuksen tarve selviää maaperätutkimuksien jälkeen suunnittelun edetessä. Vaihtoehtoja perustuksille ovat kelluvat betonianturat, paalutus esimerkiksi ruuvipaaluilla tai betonivalu.

Paneelit asennetaan 1–4 metrin korkeudelle teräksisiin telineisiin. Terästelineet asennetaan perustuksen päälle. Tyypillisesti teollisen mittakaavan aurinkopaneelit ovat kooltaan noin 1,1 x 2,4 m. Paneelin paksuus noin 35 mm. Paneeleita asennetaan telineeseen kahteen riviin ja useampi rinnakkain. Näin muodostuvan paneeliyksikön pituus on valmistajasta riippuen noin 20–25 m. Paneelirivien välinen etäisyys on tyypillisesti 6–10 m. Seuraavana on esitetty havainnollistava valokuva aurinkopaneeleista (Kuva 14).

Kuva 14. Aurinkovoima-alue havainnollistettuna. Etualalla Aittaneva ja tuulivoimala 6. Miehennevan aurinkovoima-alue ja tuulivoimalat 2-5 näkyvät taustalla (Eolus Energy)

3.3. Tieverkosto

Hankkeessa tarvitaan tieverkostoa ympärivuotisesti. Tuulivoimaloille kuljetaan pääasiassa olemassa olevia teitä pitkin, joita parannetaan hankealueella ja hankealueen etelä- /itäpuolella molemmissa hankevaihtoehdoissa yhteensä noin 7,2 km matkalta. Lisäksi hankealueelle rakennetaan uutta tiestöä 3,4 km. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sisältämät tiesuunnitelmat eroavat vain voimalalle 5 vievän uuden tieosuuden osalta (Kuva 15). Tiestön vaatima maankäyttö on esitetty Taulukko 7.

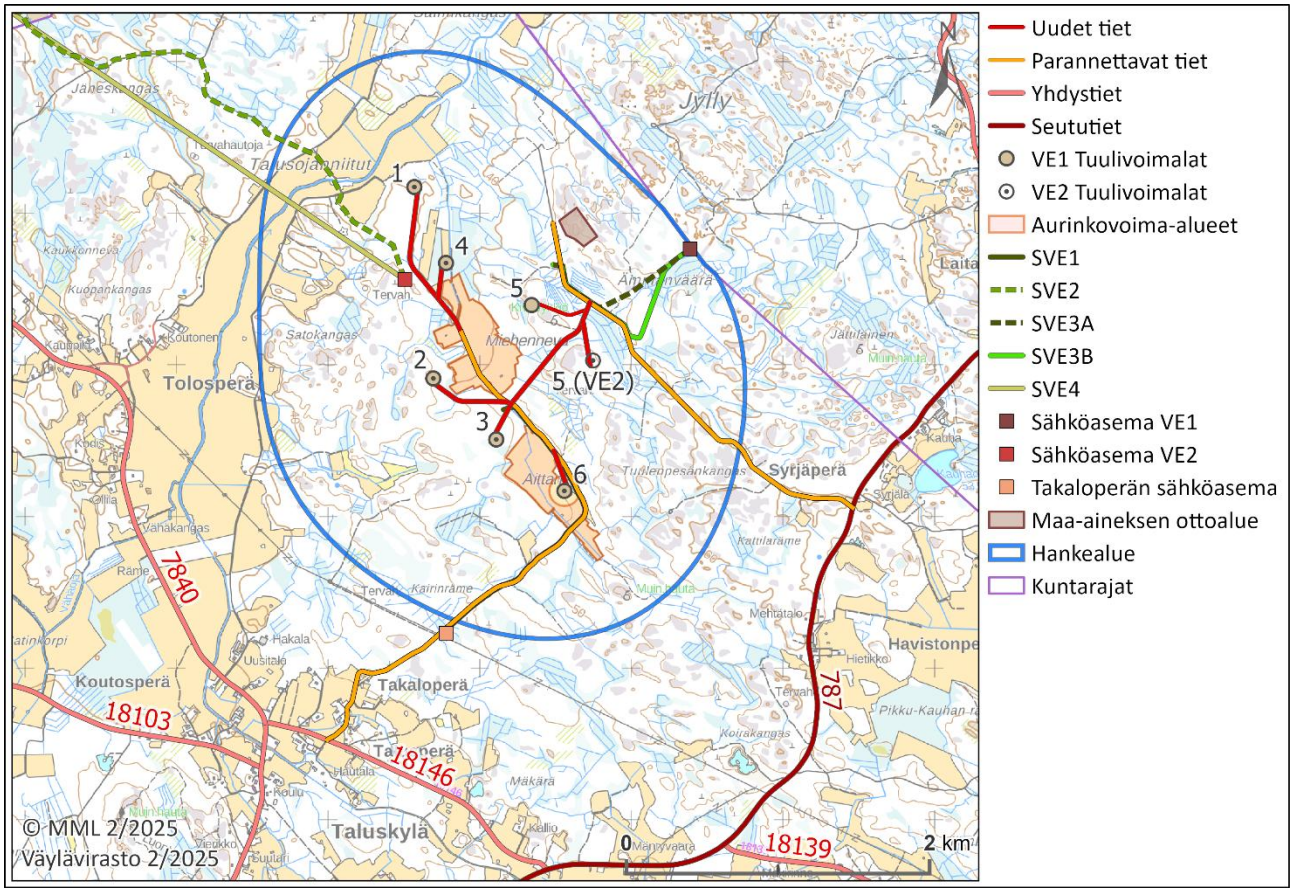
Teiden tulee olla tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 m leveä. Pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi puustosta vapaaksi raivattavan huoltoaukon tulee olla 15–20 m leveä. Joissain tapauksissa, kuten jyrkissä mutkissa, puustolta raivattavan alueen leveys voi olla vieläkin suurempi. Uudet tiet mitoitetaan ja vanhat tiet parannetaan vastaamaan edellä mainittuja leveyksiä. Tiestön rakentamisessa huomioidaan myös pelastusajoneuvojen asettamat vaatimukset teille ja niiden kantavuudelle.

Myös aurinkovoima-alueille rakennetaan tieverkosto aurinkopaneelien asennusta ja huoltoa varten. Vaadittava huoltoteiden leveys on 4 m ja tiet sijoitetaan niin, että niiden reunasta paneeliriveihin on vähintään 3 m:n etäisyys. Tiestöä ei ole vielä suunniteltu tarkemmin eivätkä sen pituudet

ole tiedossa. Tiestö kuitenkin sijoittuu kokonaisuudessaan rakennettavaksi suunnitelluille aurinko-voima-alueille, joten se on huomioitu osana maankäytön ja mm. poistuvan puuston pinta-aloja.

Taulukko 7. Hanketta varten rakennettavan uuden ja parannettavan tiestön pituus ja teitä varten poistettavan puuston määrä.

	VE1 & VE2
Tiestön pituus, yhteensä (km)	10 630 m
Uudet tiet	3430 m
Parannettavat tiet	7200 m
Poistettava puusto, yhteensä (ha)	12,5 ha
Uudet tiet	5,3 ha
Parannettavat tiet	7,2 ha



Kuva 15. Hankealueella parannettavat ja sinne rakennettavat uudet tieosuudet.

3.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella

Hankkeen tuottama sähkö siirretään hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle keskijännite-maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Sähköasemalle on kaksi sijoitusvaihtoehtoa hankealueella. Lopullinen sijainti riippuu siitä, mikä sähkönsiirtovaihtoehdoista toteutuu. Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 sähköasema ei sijoitu hankealueelle vaan liityntäpisteeseen.

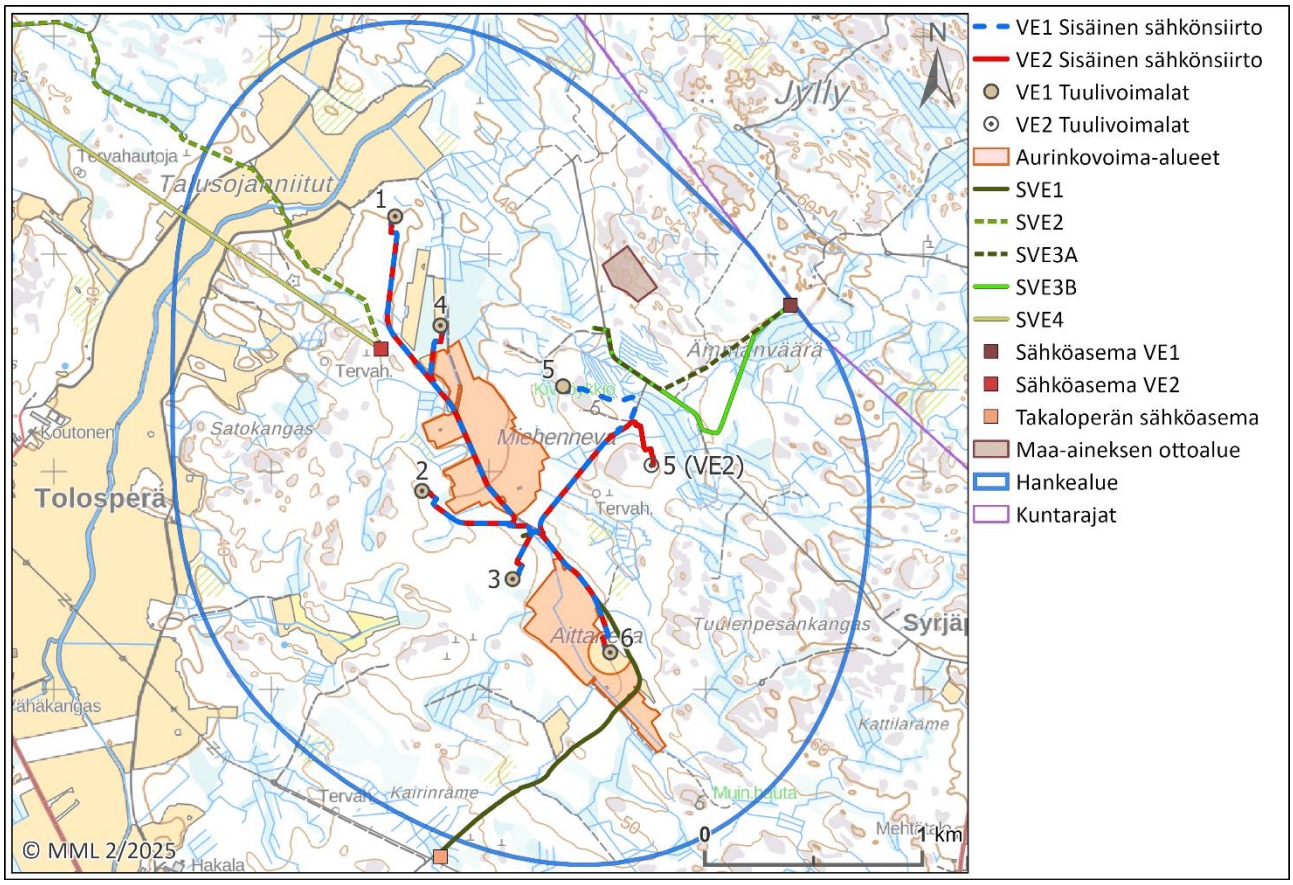
Vaihtoehdossa SVE3A ja SVE3B sähköasema VE1 sijoitetaan hankealueen länsireunaan Kettukankaan hankkeessa suunnitellun 400 kV voimajohdon varteen.

Vaihtoehdossa SVE4 sähköasema VE2 sijoitetaan hankealueelle aurinkovoima-alueiden luoteispuolelle. Kaikkien sähköasemien sijainnit on esitetty Kuva 16.

Aurinkovoimakenttien yhteyteen rakennetaan useampia pieniä muuntamoita, joista sähkö kootaan kaapelein ja johdetaan keskijännitteisellä maakaapelilla joko koko puiston yhteiselle sähköasemalle tai suoraan Takaloperään tai Jylkkään valittavasta sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen.

Sähkö siirretään myös yksittäisiltä tuulivoimaloilta keskijännitemaakaapeleilla sähköasemalle, jonka muuntajissa jännite muutetaan verkkoliityntää vastaavalle tasolle.

Sähköasema vaatii noin 0,5–1,0 hehtaaria puutonta pinta-alaa. Sähköaseman aluevarauksen sisälle tulee lisäksi väliaikainen työmaa-alue, joka on kooltaan noin 0,5 hehtaaria. Rakennustöiden päätyttyä sähköaseman työmaa-alue palautetaan entiseen maankäyttöön mahdollisuuksien mukaan. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.



Kuva 16. Hankevaihtoehtojen sisäinen sähkönsiirto

3.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon

Hankkeen sähkönsiirtoon on suunniteltu neljä mahdollista päävaihtoehtoa.

Vaihtoehto SVE1 on suunniteltu toteutettavaksi 33 kV:n maakaapelilla Takalonperään liittyen Fingridin Jylkkä-Uusnivala 110 kV voimajohtoon. Vaihtoehdossa sähköasema sijoitettaisiin maakaapelireitin loppupisteeseen voimajohdon pohjoispuolelle. Vaihtoehto SVE2 on suunniteltu toteutettavaksi 33 kV:n maakaapelilla hankealueelle sijoitettavalta sähköasemalta Jylkän sähköasemalle. Vaihtoehdot SVE3A ja SVE3B ovat keskijännitteisiä maakaapelireittejä, joiden päätepiste olisi hankealueella sijaitseva sähköasema ja josta sähkö siirrettäisiin Kettukankaan tuulivoimahankkeessa suunnitteilla olevaan 400 kV ilmajohtoon. Kettukankaan ilmajohdon päätepiste on myös Kalajoen Jylkässä. Vaihtoehto SVE4 on 110 kV ilmajohto, jolla sähkö johdetaan kantaverkkoon Kalajoen Jylkässä.

Sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty tarkemmin kappaleessa 0 (Hankevaihtoehdot).

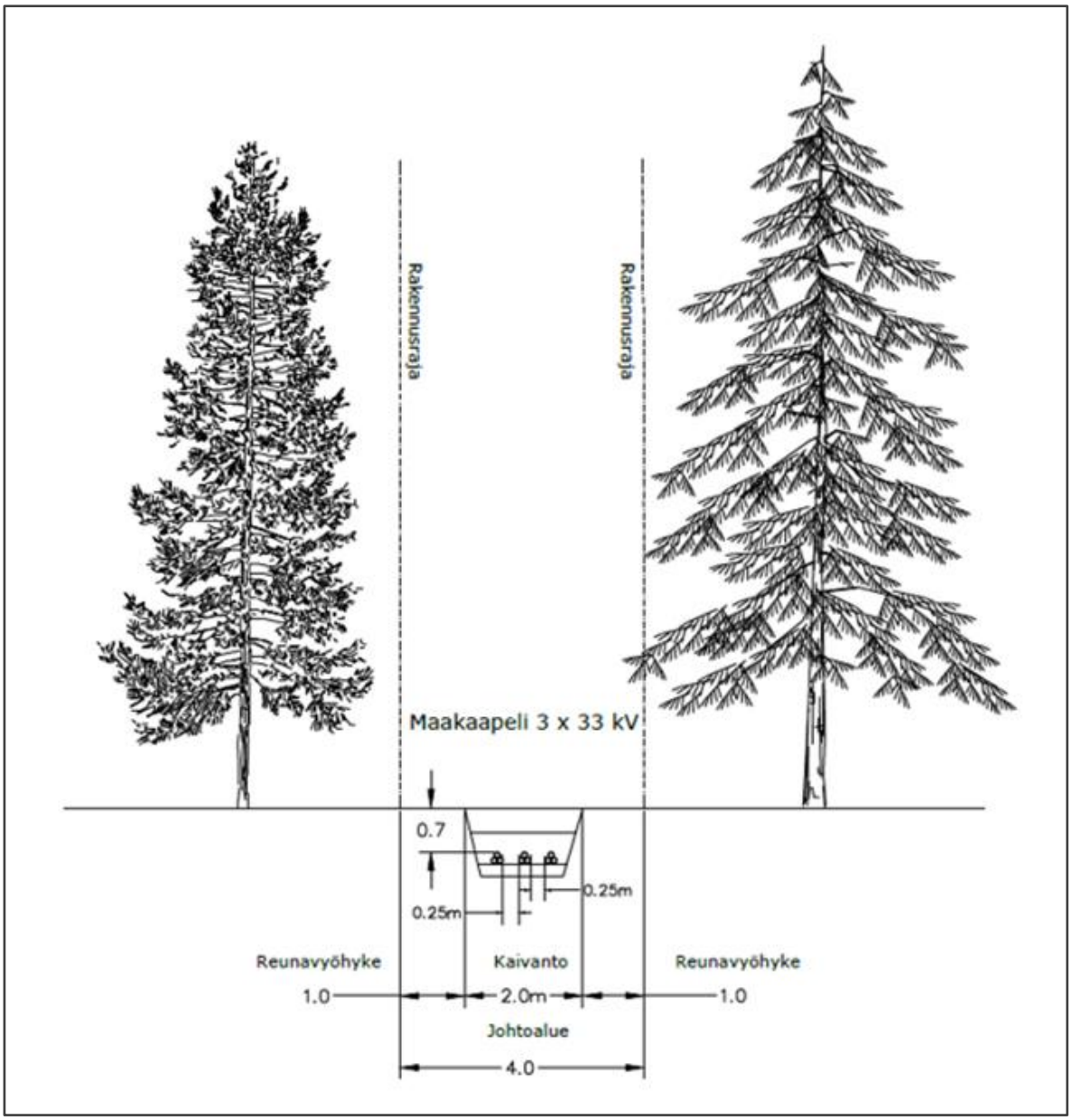
Maakaapelivaihtoehdoissa kaapelit sijoitetaan maahan kaivettavaan noin kaksi metriä leveään kaivantoon. Kaivannon lisäksi johtoalue käsittää metrin levyiset rakennusrajoitusalueet molemmin

puolin kaivantoa, johtoalue maakaapelivaihtoehdoissa on leveydeltään yhteensä noin 4 metriä. Kaivettavan kaapeliojan ja siten johtoalueen leveyteen vaikuttaa sinne sijoitettavien maakaapeleiden määrä.

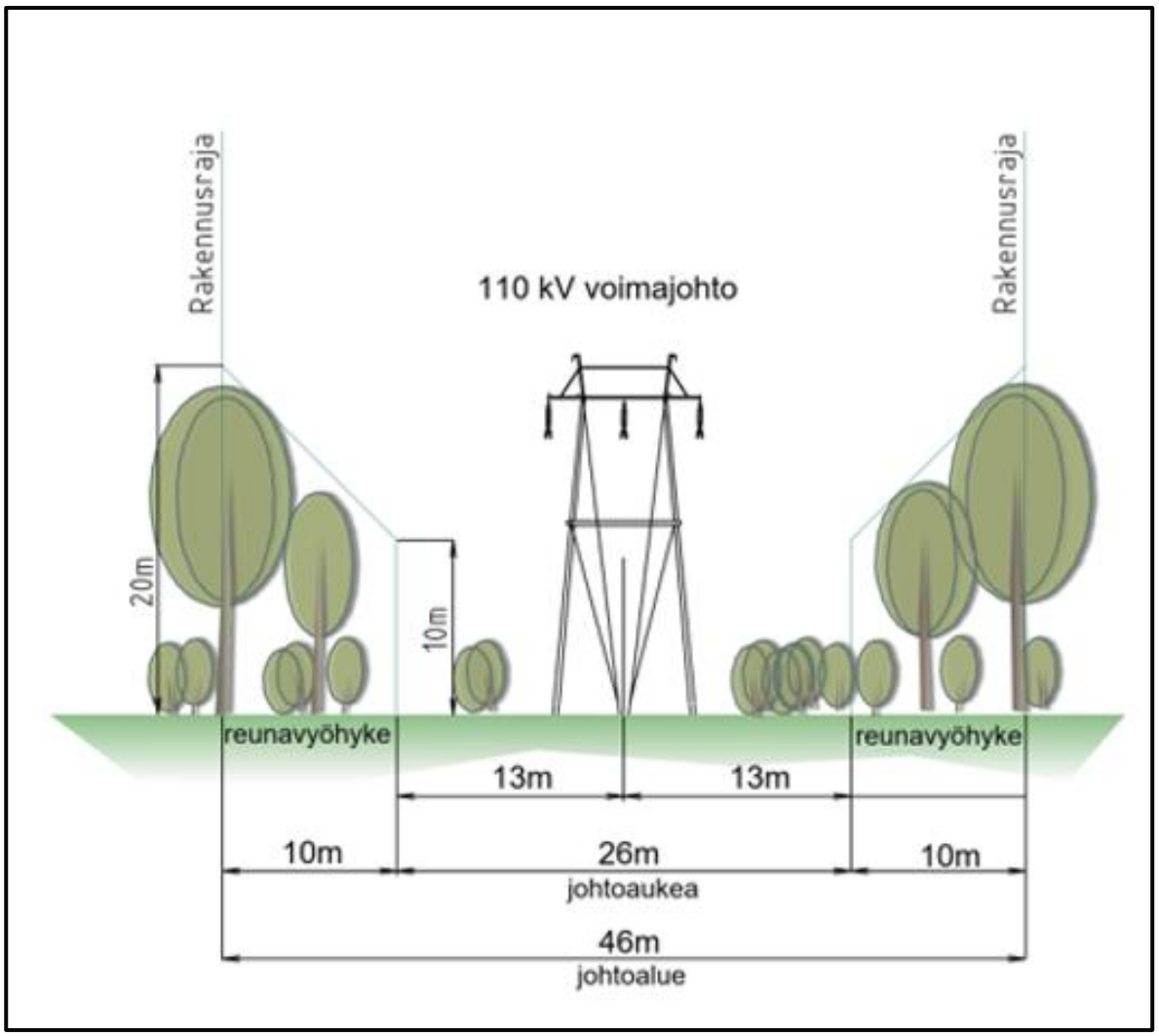
Voimajohtoa varten lunastetaan sen käyttöoikeus. Lunastusluvassa määritetään rakentamisrajat, joiden väliselle rakentamisrajoitusalueelle ei saa voimajohdon käyttö- ja henkilöturvallisuuden vuoksi rakentaa rakennuksia, ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen alueelle tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohdon johtoalueella olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyy maanomistajan omistuksessa.

Ilmajohto käsittää voimajohdon ja pylväät. Voimajohtoa varten on raivattava voimajohdon alla oleva maa-alue eli johtoalue (Kuva 17). Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja sen molemmin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä. Jos hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 110 kV:n ilmajohdolla, johtoaukea on kokonaisuudessaan noin 26 metriä leveä. Puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin, eli reunavyöhyke on molemmin puolin 10 metriä. Yhteensä johtoaukean ja reunavyöhykkeiden leveys on siis 46 m (Kuva 18).

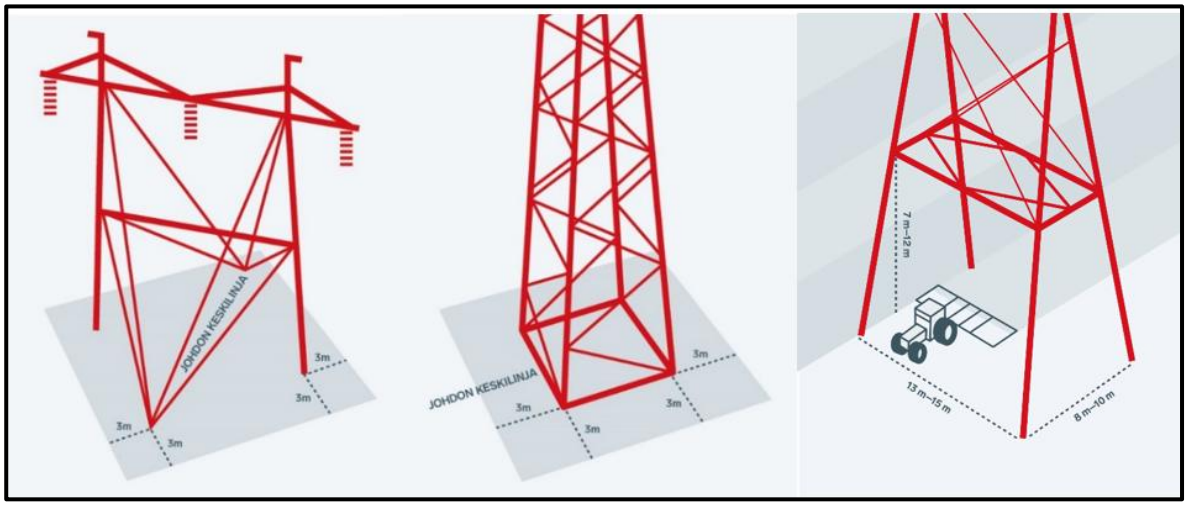
Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista (Kuva 19). Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää. Poikkeuksen tähän muodostaa harustamaton nelijalkainen portaalipeltopylväs, jonka pylväsalalla saa liikkua työkoneilla.



Kuva 17. Periaatekuva keskijännitteisen maakaapelin vaatimasta johtoalueesta ja kaapeliojasta (Eolus Energy Oy). Kaivettavan kaapeliojan ja johtoalueen leveyteen vaikuttaa sinne sijoitettavien maakaapeleiden määrä.



Kuva 18. Periaatekuva 110 kV ilmajohdon voimajohtoalueesta. Miehennevan hankkeessa johtoalueen leveys on 46 metriä. Se koostuu 26 m johtoaukeasta ja 10 metrin reunavyöhykkeistä aukean molemmin puolin.



Kuva 19. Periaatekuva pylväsalasta. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaalipylväs, keskellä vapaasti seisova pylväs ja oikealla peltopylväs (Fingrid 2020).

3.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta

Hankealueen pinta-ala on noin 950 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat tästä vain pienelle osalle hankealuetta, jolloin nykyinen maankäyttö säilyy suurimmalta osin ennallaan muualla hankealueella. Aurinko- ja tuulivoimaloiden, hankealueen sisäisten maakaapeleiden ja sähköaseman, maa-aineksen ottoalueen sekä tiealueiden tilantarve on korkeintaan noin 67,3 hehtaaria, eli noin seitsemän prosenttia hankealueen pinta-alasta. Sähköaseman ja aurinkovoimaloiden alueet aidataan. Rakennettavien alueiden ulkopuolista aluetta voi käyttää entiseen tapaan esim. metsätalouden harjoittamiseen, retkeilyyn tai metsästykseen.

Hankealueelta lähtevien sähkönsiirtovaihtoehtojen maankäyttötarve riippuu johdon tyypistä. Ilmajohtovaihtoehdolla SVE4 maankäyttötarvetta on noin 18,5 hehtaaria, hankealueen ulkopuolisella maakaapelivaihtoehdolla (SVE2) noin 1,7 hehtaaria, Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon kytkettävällä hankealueen sisäisellä maakaapelilla (SVE3A tai SVE3B) noin puoli hehtaaria ja hankealueen sisälle Talusperän suuntaan sijoittuvalla maakaapelilla (SVE1) noin yhden hehtaarin. Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehdot sisältävät 0,5 hehtaarin maankäyttötarpeen liityntäkohtaan sijoitettavaa sähköasemaa varten. Maakaapelit asennetaan kaapelikaivantoon, joka pyritään sijoittamaan tieluiskaan.

Taulukko 8. Voimaloiden, maa-aineksen ottoalueen ja tiestön vaatima maankäyttö. *= vain rakentamisvaiheen maankäyttömuutos, jonka jälkeen alue saa puustoutua ja palautuu aiempaan käyttöön. **= luvussa otettu huomioon päällekkäiset rakentamisalueet, jolloin todellinen kokonaismaankäyttö on pienempi kuin kaikkien rakentamistoimenpiteiden summa.

	Tuulivoimalat (nostoalueet) (ha)	Tuulivoimaloiden rakentamisalueet (ha)*	Aurinkovoimaloiden ala (ha)	Sähköasema (ha)	Maa-aineksen ottoalue	Parannettava tiestö (km/ha)	Uusi tiestö (km/ha)	Yhteensä (ha)**
VE1	7,2	12	38	0,5	3,3	7,2 ha	5,3 ha	67,3
VE2	7,2	12	38	0,5	3,3	7,2 ha	5,3 ha	67,3

Taulukko 9. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaatima maa-ala. Ilmajohdosta on esitetty johtoaukean osuus sulkeissa.

	Pituus (m)	johtoalueen ala (ha)	Sähköaseman aluevaraus (ha)
SVE1 (maakaapeli)	2168	0,9	0,5 ha
SVE2 (maakaapeli)	4333	1,7	0,5 ha
SVE3A (maakaapeli)	1167	0,5	0,5 ha
SVE3B (maakaapeli)	1496	0,6	0,5 ha
SVE4 (ilmajohto)	3995	18,5 (10,4)	0,5 ha

Liitteessä 10 on esitetty tarkkaresoluutioinen kartta kaikesta hankkeen vaatimasta maankäytöstä molempien hankevaihtoehtojen osalta kahdella eri karttapohjalla (satelliittikuva ja peruskartta).

3.7. Rakentaminen

3.7.1. Rakentamisen vaiheet

Rakentaminen alkaa teiden ja voimalapaikkojen rakentamisesta. Ensin raivataan kasvillisuus rakennettavilta alueilta. Aurinkovoimalat rakennetaan peltoviljelyssä olleille alueille, joten raivaustarve on vähäinen. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille.

Tuulivoimaloiden 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.

Aurinkopaneelikenttien perustusten asentamiseen käytetään kevyttä työkoneistoa. Telineet tuodaan paikalle osissa ja kootaan paikan päällä. Aurinkopaneelit asennetaan telineisiin ja niiden kaapelit asennetaan telineiden kaapelikouruihin ja kaapeliojiin teiden varsilla. Invertterit asennetaan tyypillisesti paneelikentille paneelitelineisiin.

Maakaapelit asennetaan kaivantoon, joka mahdollisuuksien mukaan sijoitetaan tieluiskaan. 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.

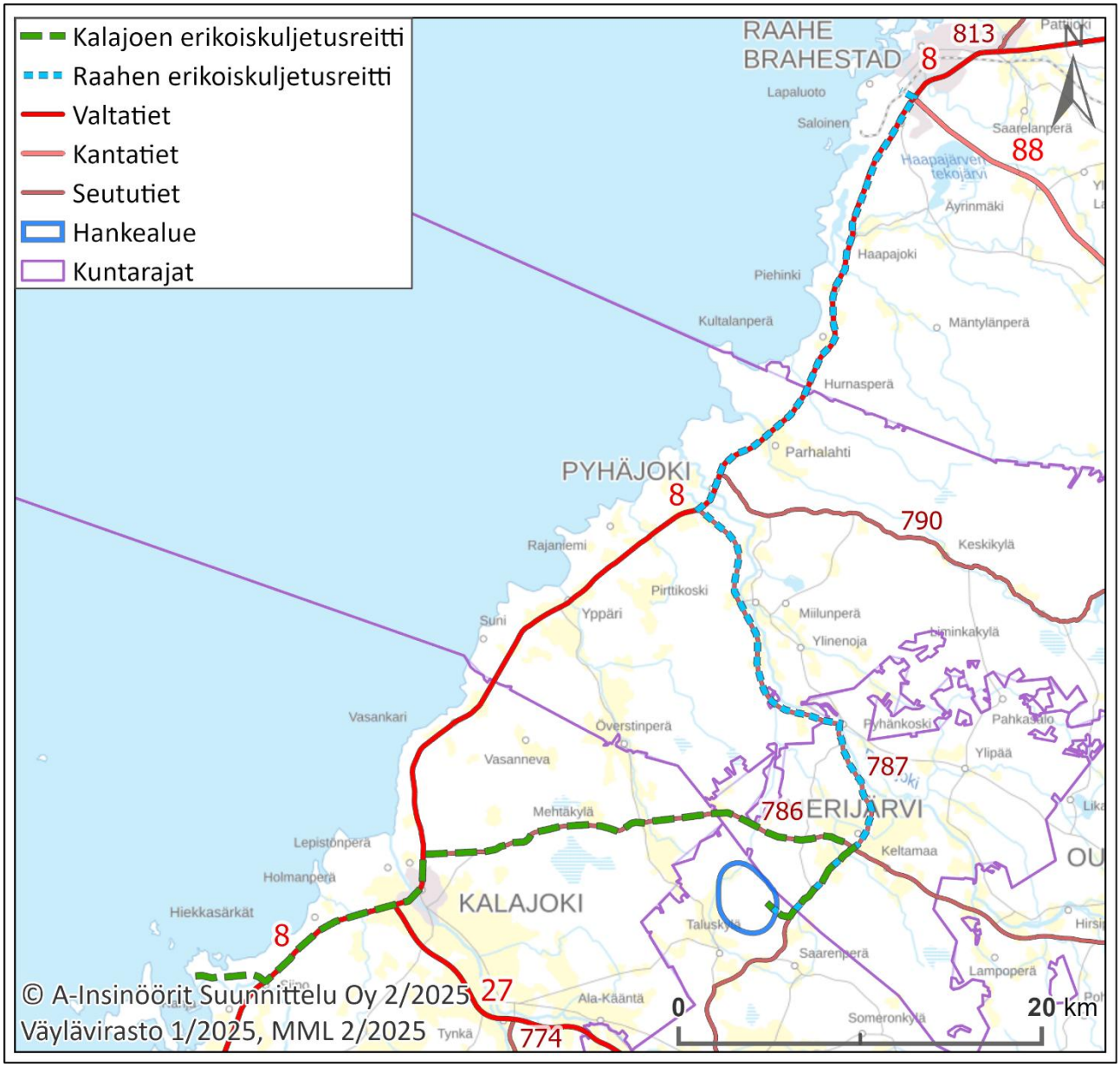
Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen: perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan 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.

3.7.2. Kuljetukset ja liikenne

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheutuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden osien, perustusten materiaalien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Ne on suunniteltu tuotavan Raahen tai Kalajoen satamasta (Kuva 20). Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen edellyttää 8–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 1–3 tavanomaista kuljetusta. Yhteensä tämä siis tarkoittaa 48–84 erikoiskuljetusta ja 6–18 tavanomaista kuljetusta tuulivoimaloiden osalta. Aurinkovoimalat kuljetetaan hankealueelle merikonteissa, noin 600 paneelia kerrallaan. Näin kuljetuksia aurinkovoimaloille kertyy yhteensä noin 70 kappaletta.

Voimalakomponenttien lisäksi sähkönsiirron ja sähköaseman osien sekä muiden välineiden kuljetukset aiheuttavat vähäistä liikennettä.

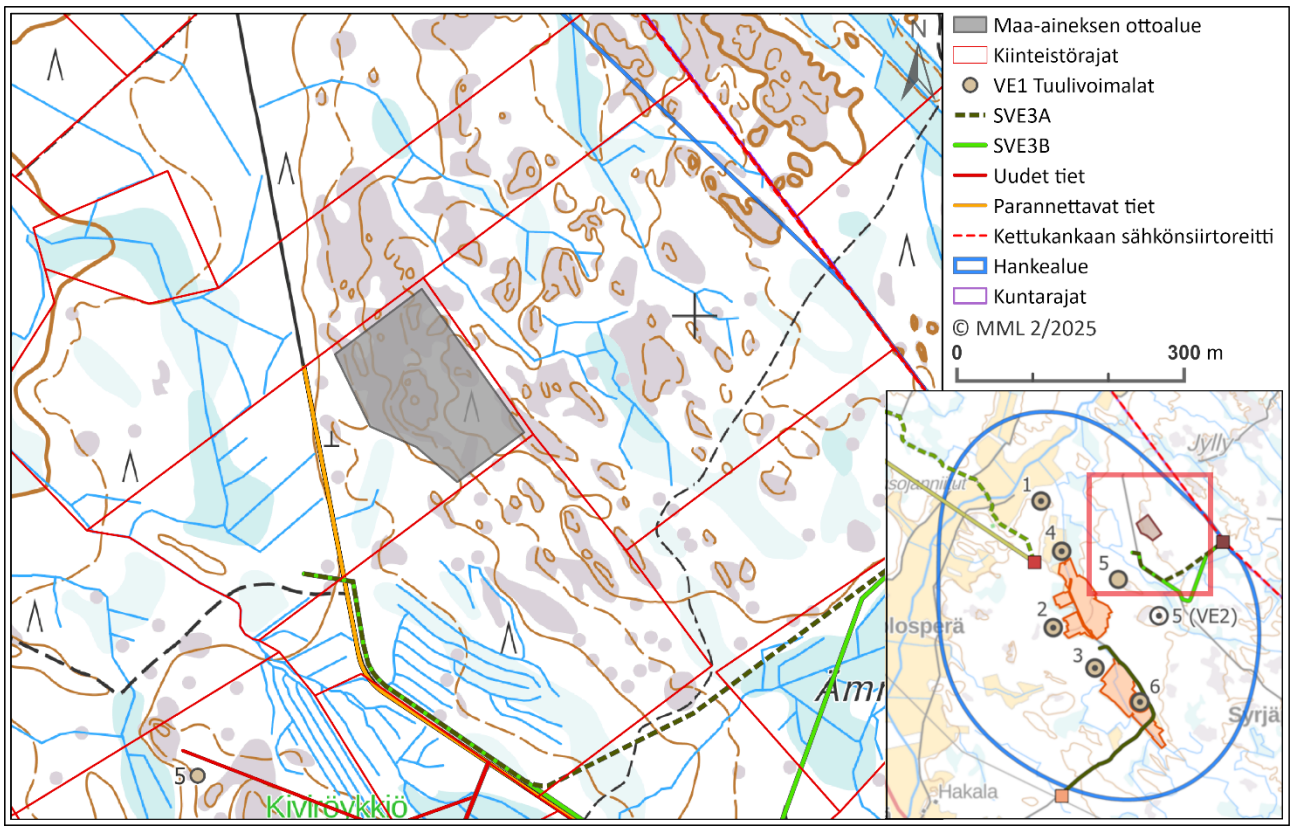
Rakentamisessa käytettäviä maa-aineksia on tarkoitus ottaa hankealueelle sijoitettavasta maa-aineksen ottoalueesta, jolloin niiden kuljetusmatkat jäävät hyvin lyhyiksi. Voimaloiden perustuksiin käytettävä betoni voidaan kuljettaa hankealueelle Ylivieskasta (Rudus Oy, n. 38 km hankealueelle) tai Pyhäjoelta (Ruskon Betoni Oy, n. 42 km hankealueelle).



Kuva 20. Hankkeen erikoiskuljetusreittisuunnitelma.

3.7.3. Louhinta

Hankkeessa tarvittavia maa-aineksia on tarkoitus louhia hankealueelle suunnitellulta maanottoalueelta. Maanottoalue sijoittuu Ämmänväärän metsätien varteen noin 500 metriä voimalasta 5 (VE1) koilliseen (Kuva 21). Suunnitellun maanottoalueen pinta-ala on noin 3,3 hehtaaria ja arvioitu hyödynnettävissä oleva kiviaineksen määrä on noin 200 000 m^3ktr (kiintoteoreettinen tilavuus kuutiometreinä). Maa-aineksia ei ole tarpeen tuoda muualta. Alueella arvioidaan olevan louhittavissa olevaa kiviainesta enemmän kuin hankkeen rakentamisessa tarvitaan. Suunnitelmana on louhia hankkeessa tarvittava kiviainesmäärä, ei kaikkea hyödynnettävissä olevaa määrää. Hankkeessa tarvittavien maa- ja kiviainesten määrät on esitetty kappaleessa 3.7.4 Maa-ainekset ja ylijäämämaat (Taulukko 10). Maa-ainesten oton vaatimat maa-aineslupa ja ympäristölupa haetaan maanottoalueelle myöhemmin hankkeen edetessä.



Kuva 21. Maanottoalueen sijainti hankealueella.

Kallioperä maanottoalueella on GTK:n kallioperäaineistojen mukaan grauvakkamaista kiillegneissiä ja pintamaa-aineksen paksuus kallioperän päällä 0–1 metriä.

Louhinnasta ja maansiirrosta aiheutuu pölyämistä lähiympäristössä. Haitta on väliaikainen eikä vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille. Louhinnan ja maansiirron pölyämis- ja ilmanlaatuvaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, eikä niitä käsitellä tässä YVA-selostuksessa tarkemmin erikseen.

3.7.4. Maa-ainekset ja ylijäämämaat

Tuulivoimaloiden ja hanketta varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Rakennettavilla paikoilla olevia maa-aineksia tai itse hankealueelta hyödynnettävissä olevia aineksia tullaan lähtökohtaisesti hyödyntämään. Tarvittaessa niitä tuodaan alueelle myös hankealueen ulkopuolelta. Hankkeessa arvioidaan mahdollisuutta käyttää myös MARA-asetuksen alaisia maa-aineksia, kuten betonimurskeita tai kevytsorajätteitä esimerkiksi huoltoteiden tai nostoalueiden pohjarakenteissa. MARA-asetus on kuvattu tarkemmin Taulukko 80 luvussa 30.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset. Maa-aineksen ottoon soveltuvaa aluetta on tarkastelu edellisessä kappaleessa 3.7.3. Tarvittavan aineksen määrä tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Tässä vaiheessa on arvioitu, että maa-aineksia tarvitaan noin 18 800 kuutiometriä voimalaa kohden. Yhteensä maa-aineksia tarvitaan arviolta noin 113 100 kuutiota kummassakin hankevaihtoehdossa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Arvio hankkeessa tarvittavista maa-ainesmääristä.

Tarvittava maa- ja kiviaines, teoreettinen rakennetilavuus (m^3rtr)	VE1	VE2
Tiestö	75 000	75 000
Nostoalueet	27 800	27 800
Perustusten runkoaineeksi	5 300	5 300
Sähköasema	5 000	5 000
Yhteensä	**113 100**	**113 100**

Rakentamisen yhteydessä saattaa syntyä ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole hyödynnettävissä rakentamiseen. Ylijäämämaat ovat myöhemmin hyödynnettävissä esim. alueen maisemoinnissa, jolloin massat läjitetään hankealueelle väliaikaisesti. Tarvittaessa massojen läjitykselle haetaan asianmukaiset luvat. Massojen käsittelyssä ja töiden luvittamisessa huomioidaan hankealueella mahdolliset happamat sulfaattimaat. Rakennettavat alueet ja rakentamista varten tehdyt väliaikaiset työmaatiet tullaan maisemoimaan. Alueet tasoitetaan ja esim. isot kivet ja kannot viedään pois alueelta. Osa alueista metsittyy luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin.

Rakennettavat alueet ja rakentamista varten tehdyt väliaikaiset työmaatiet tullaan maisemoimaan. Alueet tasoitetaan ja esim. isot kivet joko kaivetaan maahan tai viedään pois alueelta. Osa alueista metsittyy luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin.

Maarakentamiseen liittyy kiven louhintaa ja murskaamista. Ympäristöluvan tarvetta on käsitelty jäljempänä kappaleessa 30.2 Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset.

3.8. Käyttö ja kunnossapito

Tuulivoimaloiden käyttö ja valvonta tapahtuu yleensä etäohjauksella, eikä hankealueella ole pysyvää henkilöstöä.

Tuulivoimaloiden huolto toteutetaan valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja pysäytyskäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin huollon ja ylläpidon turvaamiseksi.

Aurinkovoimaloita huolletaan alueen sisäisten huolto- ja pelastusteiden kautta. Voimalan huolto on lähinnä laitteiden kunnon tarkastusta sekä satunnaista paneelien puhdistusta.

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

3.9. Käytönaikaiset päästöt

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

Voimaloista syntyy ääntä, jonka lähtötaso vaihtelee valittavan voimalatyypin mukaan. Voimalat aiheuttavat myös matalataajuista, kuuloalueen alapuolella olevaa infraääntä. Tässä hankkeessa VE1:n meluvaikutukset mallinnettiin Vestasin V172-7,2 MW -voimalatyypin mukaisella äänitehotasolla, joka on 107,8 + 2 dB(A) varmuusmarginaali. VE2:n matalampien voimaloiden vaikutukset mallinnettiin Nordex N175 6,8 MW-voimalan tiedoilla, jossa äänitehotaso on 106,9 dB(A) + 2,0 dB(A) varmuusmarginaali. Melun lähtöpiste on roottori, joka sijaitsee enintään 200 m korkeudella.

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.

3.10. Käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys

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 kaavoitetuilla ja 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)

Aurinkopaneelien materiaalien ja perustusten kierrätys tapahtuu käytöstä poiston aikaisten säädösten mukaisesti. Laitevalmistajat tarjoavat enenevissä määrin kierrätysmahdollisuuksia materiaalien talteenottoon ja uusiokäyttömahdollisuuksia tullaan tarkastelemaan voimaloiden elinkaaren päätyttyä. Perustukset koostuvat pääasiallisesti erinäisistä metalleista, jolloin kierrätysmahdollisuudet ovat erinomaiset. Mikäli perustukset sisältävät betonia, käytetään se mahdollisuuksien mukaan täyttömurskeaineena maarakentamisessa. Mahdollista jälleenkäyttöä sekä paneeleille, muuntajille, inverttereille, sähköasemalle, ohjauslaitteistolle, että perustuksille tutkitaan käytöstä poiston lähentyessä.

Hankealueen jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten 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. Voimajohdolle voidaan tämän jälkeen tehdä perusparannus, 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.

Voimaloiden ja muiden rakenteiden poistamisesta sekä hankealueen voimalapaikkojen maisemoinneista vastaa hanketoimija tai sen hetkinen hankkeen omistaja.

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

4. Arviointimenettely ja osallistuminen

4.1. Arviointimenettelyn kuvaus

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 osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

Tähän hankkeeseen YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain (252/2017) liitteen 1 kohdan 7 e perusteella (tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia).

YVA-menettelyn päävaiheet ovat arviointiohjelman laatiminen sekä sen perusteella tehtävä varsinainen arviointityö (Kuva 22). Arviointityön tulokset julkaistaan tässä asiakirjassa, YVA-selostuksessa.

YVA-ohjelma laaditaan YVA-lain ja YVA-asetuksen (277/2017) mukaisesti. Sen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehdoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä.

YVA-selostus laaditaan YVA-lain, YVA-asetuksen sekä yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella. Arviointiselostuksen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta, tiedot ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toteuttamisesta sekä yleistajuinen yhteenveto.

Kuva 22. YVA-menettely

Yhteysviranomainen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) järjestää kuulemiset arviointiohjelmasta YVA-lain 17 §:n mukaan ja arviointiselostuksesta 20 §:n mukaan.

Nähtävillä olon päätyttyä yhteysviranomainen tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii perustellun päätelmänsä 2 kk kuluessa nähtävillä olon päättymisestä. Perustellun päätelmän sisällöstä ja kuuluttamisesta on säädetty YVA-lain 23 §:ssä. Mikäli YVA-selostus todetaan puutteelliseksi, sitä tulee täydentää yhteysviranomaisen vaatimusten mukaisesti (YVA-lain 24 §).

YVA-menettely ei ole lupaprosessi, vaan se toimii kaavoituksen ja hankesuunnittelun taustatietona. Arvioinnin huomioimisesta lupamenettelyssä on säädetty YVA-lain 25 § ja 26 §:ssä. Mahdolliseen hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus ja sen perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla (YVA-lain 27 §).

4.2. Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja YVA-konsultti. Hankkeesta vastaa Eolus Energy Oy. Ecobio Oy toimii Eolus Energy Oy:n toimeksiannosta YVA-konsulttina, ja vastaa YVA-menettelyn etenemisestä, laati arviointiohjelman ja organisoi sekä raportoi varsinaisen arviointityön. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimii yhteysviranomaisena, joka hoitaa tarvittavan tiedotuksen ja kuulutukset, pyytää lausunnot ja järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet yhdessä hankevastaavan ja konsultin kanssa. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa, jonka perusteella arviointiohjelmassa ehdotettuja arviointimenetelmiä 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.

4.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

4.3.1. Ennakkoneuvottelu

Hankkeen YVA-menettelyä käynnistettäessä järjestettiin YVA-lain mukainen ennakkoneuvottelu 13.3.2024. Siihen osallistuivat edustajat Alavieskan kunnasta, Merijärven kunnasta, Kalajoen kaupungista, Pohjois-Pohjanamaan liitosta, Pohjois-Pohjanmaan museosta, Suomen metsäkeskuksesta ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta. Lisäksi paikalla olivat edustajat hanketoimijalta (Eolus Energy Oy) ja konsulteilta (Ecobio Oy ja A-Insinöörit Suunnittelu Oy).

4.3.2. 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 15.8.-13.9.2024. Arviointiohjelma oli nähtävillä hankkeen ympäristöhallinnon verkkosivuilla, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksella, Alavieskan,

Merijärven ja Kalajoen kirjastoilla, Alavieskan ja Merijärven kunnantaloilla sekä Kalajoen kaupungintalolla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 27.8.2024 Alavieskan kunnantalolla sekä Teams-etäkokouksena. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyä ja osayleiskaavahanketta, ja puheenvuoron pitivät myös hankkeesta vastaava ja Alavieskan kunnan edustaja. Tilaisuuden lopuksi käytiin keskustelua hankkeesta ja vastattiin yleisön kysymyksiin. YVA-selostusvaiheen nähtäville asettaminen järjestetään hankkeen vaikutusalueella samoin periaattein. Kuulutus ja tarkemmat tiedot julkaistaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa https://www.ymparisto.fi/miehennevan-tuulivoima-yva.

4.3.3. Seurantaryhmä

Hankkeelle on perustettu erillinen seurantaryhmä (Taulukko 11). Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 13.6.2024 antamaan kommentteja YVA-ohjelman luonnoksesta. Seurantaryhmän tarkoituksena on seurata ja kommentoida YVA-ohjelman ja -selostuksen sisältöä ja sitä tukevien selvitysten laadintaa sekä tuoda esiin eri tahojen näkökulmia hankkeeseen. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 13.6.2024 Teams-etäkokouksena.

Seurantaryhmä kokoontui YVA-selostusvaiheessa 7.5.2025 Teams-etäkokouksena. Kokouksen ennakkomateriaalina toimitettiin YVA-selostuksen luonnos. Kokouksessa esiteltiin hankesuunnitelmaa, kaavoituksen aikataulua ja hankkeen merkittäviksi arvioituja ympäristövaikutuksia. Keskustelua käytiin mm. hankkeessa tarvittavista kuljetuksista, niiden reiteistä ja liikennevaikutuksista.

Seurantaryhmään kutsutut ja kokouksissa paikalla olleet tahot on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Hankkeen seurantaryhmään kutsutut edustajat.

Seurantaryhmään kutsuttu taho	Paikalla ohjelmavaiheessa	Paikalla selostusvaiheessa
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	X	X
Pohjois-Pohjanmaan liitto		
Alavieskan kunta	X	X
Kalajoen kaupunki		X
Merijärven kunta	X	X
MTK-Alavieska		
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry – PPLY		
Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri		

Suomen luonnonsuojeluliiton Kalajokilaakson yhdistys ry		
BirdLife Keski-Pohjanmaa ry		
Kalajoen-Alavieskan Riistanhoitoyhdistys		
Alavieskan Metsästysseura ry		
Taluskylän kyläyhdistys ry		
Alavieskan yrittäjät		
Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala		
Jokilaaksojen kelkkailijat		
Suomen metsäkeskus, Pohjois-Pohjanmaan alueyksikkö		
Mehtäkylän kyläyhdistys ry		

4.3.4. Muu vuorovaikutus

Hankkeesta vastaava esitteli hanketta maanomistajille 4.12.2023 Alavieskan Linnakalliossa. Hankkeesta vastaava esitteli hanketta myös 22.3.2024 Ylivieskan Ryskypäivillä, mistä maanomistajille tiedotettiin kirjeellä. Hankkeen edistymistä ja erilaisia mallinnuksia sekä mm. havainnekuvia esittelevä kaikille avoin yleisötilaisuus pidettiin Linnakalliossa 8.5.2025. Paikalla oli noin kolmekymmentä kiinnostunutta keskustelemassa aiheista. Tilaisuudesta tiedotettiin ilmoituksella paikallislehdissä sekä maanomistajille kirjeitse.

Hanketta on esitelty lähiseudulle myös osana asukaskyselyä (tarkemmin luvussa 9.4 ja liite 8). Kyselystä tiedotettiin neljässä paikallislehdessä sekä kunnan nettisivuilla. Kirjeitse kyselystä tiedotettiin asuin- ja lomakiinteistöille viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

4.4. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 17 lausuntoa. Mielipiteitä ei annettu. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 11.10.2024 (liite 1). Kooste saaduista lausunnoista ja mielipiteistä on esitetty mm. hankkeen YVA-menettelyn verkkosivulla https://www.ymparisto.fi/miehennevan-tuulivoima-yva.

Yhteysviranomainen otti lausunnossaan huomioon YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja esitti täydennystarpeet, jotka tulee huomioida YVA-selostuksessa (taulukko 12).

Taulukko 12. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat ja -vaatimukset sekä niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	
Selostusvaiheessa tulee tuoda kartoilla esille myös muiden lähiseudun hankkeiden sähkönsiirtoreitit ja mahdolliset alueverkon kehittämishankkeet. Selostusvaiheessa vaikutuksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon myös hankkeen edellyttämä maa-aineisten otto.	Sähkönsiirron suunnitelmat on esitetty Kuva 7. (Hankkeen ympäristön nykyiset ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan suunnitellut sähkönsiirtoreitit.) ja ne on huomioitu osana yhteisvaikutusten arviointeja. Maa-ainesten ottosuunnitelma on tarkentunut. Kaikki tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta (luku 3.7.4 Maa-ainekset ja ylijäämämaat).
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Koska maankäyttö- ja rakennuslaki kumoutuu vuodenvaihteessa ja jakaantuu 1.1.2025 alkaen rakentamislakiin ja alueidenkäyttölakiin, tulee arviointiselostusvaiheessa huomioida uusi lainsäädäntö.	Huomioitu mm. kappaleessa 30.2 (Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset)
Hankkeen tausta ja tavoitteet	
Tässä yhteydessä olisi hyvä tunnistaa ja tuoda esille ilmastonmuutoksen osalta kansallinen ilmasto- ja energiastrategian lisäksi myös muut kansalliset ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän suunnitelmat: keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, KAISU 2030, kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022 ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma. Lisäksi tässä yhteydessä olisi ollut hyvä huomioida myös kiertotalouden strateginen ohjelma.	Huomioitu arvioitaessa hanketta ohjaavia strategioita ja suunnitelmia. (luku 27)
Ympäristön nykytila, arvioinnin kohdentaminen ja arviointimenetelmät	
Vaikutusalueen nykytilan kuvausta tulee tarkentaa arviointiselostukseen YVA-menettelyn aikana saatujen tietojen perusteella.	Tarkennettu kaikissa arviointiluokissa.
Pohjavedet, maa- ja kallioperä	

Vaikutusten arvioinnissa on syytä huomioida myös tehty POSKI (pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen) -hanke ja hankkeessa tarvittavat maa-ainekset ja maa-ainek-senottotoiminnan vaikutukset alueelle.	Hankkeessa tarvittavien maa-ainesten ja niiden oton vaikutukset alueelle on arvioitu. POSKI-hanke on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa.
Hankealueella tai sen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat talousvesikaivot tulee ottaa huomioon ja hankkeen mahdolliset vaikutukset niihin selvittää.	Tehtyjen maastoselvitysten yhteydessä tai muissa yhteyksissä ei ole ilmennyt, että hankkeen vaikutusalueella olisi talousvesikaivoja.
Pintavedet	
YVA-selostuksessa tulee olla oma lukunsa happamien sulfaattimaiden esiintymisestä erityisesti hankealueiden ympäristöään alavammilla paikoilla, joihin kohdistuu infrarakentamista. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen lisäksi tulee esittää sulfaattimaiden esiintymissyvyydet ja happamoitumispotentiaali esimerkiksi GTK:n erillisen ohjeistuksen mukaisesti ko. alavammilla toimien alle jäävillä alueilla. Kartoitusten lisäksi on esitettävä suunnitelma, millä happaman kuormituksen syntyminen ehkäistään tai miten se otetaan huomioon. Suunnitelmasta on käytävä ilmi myös menettely happamuuden neutraloimiseksi tilanteessa, jossa happamoitumista tapahtuu. Lisäksi happamuusriskejä käsittelevässä luvussa tulisi ottaa kantaa mahdollisten riskialueella tehtävien töiden kaivumassojen käsittelyyn ja erityisesti tiestön osalta rumpujen tms. haponsiedon varmistamiseen.	Happamien sulfaattimaita on käsitelty maaperäsekä pohja- ja pintavesivaikutuksia koskevissa kappaleissa. Esiintymistodennäköisyydet ja -syvyydet esitetty kartalla GTK:n happamien sulfaattimaiden tutkimus- ja kartoitusaineistojen mukaisesti. Suunnitelma on esitetty luvussa 14.7 (Happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin varautuminen) sillä tarkkuudella kuin se suunnittelun tässä vaiheessa on mahdollista.
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty pieniin pintavesiin kohdistuvia paineita tai arvioitu maankäytön ja mahdollisen muun ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia niiden tilassa. Tämä tieto tulee lisätä arviointiselostukseen.	Pieniin pintavesiin kohdistuvia paineita on käsitelty vesienhoitotyössä ja PUROHELMI-hankkeessa tunnistettujen tekijöiden avulla kappaleessa 14.2.2 (pintavedet, nykytila).
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	
Arviointiohjelman mukaan vaikutuksia arvioidaan hankealueesta kilometrin säteellä olevien luonnonsuojelualueiden, luonnonsuojeluohjelma-alueiden ja luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen alueiden suojeluperusteisiin. Yhteisviranomainen nostaa esille, että linnuston ja muun eläimistön osalta hankkeen vaikutukset voivat ulottua huomattavasti kauemmaksi, mikä tulisi huomioida vaikutustenarvioinnissa Natura-alueiden lisäksi myös luonnonsuojelualueiden osalta.	Eläinlajikohtaisia vaikutusalueita on kuvattu kappaleessa 10.5 ja linnuston kappaleessa 0. Lähimmät lintudirektiivin mukaiset Natura-alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä, ja niiden arvioidaan sijoittuvan vaikutusalueen ulkopuolelle. Tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu linnustovaikutusten arvioinnin kappaleessa 11.6. Muiden suojeluperusteena olevien eläinlajien osalta vaikutusalueena on tarkasteltu kolmen

	kilometrin etäisyyttä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä.
Kasvillisuus ja luontotyypit	
Lajitietokeskukselta tehdyn aineistopyyntöjen tunnisteet ja päivämäärät on ilmoitettava arviointiselostuksen viiteluettelossa, jotta niiden kattavuus voidaan tarvittaessa tarkastaa. Lajitietokeskuksen aineistohaku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto ja viite on lisättävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (ml. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Lajitietokeskukselta tehtyjen aineistopyyntöjen aineistotunnisteet ja hakupäivämäärät on esitetty lähdeluettelossa. 2023 tehdystä aineistohausta ei ole viittauskelpoista tiedostoa. Haettujen aineistojen ja hakupäivämäärien tiedot on kuitenkin esitetty lähdeluettelossa. Vuonna 2025 vaikutusarviointeja varten tehdyn päivitysaineistopyynnön viittauskelpoinen tiedosto on lisätty lähdeluetteloon.
Arviointiselostuksen tai luontoselvityksen menetelmäkuvauksessa on esitettävä maastotöiden kohdistuminen, esim. esittämällä inventointireitit sellaisessa karttakuvassa, johon on merkitty myös voimaloiden ja muiden suunniteltujen rakenteiden sijainnit.	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä kartoitetut kohteet esitetään yhdessä suunniteltujen rakenteiden kanssa kappaleessa 21.4.
Selvityksiä raportoidessa luontoselvityksissä paikannetut arvokkaat luontokohteet ja lajisto tulee esittää selkeästi kartoilla, siten että myös hankkeen rakenteet kuten suunnitelleet tuulivoimalat, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit on esitetty näillä kartoilla. Selkeä esitystapa on numeroida luontokohteet ja esittää numerot sekä raporttitekstissä että kartoilla. Luontotyyppien nimet tulee olla Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia.	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen kohteet on esitetty kartoilla yhdessä hankkeen infrastruktuurin kanssa. Kohteet on numeroitu ja selostuksessa sekä luontoselvitysraportissa käytetään luontotyypeistä Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia nimiä.
Linnusto	
Törmäysherkkien muuttolintulajien osalta on laadittava asianmukainen törmäysmallinnus riittävän aineiston puitteissa. Paikallisten päiväpetolintulajien kohdalla on laadittava häiriövaikutuksiin perustuva asiantuntija-arviointi sekä tarvittaessa asianmukainen törmäysmallinnus.	Hankkeen vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon on arvioitu törmäysmallinnuksin.
Mikäli hankkeessa aiotaan käyttää haruksellisia tuulivoimaloita, tulee arvioida myös harustuksen aiheuttamat vaikutukset linnustoon. 300 metrin korkuisia voimaloita ei nykyteknologian mukaan voi toteuttaa ilman haruksia.	Hanketoimijan tietojen mukaan 300 metrin voimaloita on aiemminkin suunniteltu ilman haruksia. Tässä hankkeessa harukset eivät ole mukana suunnittelussa.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että myös sähkönsiirtoreitillä pöllökuunteluita suoritetaan kahtena eri yönä.	Pöllöselvityksiä on täydennetty vuonna 2025 ja sähkönsiirtoreiteiltä on tehty kuunteluita yhteensä kahtena yönä.

Päiväpetolintujen selvityksiin on varattu kaksi maastopäivää, yhteensä 16 työtuntia. Yhteysviranomainen pitää suunniteltua työmäärää liian vähäisenä päiväpetolintujen reviirien yksityiskohtaisempaan tarkasteluun ja alueella mahdollisesti sijaitsevien ennestään tuntemattomien petolintujen pesien etsimiseen. Ympäristöministeriön suosituksen mukaan päiväpetolintujen selvityksiin tulisi käyttää vähintään 10 maastopäivää, joten selvityksiin käytettävien työtuntien lisäämistä tulee tarkastella. Kattavat päiväpetolintujen selvitykset tulee teettää myös suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä.	Päiväpetolintuja on voitu havainnoida myös muissa hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä toteutetuissa luontoselvityksissä. Etenkin pesimälinnustoselvityksen aikana on voitu havainnoida petolintuja, sillä selvitys on toteutettu tiheällä pisteverkostolla päiväpetolintujen maastopoikasten havaitsemiseen sopivana vuodenaikana. Muissa selvityksissä tehdyt oheishavainnot on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Maastopäivien määrään liittyvät epävarmuudet on esitetty linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä.
Yhteysviranomainen toteaa, että huomioiden hankealueen sijainnin Perämeren rannikon päämuuttoreitin läheisyydessä, on etenkin muuttolinnuston osalta tehtävät selvitykset ja vaikutusten arviointi tehtävä asiantuntevasti ja huolella huomioiden laaja-alaisesti eri hankkeiden yhteisvaikutukset. Tähän nähden suunniteltu työmäärä sekä kevään että syksyn osalta on yhteysviranomaisen arvion mukaan liian alhainen.	Muutonseurantapäivien arvioidaan ajoittuneen pitkälti hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kannalta olennaisimpien lintulajien muuttoajoille. Pienialaisen hankealueen yli muuttavaa linnustoa on voitu havainnoida kattavasti valituilta muutonseurantapisteiltä. Hankkeen vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon on arvioitu törmäysmallinnuksin.
Direktiivilajit, muu eläimistö, ekologiset yhteydet	
Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueita ja ekologista verkostoa koskeva selvitys (”Pohjois-pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotusvaiheen Natura 2000- verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen ”) on huomioitava Miehennevan hankkeen jatkosuunnittelussa, koska hankealue sijoittuu mainitussa selvityksessä määritetyn ekologisen verkoston ydinalueita yhdistävän ekologisen yhteyden varrelle.	Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien selonteko (2024) on huomioitu metsäpeuraan, ekologisten yhteyksiin ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös Pohjois-Pohjanmaan liiton viherrakenne ja ekosysteemipalveluselvitys (2021).
Vaikutusarviointiselostukseen on pyydettävä ajantasaiset tiedot hankealueelta ja hankkeen vaikutusalueelta olevat havainnot uhanalaisista, suojelluista ja muutoin huomionarvoisista lajeista (kaikki lajiryhmät). Sama koskee myös esim. Luonnonvarakeskuksen tietopalveluista tehtäviä tietohakuja ja -pyyntöjä.	Lajitietokeskukselta sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan lintutieteellisiltä yhdistyksiltä on pyydetty ajantasaiset havaintoaineistot YVA-selostuksen laatimista varten.
Metsäpeura	
Metsäpeuraa ei mainita arviointiohjelmassa lainkaan, vaikka kyse on Suomenselän metsäpeuran osakannan levinneisyysalueesta. Huomioiden tuoreen metsänpeurakannan hoitosuunnitelman (MMM 2023) ja siinä esille nostetun tuulivoimasta peurakannalle aiheutuvan riskin yhteysviranomainen katsoo, että hankkeen vaikutukset sekä yksin että yhdessä muiden	Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät Luken seuranta-aineiston perusteella sijoitu metsäpeuran talvi- tai kesäelinympäristöille tai vaellusreiteille, eikä alueelta ole ilmoitettu aikaisempia metsäpeurahavaintoja. Erillistä metsäpeuranselvitystä ei täten ole toteutettu maastossa.

hankkeiden kanssa tulee arvioida asianmukaisesti vähintään asiantuntija-arviona.	Metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kirjallisuuslähteisiin perustuvana asiantuntija-arviona kappaleessa 10. (Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö).
Yhdyskuntarakenne ja asuminen	
Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset tulisi arvioida YM:n päivitetyn maisemavaikutusten arviointioppaan mukaiselta lähialueelta, joka ulottuu noin 8–10 kilometrin säteelle voimaloista.	Vaikutukset lähialueen yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu luvussa 15. Maisemavaikutus lähialueella on huomioitu arvioinnissa.
Kaavoitus ja maankäyttö	
Arviointiselostuksessa tulee arvioida Miehennevan hankkeen vaikutukset muiden yleiskaavojen toteutettavuudelle lähivaikutusalueelta (8–10 km).	Yleiskaavat 10 km säteellä hankealueesta on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet VATit on luettavuuden vuoksi hyvä esittää (kokonaisuudessaan, ei lyhentäen) esim. taulukkomuodossa vaikutuksia arvioitaessa, samoin Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavamääräykset. Maakuntakaavamääräysten osalta tulee esittää myös yleismääräykset, jotka puuttuivat arviointiohjelman lähtötiedoista, samoin sähkönsiirtoreittejä koskevat kaavamerkinnät ja -määräykset. Kaavamerkinnöissä ja -määräyksissä tulee esittää myös energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tiedot	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on esitetty Taulukko 53 ja Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen määräykset liitteessä 11. Maakuntakaavan kaavamerkinnät ja -määräykset. Vaihemaakuntakaavojen yleismääräykset on esitetty luvussa 15.3.1 ja 15.3.2 Kaavamerkinnät on esitetty hankealueen, sähkönsiirtoreittien ja niiden lähiympäristön osalta. Myös energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen tiedot on esitetty.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	
300-metrisille voimaloille tarkoitetut vaikutusalueiden laajuudet: välitön vaikutusalue 0–2 km, lähivaikutusalue 0-2 km – 8-10 km, ulompi vaikutusalue 8-10 km – 20-24 km että kaukovaikutusalue 20-24 km – 30 km ja teoreettinen maksiminäkyvyysalue 30-40 km. Maisemavaikutuksia havainnollistavissa kartoissa, kuten esimerkiksi näkymäalueanalyysikartoissa, maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön sekä asutuksen kartoissa olisi hyvä esittää maisemavaikutusoppaan mukaisten etäisyysvyöhykkeiden rajaukset	Vaikutusalueiden etäisyysvyöhykkeet on tarkasteltu tämän mukaisesti. Selvitysalueen rajausta on käsitelty liitteessä 6 maisemaselvityksessä (mm. taulukko 4). Samat vyöhykkeet on esitetty keskeisillä kartoilla.
Arkeologinen kulttuuriperintö	

Sekä tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden että sähkönsiirron sijoitussuunnittelussa tulee huomioida, etteivät muinaisjäännökset vaurioidu. Muinaisjäännöksiä ei voi sijoittua esim. voimaloiden harusten väliin. Muilta osin tulee ottaa huomioon mitä Pohjois-Pohjanmaan museon arkeologisen kulttuuriperinnon lausunnossa todetaan.	Tarkastellaan osana arkeologisia kulttuuriperintövaikutuksia. Hankkeessa ei suunnitella haruksia.
Elinkeinotoiminta, virkistyskäyttö ja ulkoilualueet	
Arviointiselostuksessa tulee tarkasti esittää myös asukasmäärät eri etäisyysvyöhykkeillä (kartat, taulukot ym).	Huomioitu kartoilla, taulukoilla sekä tekstissä kappaleessa 9.2 (Sosiaaliset vaikutukset, nykytila)
Yhteysviranomainen edellyttää vaikutusarvioinnissa tulkittavan mahdollisen saarron vaikutukset maaseutuasumiselle ja kylien vetovoimalle ja elinvoimalle. Yhteysviranomainen edellyttää selkeää tulkintaa tästä teemasta arviointiselostukseen.	Huomioitu maisemaselvityksessä (liite 6a), yhteiskuntarakennetta ja maankäyttöä koskevassa yhteisvaikutuskappaleessa 15.7.3 sekä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa kappaleessa 9.6
Mahdollisten talous- ja työllisyyshyötyjen tueksi on arviointiselostuksessa kuvattava millaista tuulivoima-alaan liittyvää potentiaalista yrityskantaa ja työvoimaa alueella on.	Huomioitu kappaleessa 16 (elinkeinotoiminta ja palvelut) mm. haastattelemalla Alavieskan yrittäjiä.
Liikenne	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että kuljetusreitit satamasta hankealueelle tulee selvittää huolellisesti, huolimatta siitä, että käytetyt maantiet ovat osa erikoiskuljetusreitiksi määriteltyä verkostoa.	Hankkeessa on laadittu erillinen liikennöitävyysselvitys, jossa mm. reitit on selvitetty (YVA-selostuksen liitteenä 9).
Arviointiselostukseen on syytä myös lisätä, että maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue	Käsitellään luvussa 30, Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset
Melu ja välke	
Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, ainakin Alavieskan Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven, Merijärven/Oulaisten Kettukankaan, Pyhäjoen Karhunnevankankaan ja Merijärven Ristivedon tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä.	Yhteisvaikutukset on mallinnettu kaikkien mainittujen hankkeiden kanssa. Karhunnevankangas ja Ristiveto ovat yli 5 km:n päässä. Seuraavaksi lähimpään hankkeeseen etäisyyttä on 8 km, joten enempää hankkeita ei ole tarpeen huomioida.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	

Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeen maankäytön muutostarve, jossa huomioidaan tuuli- ja aurinkovoimalat, voimajohto ja muut sähkönsiirron osat sekä sähköasema, tielinjaukset ja työskentely- ja varastoalueet. Arvioinnissa on tärkeää tuoda esiin poistuva metsäinen ala ja poistuva puuston määrä.	Maankäytön muutostarve on esitetty luvussa 3.6 (Yhteenveto maankäyttötarpeesta). Maankäytön muutostarve ja poistuva ala käsitelty kappaleissa 15.6 (luonnonvarat)
Tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia luonnonvaroja on hyvä vertailla hankevaihtoehdoittain suhteessa tuotetun sähköenergian määrään.	Hankevaihtoehtojen tuottaman sähköenergian määrän ja luonnonvarojen käytön suhdetta käsitellään kappaleessa 0
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Muiden hankkeiden esittäminen myös eri teemakartoilla yhteisvaikutusten selventämiseksi olisi aiheellista.	Huomioitu oleellisten vaikutusarviointiluokkien nykytilan kuvauksien karttakuvissa.
Epävarmuustekijät, haitallisten vaikutusten ehkäisy ja niiden lieventämiskeinot sekä vaikutusten seuranta	
YVA-selostuksen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen ympäristövaikutusten seurannasta (YVAL 19 §) sekä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä (YVAA 4 § 11 mom.). Ehdotus seurattavista ympäristövaikutuksista tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella.	Ehdotus seurantaohjelmasta on esitetty kappaleessa 29.
Yhtenä luonnon monimuotoisuuteen, lajikatoon ja metsäkatoon kohdistuvien haittojen lieventämiskeinona hankkeesta vastaava voi selvittää myös mahdollisuuksia uuden luonnonsuojelulain (9/2023) määrittelemiin kompensaatiotoimiin.	Hankkeesta vastaava on vuoden 2025 aikana ryhtynyt selvittämään hankkeen luontojalanjälkeä ja sen hyvitysmahdollisuuksia luonnonsuojelulain, YM:n asetuksen (933/2023) ja siihen liittyvän laadittavana olevan ohjeistuksen mukaisesti. Maastotyöt tehdään kesällä 2025, joten tarkastelu ei ole käytettävissä vielä YVA-selostusta laadittaessa, mutta johtopäätökset palvelevat myöhemmin kaavoitusta ja hankesuunnittelua.

4.5. Arviointiselostuksen laatijat

YVA-konsulttina toimivassa Ecobio Oy:ssä on laadittu YVA-ohjelma ja arviointiselostus. Ecobio on vastannut pääosasta vaikutusarviointeja sekä hankkeessa tehdyistä luontoselvityksistä. Lisäksi vaikutusarviointeihin ja selvityksiin osallistuivat A-Insinöörit Oy (maisema ja kulttuuriympäristöt, meluvaikutukset, asukaskysely), Etha Oy (melu- ja välkemallinnukset, näkemäalueanalyysi) ja Heilu Oy (arkeologinen inventointi). Arviointiin osallistuvien henkilöiden koulutus ja kokemus on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 13).

Taulukko 13. Arviointiin ja selvityksiin osallistuvien henkilöiden pätevyys.

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Ecobio			
Marja Savolainen	Projektipäällikkö, pintavesivaikutukset, laadunvarmistus	DI (vesitalous, sivuaineena ympäristötekniikka)	20 v työkokemus vesistövaikutusten arvioinneista sekä vesilupa- ja YVA-menettelyistä ja projektien johtamisesta.
Masi Mailammi	Ympäristöriskit ja onnettomuustilanteet, vaikutukset liikenteeseen. Sosiaalisten ja maankäyttövaikutusten sekä vesistövaikutusten laadunvarmistus.	FM (maantiede, sivuaineena luonnonsuojelutiede ja ympäristöbiologia)	12 v työkokemus YVA- ja lupamenettelyistä: projektipäällikkyys ja sosiaalisten vaikutusten arviointi YVA-hankkeissa. Ympäristöriskien arviointi YVA-hankkeissa ja kymmenissä teollisissa hankkeissa.
Maija Björkengren	Happamien sulfaattimaiden edellyttämien toimenpiteiden, maaperä- ja pohjavesivaikutusten laadunvarmistus	FM (ympäristögeologia)	17 v työkokemus projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana ympäristölupamenettelyissä: Maaperän- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen, riskinarviot sekä osallistuminen YVA-menettelyiden vaikutusarviointeihin.
Ilari Leino	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, vaikutukset asumiseen, elinoloihin ja virkistyskäyttöön	LuK (maantiede)	3 v työkokemus YVA-menettelyiden aluekuvauksien, karttojen laadinnasta ja paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta maantieteen yliopisto-opettajana sekä tutkimusavustajana toimimisesta Helsingin yliopistolla.
Lauri Perkiö	Projektikoordinaattori, vaikutukset metsästykseen.	tekn. yo (maanmittaustekniikka)	3 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta YVA-hankkeiden aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta, sekä koordinaattorin roolista. Metsästyskortti ja aktiivinen metsästyksen harrastaja.
Marianne Santala	Vaikutukset, ilmastoon ja 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, metsäpeuraan, suojelualueisiin sekä ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen. Linnusto- ja lepakkovaikutusten laadunvarmistus	MSc (ekologia ja biodiversiteetti)	2 v työkokemus luontoselvityksistä (maastotyöt ja raportointi), YVA-hankkeista (vaikutusten arviointi, YVA-koordinaattori) sekä voimajohtojen ympäristöselvityksistä.
Roope Nykänen	Linnustovaikutukset. Liito-orava-, metsäpeura-suojelualue- sekä ekologisten yhteyksien ja monimuotoisuusvaikutusten laadunvarmistus.	FM (biologia)	2 v kokemus maastotöistä, ekologiaan liittyvistä töistä ja lintuvaikutusten arvioinneista Helsingin yliopistolla tutkimusavustajana ja YVA-hankkeissa vaikutusten arviojana.
Jessica Leskinen	Suurpetovaikutusten laadunvarmistus	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).
Victor Kupari	Vaikutukset elinkeinotoimintaan	MMM (ympäristö- ja luonnonvaraekonomia, sivuaineena taloustiede)	3 v kokemus YVA-hankkeiden koordinoinnista ja vaikutusarvioista sekä lainsäädäntöselvityksistä. Metsästyskortti.
Marianne Uusi-Illikainen	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, viitasammakoihin, suurpetoihin ja saukkoihin sekä arkeologiaan	FM (biologia)	3 v kokemus maastotöistä ja tutkimustyöstä (kasvillisuus) sekä vuosi luontoselvityksistä ja vaikutusarvioista (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, saukot, metsäpeurat, suurpedot).
Meri Suppula	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	FM (maantiede)	2 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. 1 v työkokemus maastotöistä, joista osa luontoselvityksiä (kasvillisuus, liito-oravat,

			viitasammakot, lepakot). Kokemusta tutkimustyöstä ja voimajohtojen ympäristöselvityksestä.
A-Insinöörit Suunnittelu Oy			
Erika Kukkonen	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Maisema-arkkitehti	2 v työkokemus kaavan laatimisesta ja maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
Katri Peltoniemi	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen laadunvarmistus	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimisesta sekä viranomaisena että konsulttina ja maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
Emilia Ihalainen	Asukaskyselyn toteutus ja raportointi	DI (maankäyttö ja liikenne), LuK (ihmismaantiede)	2 v työkokemus asukaskyselyistä, maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä sekä sosiaalisista vaikutuksista.
Etha Oy			
Arina Makarova	Melu- ja välkeselvitysten sekä näkyvyysalueanalyysien laadinta	Insinööri (AMK)	8 vuoden työkokemus melu- ja välkeselvitysten sekä näkyvyysalueanalyysien laadinnasta
Ilmari Katajamäki	Melu- ja välkeselvitysten sekä näkyvyysalueanalyysien laadunvarmistus	Insinööri (AMK) (energia- ja ympäristöteknologia)	3,5 vuoden työkokemus: konsultointi tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kehityksessä
Heilu Oy			
Kalle Luoto	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	20 v työkokemus arkeologiasta
Jaakko Ervasti	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	2 v työkokemus arkeologiasta

Jussi-Pekka Hiltunen	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	6 v työkokemus arkeologiasta
Eolus Finland Oy			
Mika Latvala	Kuvasovitteet	Insinööri, AMK (konetekniikka)	10 v työkokemus: Autodesk Civil 3D-suunnittelu, koneohjausmallit, GIS-ohjelmistot, drone-kartoitukset, havainnekuvat

5. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi

5.1. 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 johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista.

Hankkeen tekniset yksityiskohdat ovat vielä tarkentumatta. Jotta vaikutuksia ei aliarvioida, arvioinnissa käytetään suurimpia mahdollisia tietoja. Esimerkiksi voimalakorkeutena on arvioinneissa huomioitu suurin suunniteltu kokonaiskorkeus (vaihtoehdosta riippuen 270 tai 300 metriä), mutta voimalat voivat toteutua myös sitä pienempinä.

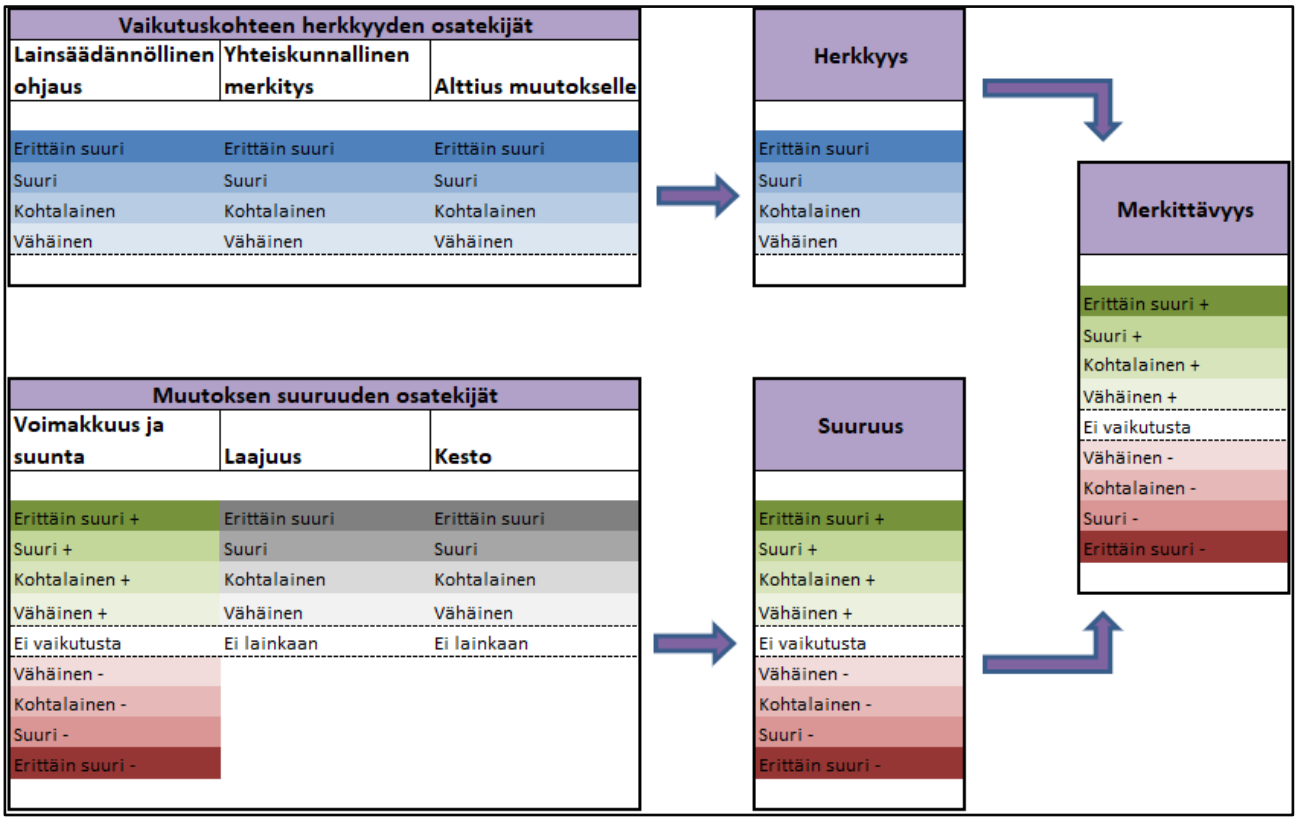
Elinkaaren ympäristövaikutukset

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 liittyvät 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 23). Tässä hankkeessa vaikutus on merkittävä, mikäli se on arvioitu todennäköisesti suureksi tai erittäin suureksi (myönteinen tai kielteinen).



Kuva 23. 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 ilman lieventämistoimenpiteitä sekä, mikäli lieventämistoimenpiteitä on tunnistettu, myös niiden soveltamisen jälkeen.

Seuraavissa osiossa on esitetty vaikutusluokkakohtaisesti arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja menetelmät sekä vaikutuksien maantieteellinen vaikutusalue.

5.2. Tehdyt selvitykset

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn sekä alueen yleiskaavoituksen tueksi on tehty useita selvityksiä (Taulukko 14). Selvitysten tuloksia on hyödynnetty tässä YVA-selostuksessa. Ne on raportoitu erillisinä raportteina. Raportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä pois lukien vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut selvitykset.

Taulukko 14. YVA-menettelyn sekä alueen yleiskaavoituksen tueksi laaditut selvitykset

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutusvuosi	Tulokset esitetty
Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Pöllöselvitys	Ecobio Oy	2024 & 2025	Liite 3b. Miehennevan luontoselvitysraportin viranomaisliite
Metsäkanalintuselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3b. Miehennevan luontoselvitysraportin viranomaisliite
Pesimälintuselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Päiväpetolintuselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3b. Miehennevan luontoselvitysraportin viranomaisliite
Muutonseuranta	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Viitasammakkoselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Liito-oravaselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Lepakkoselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Saukkoselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Suurpetoselvitys	Ecobio Oy	2024	Liite 3a. Miehennevan luontoselvitysraportti
Maisemaselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2025	Liite 6a. Miehennevan tuuli - ja aurinkovoimahanke, Maisemavaikutusten arviointi
Asukaskysely	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 8. Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke - Asukaskyselyn tulokset
Meluselvitys	Etha Oy	2025	Liite 4. Meluselvitys, Miehennevan Tuulivoimapuisto
Välkeselvitys	Etha Oy	2025	Liite 5. Välkeselvitys, Miehennevan Tuulivoimapuisto
Näkemäalueanalyysi	Etha Oy	2025	Liite 6b. Näkemäalueanalyysi, Miehennevan Tuulivoimapuisto
Arkeologinen inventointi	Heilu Oy	2024	Liite 7. Miehenneva Tuulipuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi
Liikenteellinen saavutettavuusselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2025	Liite 9. Miehennevan Tuulivoimahanke, Liikenteellinen saavutettavuusselvitys

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

6. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

6.1. Arvioinnin päätulokset

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuu **suuria** kielteisiä maisemavaikutuksia. Yksittäisten kulttuurihistoriallisten kohteiden sijaan hankkeen aiheuttamat merkittävät vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista ja kohdistuvat lähialueen maisemaan kokonaisuutena. Suurimmat muutokset maisemassa aiheutuvat tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä hankkeen lähivaikutusalueella (0–9 km). Kulttuurihistoriallisiin kohteisiin kohdistuu **kohtalaisia** kielteisiä vaikutuksia ja arvokkaisiin maisema-alueisiin enintään **vähäisiä ja kohtalaisia** vaikutuksia. Aurinkovoimasta aiheutuvat maisemavaikutukset jäävät hankkeessa paikallisiksi ja vähäisiksi.

Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden hankkeen rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan** arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien johtoalueille ei sijoitu arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia.** Hankealueella ja SVE4 arkeologisille kulttuuriperintökohteille kohdistuu maisemallisia muutoksia, minkä vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** SVE1-2 ja SVE3 A/B normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.** Hankealueen ja SVE4 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** SVE1-2 ja SVE3 A/B osalta yhteisvaikutuksia **ei arvioida syntyvän**.

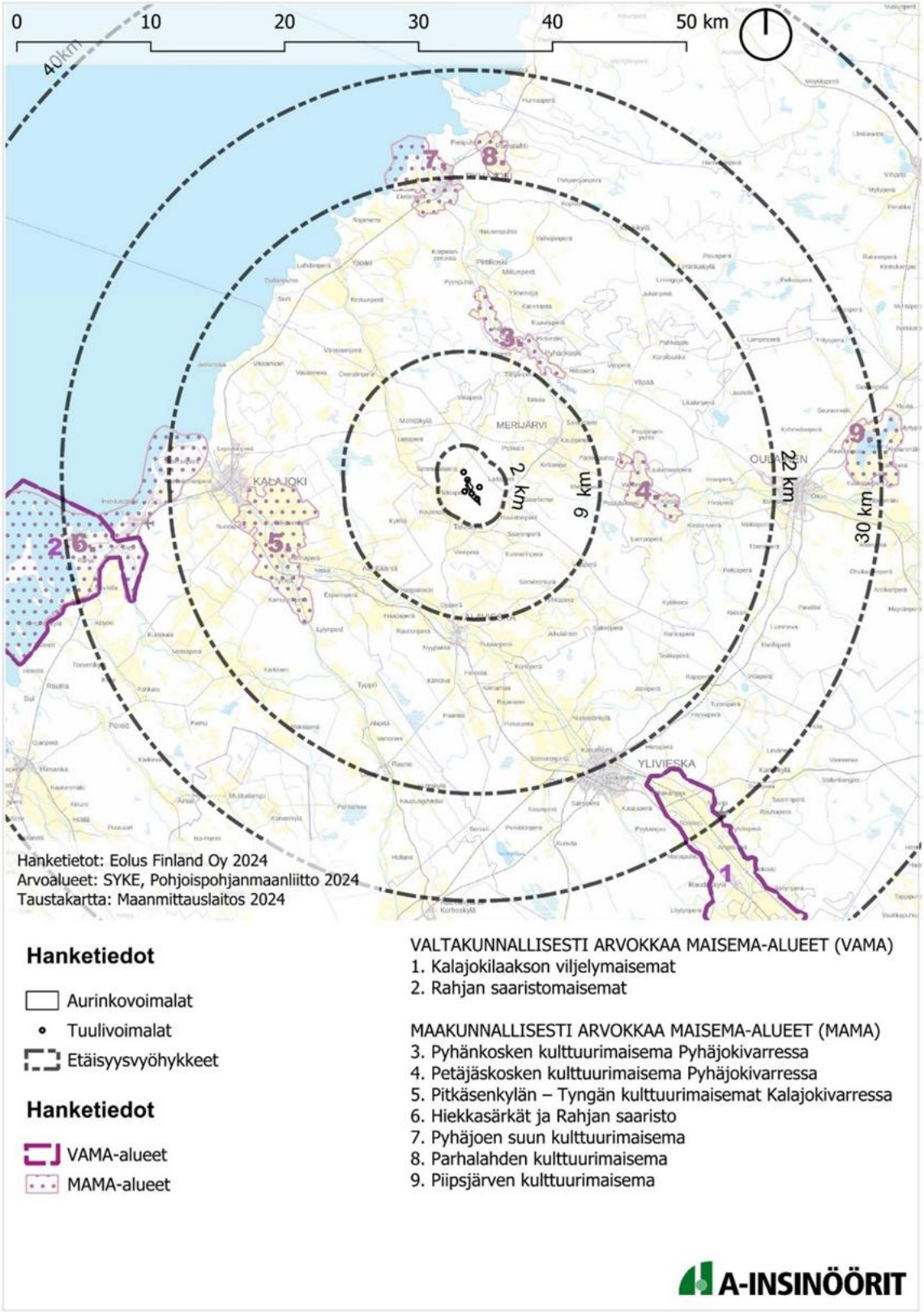
6.2. Nykytila

<u>Maisema ja kulttuuriperintö</u>

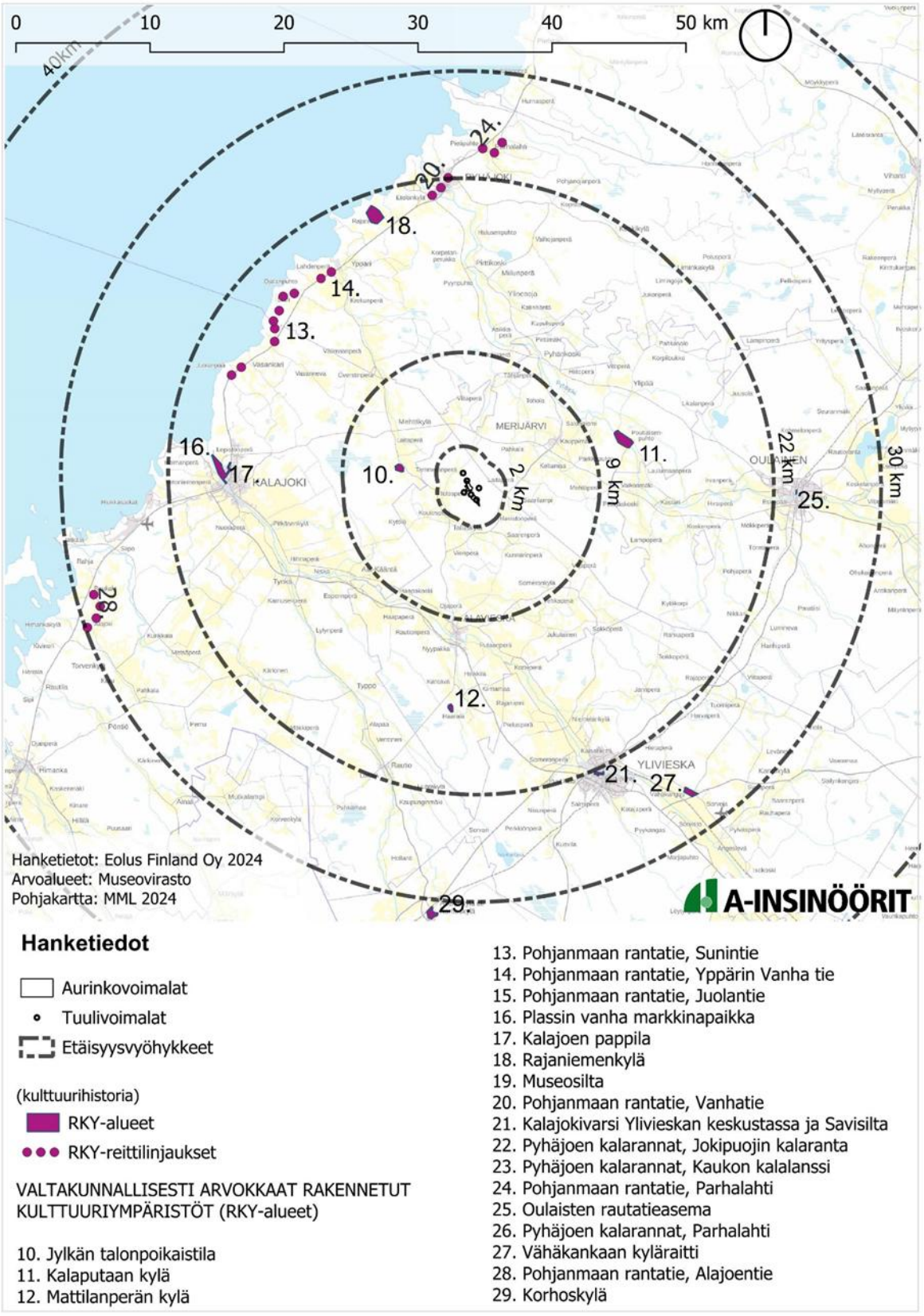
Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän (1993) Suomen maisemamaakuntien aluejaon mukaan Pohjanmaan maisemamaakuntaan, alajaoltaan Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemamaakuntaan. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA). Alle 40 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, Kalajokilaakson viljelymaisemat (VAM130128) ja Rahjan saaristomaisemat (VAM1300129) (Kuva 24). Rahjan saaristomaisemat sijaitsevat Kalajoen rannikkoalueella noin 23 kilometriä hankealueesta länteen. Kalajokilaakson viljelymaisemien valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee hankealueesta lähimmillään noin 23,5 kilometrin etäisyydellä kaakossa. Kalajokilaakson viljelymaisemat on 28000 hehtaarin kokoinen Haapajärven, Nivalan, Sievin ja Ylivieskan kuntien alueella sijaitseva maisema-alue, joka edustaa avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden julkaisun mukaan Kalajokilaakson viljelymaisemien arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Rahjan saaristomaisemat ovat 11000 hehtaarin kokoinen Kalajoen kunnan alueella sijaitseva maisema-alue. Rahjan saaristomaisemat ovat edustava ja monipuolinen maankohoamisrannikon saaristokohde, jonka

hyvin säilynyt ja vyöhykkeinen saaristoluonto muodostaa arvokkaan maisemakokonaisuuden (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sijaitsee hankealueen läheisyydessä useita (Kuva 24). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeitä alueita sijaitsee hankealueesta alle 20 kilometrin etäisyydellä kymmenen kappaletta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita sijaitsee hankealueesta alle 20 kilometrin etäisyydellä 13 kappaletta. Hankealueen lähimmät kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet ovat Taluskylän kulttuurimaisema hankealueen kupeessa eteläpuolella sekä Merijärven kirkkoympäristö Merijärvellä noin kuusi kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankealueesta itään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaksi kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeää aluetta, Merijärven Kalaputaan kylä ja Oulaisten Vaikkolan kulttuurimaisema. Hankealueesta länteen Kalajoella sijaitsee kolme kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeää aluetta: Kalajokilaakson kulttuurimaisema, Pohjankylä ja Plassi. Hankealueesta luoteeseen Pyhäjoella sijaitsee kolme kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeää aluetta: Sunintien Yppärin raitti, Rajaniemen kylä ja viljelymaisema, ja Jokipuojin kalaranta ja kirkonkylä (Kuva 25).



Kuva 24. Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. (Kuva: A-Insinöörit Suunnittelu Oy)

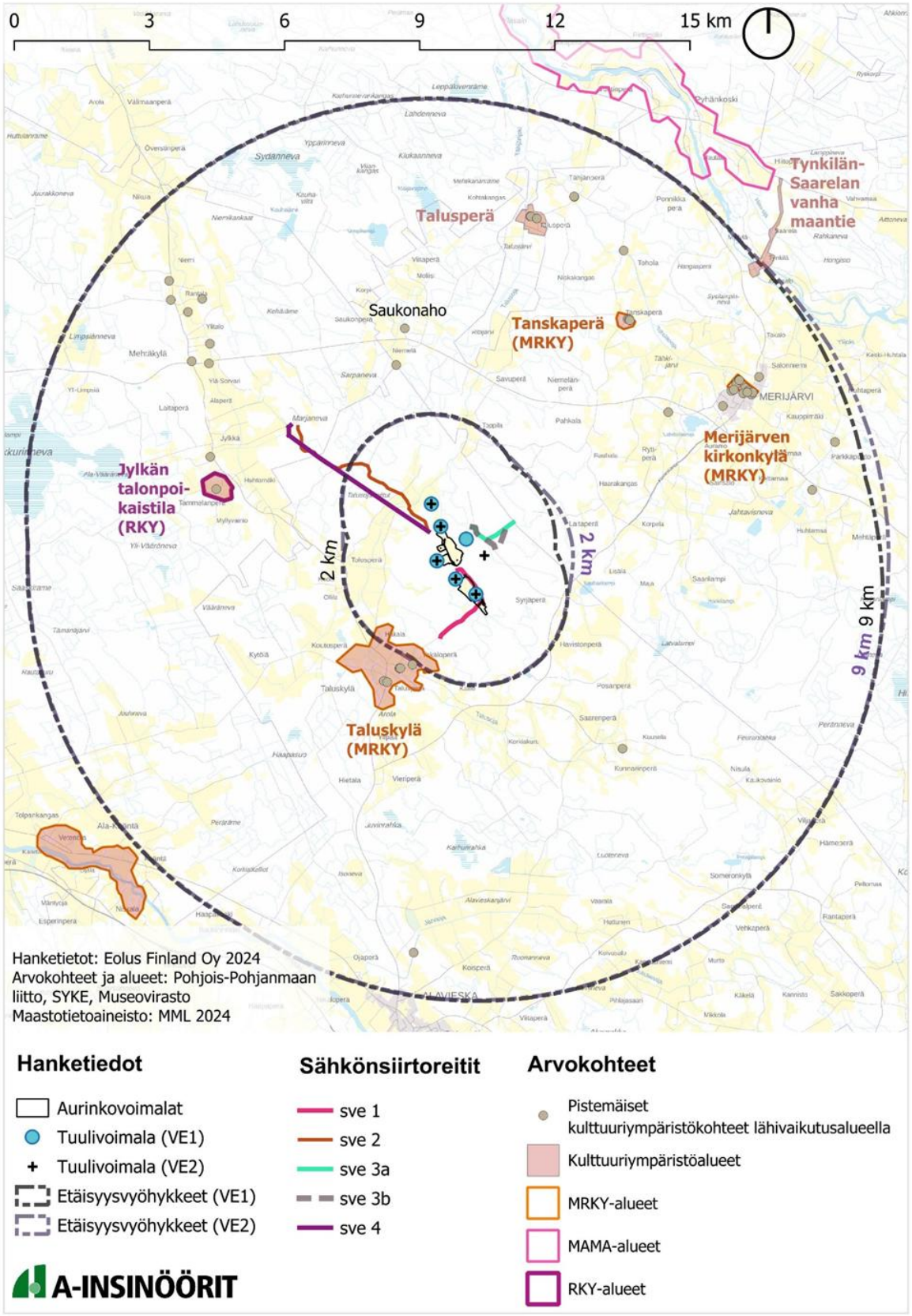


Kuva 25. Hankealueen lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöalueet ja reittilinjaukset. (Kuva: A-Insinöörit Suunnittelu Oy)

Alavieskan Taluskylä hankealueen eteläpuolella ja osin hankealueella on määritelty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeäksi alueeksi (Kuva 26). Merijärvellä hankealueesta koilliseen sijaitsee viisi maakuntakaavan kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeää aluetta: Tanskanperä, Pyhänkoski, Tynkilän-Saarelan vanha maantie, Viirelän puhto ja Kalapudas-Vaikkola. Oulaisissa 16 kilometriä hankealueesta itään sijaitsee yksi maakuntakaavan kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeä alue, Irvanperä. Ylivieskassa 16 kilometriä hankealueesta kaakkoon sijaitsee yksi maakuntakaavan kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeä alue, Kankaan asemanseutu. Alavieskassa 14 kilometriä hankealueesta kaakkoon sijaitsee yksi maakuntakaavan kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeä alue, Mattilanperä. Kalajoella noin 18 kilometriä hankealueesta länteen sijaitsee kaksi maakuntakaavan kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeää aluetta, Holmanperä ja Hiekkasärkät-Rahja. Pyhäjoella noin 18 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sijaitsee kaksi maakuntakaavan kulttuuriympäristöltään tai maisemaltaan maakunnallisesti tärkeää aluetta, Viirre ja Pyhäjoen suu. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristö- tai maisema-alueet ovat esitetty kuvassa 59.

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittien varrelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY). Hankealueen lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue, Jylkän talonpoikaistila, sijaitsee Kalajoen Jylkässä. Jylkän talonpoikaistila sijaitsee hankealueesta noin 3,5 kilometriä länteen ja lähimmillään 1,6 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitti 4:stä. Museoviraston rakennettujen kulttuuriympäristöjen kohdetietojen mukaisesti Jylkän talonpoikaistilan pihapiiri on hyvin säilynyt esimerkki vauraasta pohjalaisesta talonpoikaisrakentamisesta 1800-luvun alussa. Kohde sijaitsee Kalajoen Mehtäkylässä Yppärijoen sivuhaaran lähimaisemassa. Jylkän talonpoikaistilan lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee viisi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Merijärven Kalaputaan kylän RKY-alue sijaitsee noin kymmenen kilometriä hankealueelta koilliseen. Noin 14 kilometriä hankealueelta etelään sijaitsee Alavieskan Mattilanperän kylän RKY-alue. Kalajoen ja Pyhäjoen rannikkoalueella kulkeva Pohjanmaan rantatie sijaitsee lähimmillään 16 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Hankealueelta noin 16,5 kilometriä länteen Kalajoen keskustaajamassa sijaitsee Plassin vanhan markkinapaikan RKY-alue. Pyhäjoella 19 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sijaitsee Rajaniemen kylän RKY-alue.

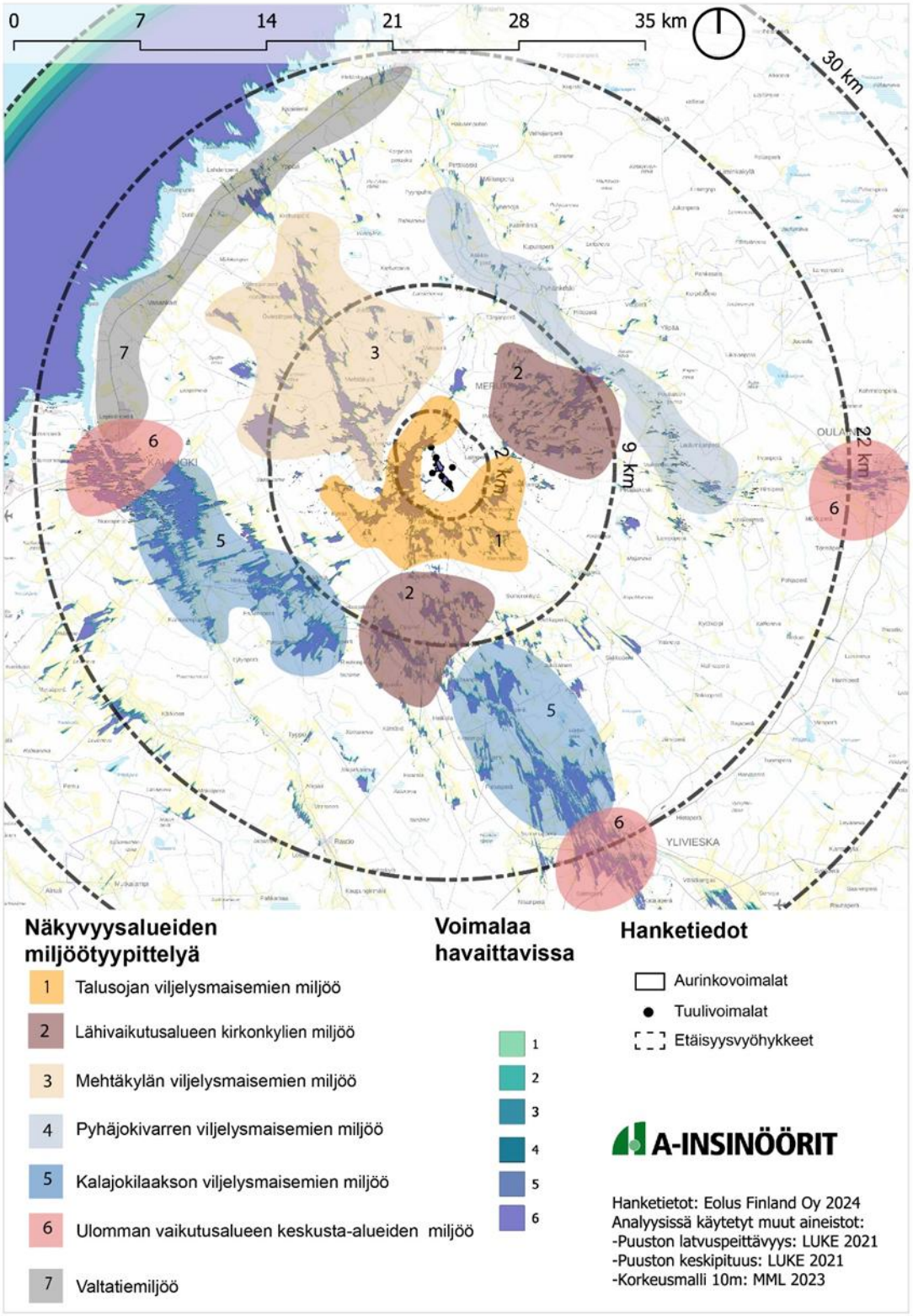
Hankealueella ei sijaitse suojeltuja rakennuksia. Hankkeen lähimmät rakennusperintörekisterin suojellut rakennukset ovat Merijärven kirkko (200642), Alavieskan tapuli (200615) ja Kalajoen kirkko ja tapuli (200621). Merijärven kirkko on kirkkolain nojalla suojeltu rakennusperintörekisterin rakennus, ja sijaitsee noin kuusi kilometriä hankealueesta koilliseen Merijärven keskustaajamassa. Alavieskan tapuli on kirkkolain nojalla suojeltu rakennusperintörekisterin rakennus, ja sijaitsee noin yhdeksän kilometriä hankealueesta etelään Alavieskan keskustaajamassa. Kalajoen kirkko ja tapuli ovat kirkkolain nojalla suojeltuja rakennusperintörekisterin rakennuksia, ja sijaitsevat noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen Kalajoen keskustaajamassa. Hankealueen lähin rakennussuojelukohde, Saukonojan pihapiiri, sijaitsee Merijärvellä kolme kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Saukonojan pihapiirin suojelu on vireillä. Hankealueen lähin rakennusperinnön suojelulain nojalla suojeltu rakennus, Kiviojan savenvalajan paja, sijaitsee Kalajoen Tyngässä 13 kilometriä hankealueesta lounaaseen.



Kuva 26. Hankealueen lähiympäristön kulttuuriympäristön arvokohteet. Taluskylän maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö erottuu hankealueen eteläreunassa. (Kuva: A-Insinöörit Suunnittelu Oy)

Maisemaselvityksessä liitteessä 6a on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin mm. alueen maisemarakennetta, maiseman avoimuutta, maisemakuvaa ja eri luonteisia maisemakokonaisuuksia eli miljöötyyppejä sekä miljöötyyppien nykytilaa. Selvitysalueelta tunnistettiin seitsemän erillistä miljöötyyppiä (Kuva 27):

- Talusojan viljelysmaisemien miljöö
- Lähivaikutusalueen kirkonkylien miljöö
- Mehtäkylän viljelysmaisemien miljöö
- Pyhäjokivarren viljelysmaisemien miljöö
- Kalajokilaakson viljelysmaisemien miljöö
- Ulomman vaikutusalueen keskusta-alueiden miljöö
- Valtatiemiljöö



Kuva 27. Näkyvyysalueiden miljöötyypittely. (Kuva: A-insinöörit Suunnittelu Oy)

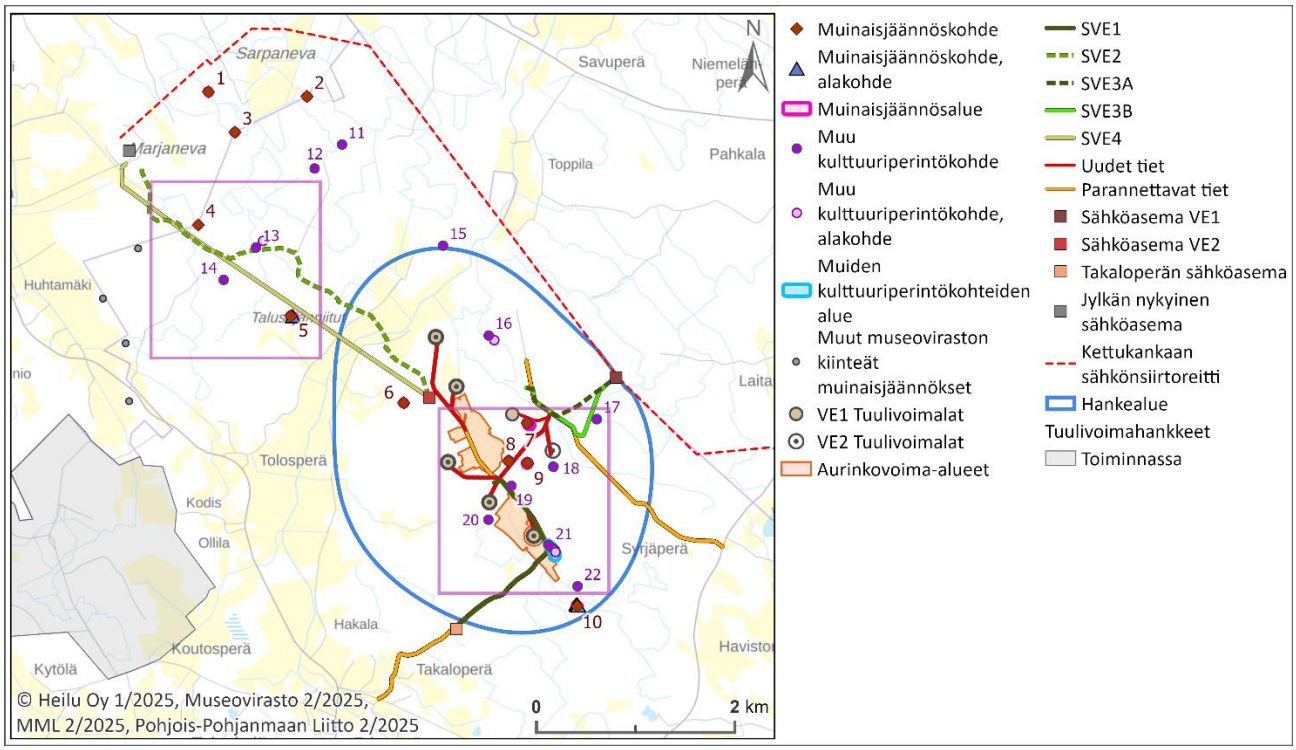
Arkeologinen kulttuuriperintö

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.

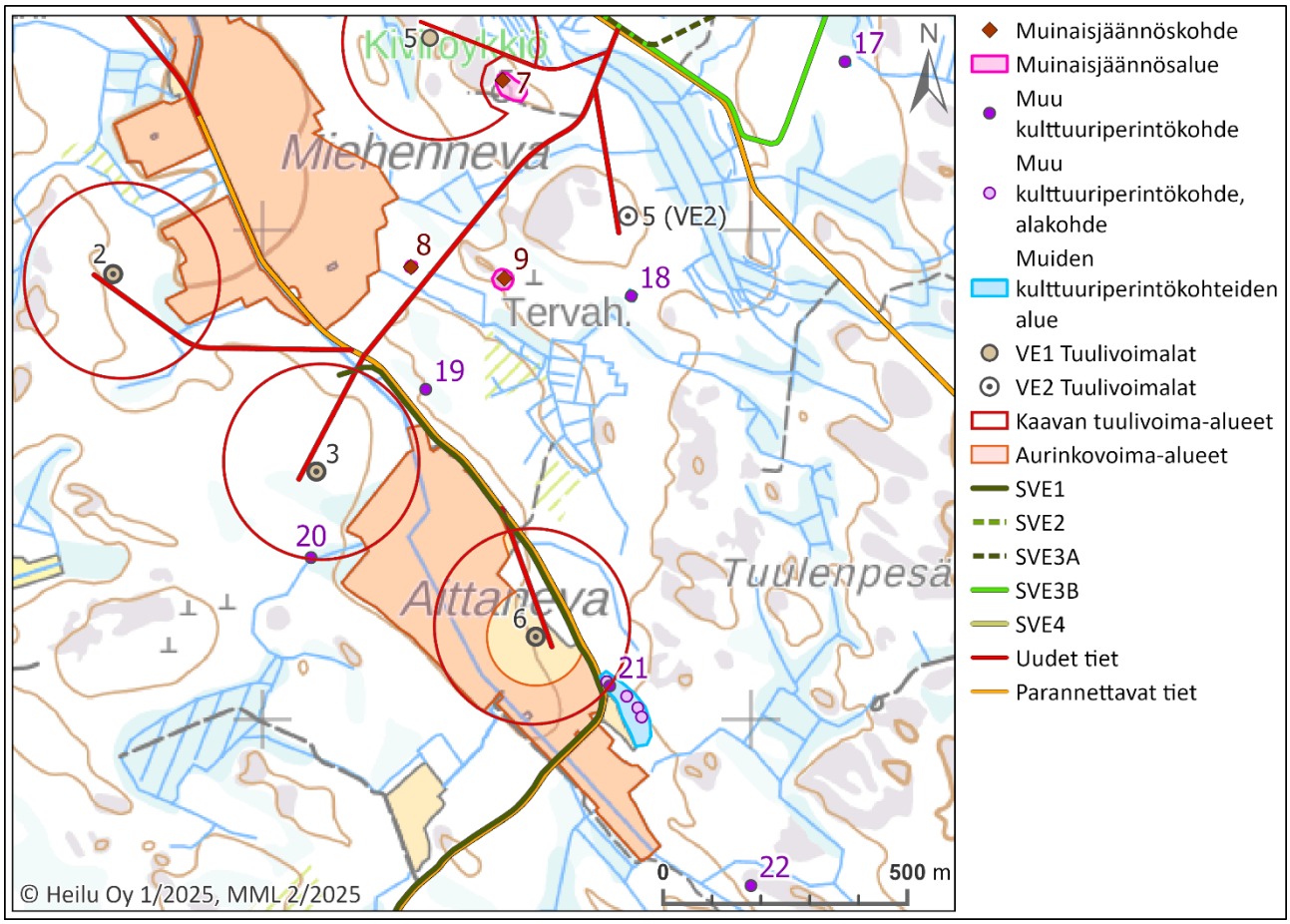
Hankealueelle sijoittuu neljä entuudestaan tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä (Kuva 28, kohteet 7–10) ja yksi entuudestaan tunnettu muu kulttuuriperintökohde (Kuva 28, kohde 21). Sähkönsiirtoreittien alueelta tunnettiin entuudestaan neljä muinaisjäännöstä (kohteet 1–4), kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta (Kuva 28, kohteet 11, 12) ja yksi mahdollinen muinaisjäännös (Kuva 28, kohde 5).

Arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta tavattiin seitsemän uutta arkeologista kohdetta. Näistä yksi kohde arvioitiin kiinteäksi muinaisjäännökseksi (Kuva 28, kohde 6) ja kuusi kohdetta muiksi kulttuuriperintökohteiksi (Kuva 28, kohteet 18–20, 21). Sähkönsiirtoreiteiltä tavattiin arkeologisessa inventoinnissa kolme muuta kulttuuriperintökohdetta (kohteet 13–15) ja aiemmin tunnetun mahdollisen kiinteän muinaisjäännöksen status ehdotetaan muutettavaksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi (kohde 5).

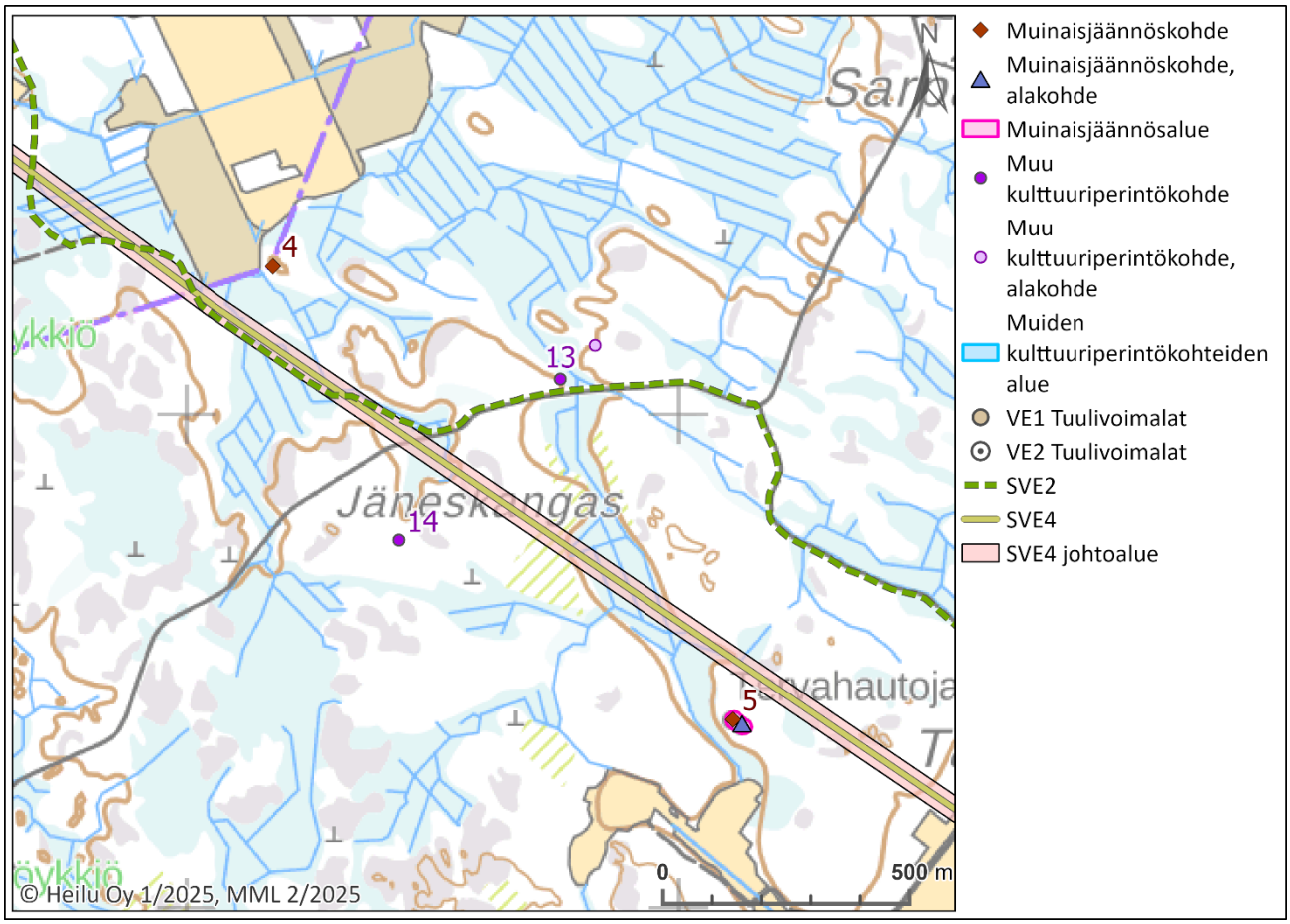
Kiinteät muinaisjäännökset olivat kivikautisen ajan jätinkirkko, varhaismetallikautinen hautaröykkiö, esihistoriallisen ja historiallisen ajan kiviröykkiöitä, historiallisen ajan tervahautoja sekä historiallisen ajan piilopirtti ja rajamerkki. Muut kulttuuriperintökohteet olivat historiallisen ajan rajamerkkejä sekä 1800-luvun asuinpaikka. Arkeologisten kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 28. Hankealueen arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut kohteet



Kuva 29. Keskeiset arkeologisen inventoinnin kohteet hankealueella



Kuva 30. Keskeiset arkeologisen inventoinnin kohteet sähkönsiirtoreiteillä sijoittuivat reittien SVE2 ja SVE4 ympäristöön

6.3. Vaikutusmekanismit

Maisema

Tuulivoimalat vaikuttavat maisemassa 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. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia syntyy myös pimeänaikaan konehuoneen korkeudella sijaitsevien lentoestevalojen näkyessä muuten pimeässä maisemassa. Tuulivoimaloista syntyy myös yhteisvaikutuksia siltä osin, kun useamman hankkeen tuulivoimalat näkyvät maisemassa. Lisäksi vaikutuksia maisemaan tuovat sähkönsiirtolinjat, joilla voimala-alue liitetään sähköverkkoon. Aurinkovoimalat luovat pääasiassa vain paikallisia maisemavaikutuksia, mutta vaikutukset laajuuteen vaikuttaa erityisesti ympäristön peitteisyys sekä merkitykseen alueen herkkyys.

Vaikutusmekanismeja on havainnollistettu liitteenä (liite 6a) olevassa maisemavaikutusten arvioinnissa.

Kulttuurihistorialliset kohteet, rakennukset ja alueet

Hankkeen vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin ovat sidoksissa maisemallisiin muutoksiin ja syntyvät tuulivoimaloiden ulkonäöstä, koosta ja näkyvyydestä. Lisäksi sähkönsiirtoon liittyvät rakenteet saattavat aiheuttaa muutoksia maiseman laadussa. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten rakenteiden sijoittumisesta, tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja sähkönsiirtoreitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

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.

6.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Maisema ja kulttuuriperintö

Vaikutusluokan luonteen takia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön arvioitiin yhdessä. Vaikutus maisemaan arvioitiin visuaalisten vaikutusten kohdentumisena ja asiantuntija-arviona hankkeen todennäköisistä vaikutuksista sekä vaikutusten merkittävyydestä. Arvioinnissa huomioitiin maisema-alueen yleispiirteet. Maisemavaikutusten arviointi tehtiin miljöötyypeittäin ja arvokohteet, joihin kohdistuu huomattavia maisemavaikutuksia, sisällytettiin osaksi miljöötyyppejä.

Maisema- ja kulttuuriperintövaikutuksia selvitettiin erillisenä maisemavaikutusten arviointiselvityksenä (liite 6a). Raportti laadittiin noudattaen Ympäristöministeriön ohjeistuksia (2024) tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arviointiin. Lähtötietoaineisto koottiin maakuntakaavasta ja niihin liittyvistä selvityksistä, Maanmittauslaitokselta, Museovirastolta ja maakuntien liitoilta, neuvotteluissa ja muissa yhteyksissä hankkeesta saadusta palautteesta sekä maastokäynnillä.

Vaikutuksia tarkasteltiin etäisyysvyöhykkeittäin tuulivoima-alueella ja sen välittömässä ympäristössä (0–2 km voimaloista), lähivaikutusalueella (2–9 km voimaloista), ulommalla vaikutusalueella (9–22 km voimaloista), kaukovaikutusalueella (22–30 km voimaloista) ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 km voimaloista). Jaotus pohjautuu Ympäristöministeriön (2024) ohjeistukseen.

Arvoalueiden ja -kohteiden sijainnit ja tiedot on esitetty maisemaselvityksessä (liite 6a, kappale 3.8)

Aurinkovoimalat näkyvät maisemassa maantasolta tarkkailtuna vain lähialueelle. Kun aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueille, joilla ei sijaitse metsää tai alueen maisemakuvan kannalta merkityksellisiä peltoaukeita, ne eivät aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia ympäristöönsä.

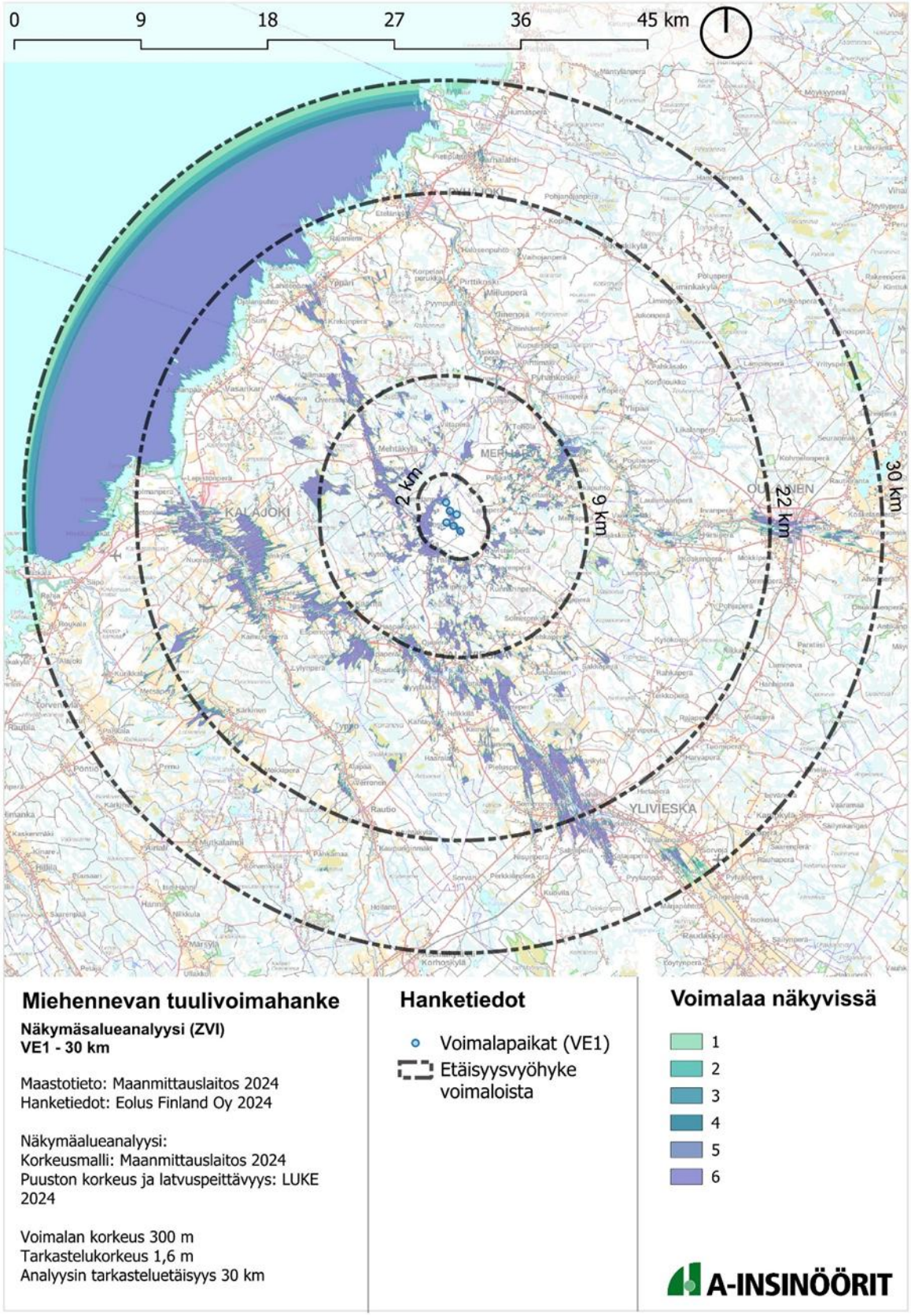
6.4.1. Näkemäalueanalyysit

Hankkeen tuulivoimaloiden näkyvyydestä laadittiin paikkatietopohjainen näkemäalueanalyysi 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Näkemäalueanalyysiä ei ulotettu teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (30–40 km) alueelle kohdistuvien maisemavaikutusten vähäisyyden vuoksi.

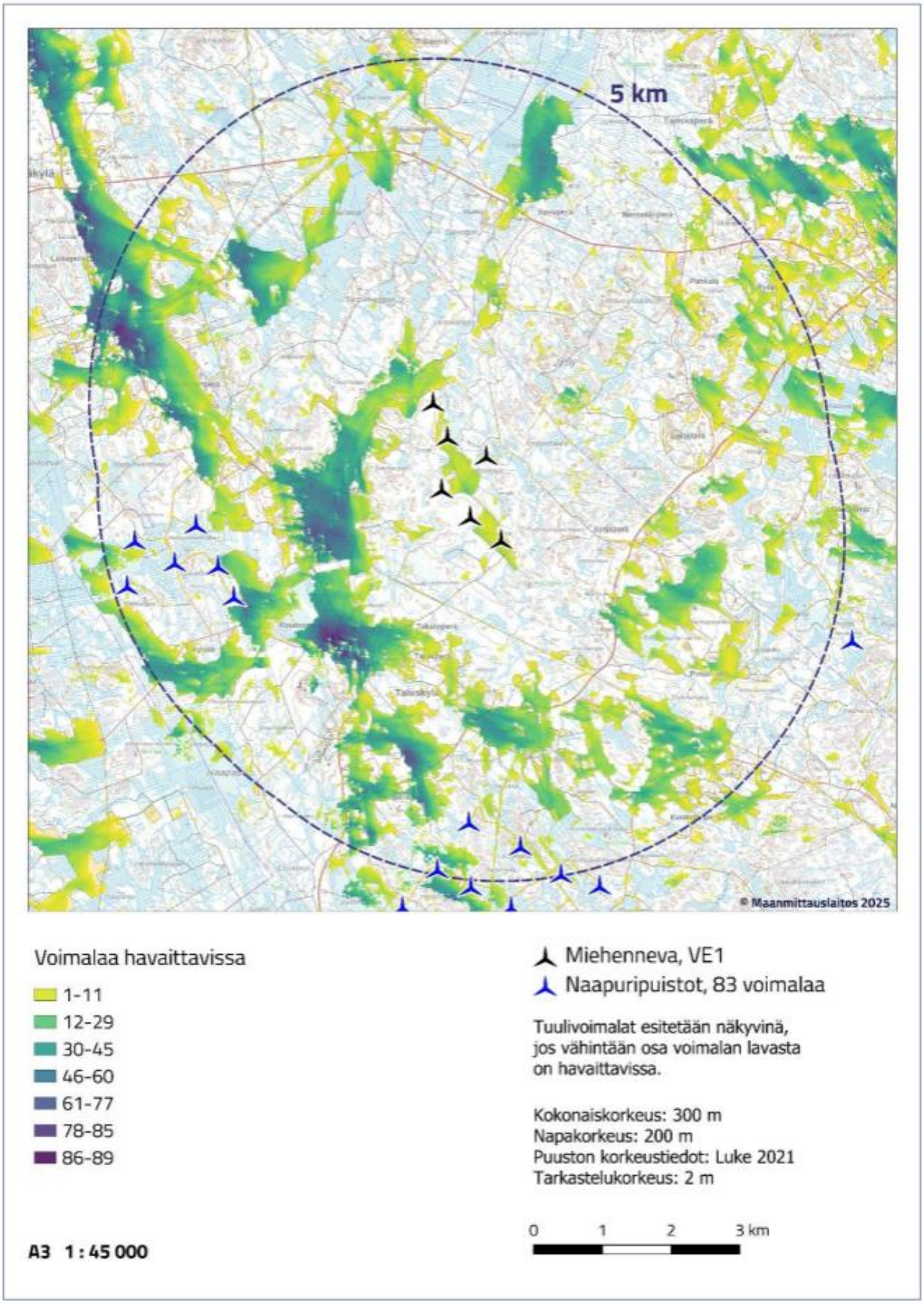
Analyysissa voimaloiden kokonaiskorkeudet olivat tarkasteltujen vaihtoehtojen mukaiset (VE1: 300 m ja VE2: 270 m). Analyysi pohjautui maanmittauslaitoksen korkeusmalliin (10 m hila) sekä Luonnonvarakeskuksen latvuspeitto- ja puuston keskipituusaineistoon.

Näkemäalueanalyysin tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6b. VE1 mukainen analyysi on esitetty alla (Kuva 31). Yhteisvaikutukset on mallinnettu huomioiden naapurihankkeiden suunnitellut ja olemassa olevat voimalat, joita on yhteensä 83 (Kuva 31).

Näkymäalueanalyysin perusteella Miehennevan tuulivoimahankkeen suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat Kalajoen jokilaaksoon sekä Talusojan ja Mehtäkylän peltoaukeille. Tarkemmat kuvat lähivaikutusalueelta on esitetty maisemaselvityksessä (liite 6a, kuvat 23 ja 24).



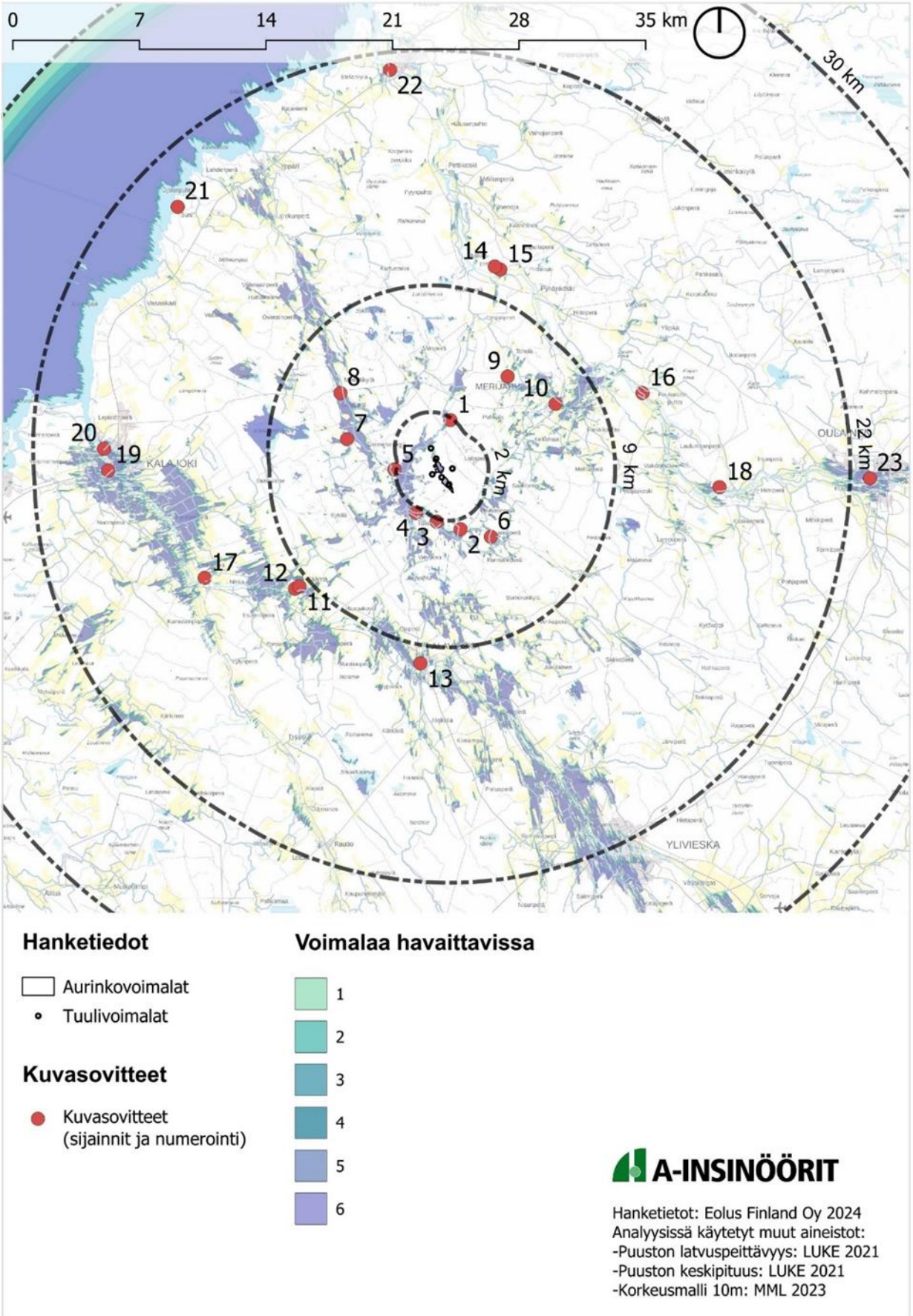
Kuva 31. Näkymäalueanalyysi Miehennevan tuulivoimahankkeesta, VE 1, 30 km säteellä. (Kuva: A-Insinöörit Suunnittelu Oy)



Kuva 32. Näkymäalueanalyysi Miehennevan tuulivoimahankkeen (VE 1) sekä naapurihankkeiden yhteisvaikutuksista 30 km säteellä. (Kuva: Etha Oy)

6.4.2. Kuvasovitteet

Kuvasovitteita tehtiin 23 kuvauspisteeltä (Kuva 33). Kuvauspisteiden arvioitiin edustavan laajasti erilaisia maisemia, arvoalueita ja asuinympäristöjä eri etäisyysvyöhykkeiltä ja suunnilta. Lähivaikutusalueelle (0–9 km) sijoittuvat kuvasovitteet havainnollistavat merkittävimpiä hankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia. Kuvasovitteet 4, 5 ja 7 (kuvat Kuva 34Kuva 35Kuva 36Kuva 37Kuva 38 Kuva 39) ovat näistä oleellisimpia sijoittuen alueille, joille kohdistuvat maisemavaikutukset muodostuvat kaikista suurimmiksi. Kaksi ensimmäistä (kuvasovitteet 4 ja 5) sijoittuvat Talusojan viljelysmaisemien miljööseen ja viimeinen (kuvasovite 7) Mehtäkylän viljelysmaisemien miljööseen. Kaikki kuvasovitteet on esitetty maisemaselvityksessä (liite 6a).



Kuva 33. Kuvasovitteiden sijainnit (Kuva: A-Insinöörit Suunnittelu Oy)

Kuva 34. Kuvasovite 4, VE1, Talusperäntie (Kuva: Eolus Finland Oy).

Kuva 35. Kuvasovite 4, VE2, Talusperäntie (Kuva: Eolus Finland Oy).

Kuva 36. Kuvasovite 5, VE1, Tolosperäntie (Kuva: Eolus Finland Oy).

Kuva 37. Kuvasovite 5, VE2, Tolosperäntie (Kuva: Eolus Finland Oy).

Kuva 38. Kuvasovite 7, VE1, Jylkkä (Kuva: Eolus Finland Oy)

Kuva 39. Kuvasovite 7, VE2, Jylkkä (Kuva: Eolus Finland Oy)

6.4.3. 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 ja käytettyjä aineistoja on kuvattu arkeologisen inventoinnin raportissa (liite 7).

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, voimajohto- ja maakaapelilinjat sekä mahdolliset väliaikaiset nosto- ja liikennealueet. Rakentamistoimenpiteet huomioitiin arvioitaessa hankkeen suoria vaikutuksia alueen arkeologiseen kulttuuriperintöön.

6.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Maisemavaikutusalueeksi määritettiin se alue, jonne voimalat ja ilmajohdot voivat teoriassa olla näkyvissä eli 40 km etäisyys voimaloista ja 2 km etäisyys voimajohdoista. Vaikutusalue jakautuu lähi- ja kaukovaikutusalueeseen, mitä on selostettu tarkemmin maisemaselvityksen (liite 6a) kohdassa 1.3.

Miljöötyyppien herkkyydet on arvioitu pääasiassa **kohtalaiseksi** tai **suureks**i (liite 6a, taulukot 8-16 ja 20). Sähkönsiirtoreiteillä maiseman herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**, suoraan Jylkkään johtavien reittien kohdalla **kohtalaiseksi** (liite 6a, taulukko 18).

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden vaikutusalue on erityisesti rakennusalueet hankealueella sekä alueet, joihin hankkeella on maisemavaikutuksia. Hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.**

6.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

6.6.1. Maisema ja kulttuuriperintö

Suurimmat muutokset maisemassa aiheutuvat tuulivoimaloista hankkeen lähivaikutusalueella (0–9 km). Voimalat tulevat nousemaan peltoja rajaavien metsäsaarekkeiden keskeltä, jolloin niiden rooli maisemassa muodostuu hallitsevaksi. Yksittäisten kulttuurihistoriallisten kohteiden sijaan hankkeen aiheuttamat suurimmat kielteiset maisemavaikutukset kohdistuvat lähialueen maisemaan kokonaisuutena. Nämä kielteiset maisemavaikutukset muodostuvat suurimmillaan **suuriksi**, kun taas alueen kulttuurihistoriallisten arvojen suhteen ne jäävät **kohtalaisiksi**.

Miljöötyypeistä suuria vaikutuksia kohdistuu Talusojan ja Mehtäkylän viljelysmaisemien miljöisiin (liite 6a, taulukko 20). Kalajokilaakson viljelysmaisemien miljööseen vaikutus on **kohtalainen**. Muissa tarkastelluissa miljöötyypeissä vaikutukset ovat korkeintaan **vähäiset**.

Kolmeen arvokkaaseen maisema-alueeseen kohdistuu kielteisiä vaikutuksia (liite 6a, taulukko 21). Vaikutukset Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemiin Kalajokivarressa ovat kohtalaiset.

Pyhäjokivarressa Pyhänkosken kulttuurimaisemaan ja Petäjäkosken kulttuurimaisemaan vaikutukset ovat **vähäiset**.

Suunnitellut aurinkovoima-alueet sijoittuvat metsäisten alueiden ympäröimille peltoalueille, eivät vaadi merkittävää maaston muokkausta. Alueen maisemarakenne ja korkeussuhteet eivät muutu. Kokonaisuudessa aurinkovoimalan rakentamisesta ja normaalitoiminnasta aiheutuvat maisemavaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi. (liite 6a, kappale 4.9)

Myös sähkönsiirron maakaapelointivaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Ilmajohdon (SVE4) vaikutus on **kohtalainen**. Sen aiheuttama maisemahäiriö kohdistuu lähinnä Tolosperän maisemallisesti merkittävälle peltoaukealle.

Yhteisvaikutukset

Selvitysalueelle sijoittuu jo nykyisellään runsaasti tuulivoimaloita ja Miehennevan hanke vahvistaa alueen identiteettiä energiantuotantomaisemana entisestään. Mitä korkeampia Miehennevan tuulivoimalat ovat, sitä voimakkaammin ne erottuvat olemassa olevien matalampien tuulivoimaloiden joukosta. Yhdessä nykyisten ja suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa hankkeesta aiheutuu **suuria** kielteisiä maisemallisia vaikutuksia etenkin Talusojan ja Mehtäkylän viljelysmaisemien miljöisiin.

Mehtäkylän viljelysmaisemien miljöötä ympäröivät eri ilmansuunnista jo nykyisellään tuulivoima-alueet, jotka näkyvät avoimille peltoalueille. Miehennevan tuulivoimaloiden toteuduttua itä on ainoa ilmansuunta, jonne katsottaessa ei toistaiseksi näy tuulivoimaloita. Rakennukset ja teiden varsien sekä pihapiirien kasvillisuus kuitenkin peittävät paikoin näkymiä hankealueen suuntaan.

Talusojan viljelysmaisemien miljöö on saarrettu tuulivoimaloilla Miehennevan ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden toteuduttua. Lähimmät Kytölän tuulivoimalat sijoittuvat noin kilometrin päähän Taluskylän maakunnallisesti arvokkaasta alueesta ja Saarenkylä-Vieskanjärvellä noin kahden kilometrin etäisyydelle. Etäisyydet Taluskylästä olemassa oleviin voimaloihin ovat samaa suuruusluokkaa kuin Miehennevan hankkeessa.

Kytölän lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat Tolosperän kaakkoispuolelle noin kilometrin etäisyydelle. Ne näkyvät paikoin Tolosperän asuinalueille. Miehennevan hankkeen myötä osalle pihapiireistä saattaa näkyä sekä Miehennevan, Kytölän että Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimalat. Voimaloiden näkyminen pihapiirissä riippuu paljon rakennusten suuntautuneisuudesta sekä pihapiiriä reunustavasta kasvillisuudesta.

Yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin miljöötyypeittäin liitteessä 6a.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen maisemavaikutukset voisivat olla pienemmät esimerkiksi koillisesta ja kaakosta päin tarkasteltuna, mikäli voimalat sijaitsisivat enemmän rypäsmäisesti. Maisemallisia vaikutuksia voi olla mahdollista lieventää poistamalla asutusta lähinnä olevia voimaloita, jolloin etäisyyden ollessa hiukan suurempi maisemalliset vaikutukset lieventyvät jonkin verran. Toisaalta lähimmät merkittävimmät asutuskeskittymät, Tolosperä ja Taluskylä, sijaitsevat hankealueeseen nähden siten, että yksittäisten turbiinien poistaminen ei juurikaan pienennä etäisyyttä lähimpään suunnitteilla olevan tuulivoimapuiston turbiiniin. Yksittäisen turbiinin poistaminen pohjoisesta tai etelästä vaikuttaa

kuitenkin merkittävästi siihen, kuinka laajalle alueelle tuulivoimapuisto näkyy kauempaa tarkastellessa.

Maisemavaikutuksiin vaikuttavat lieventävästi myös matalammat voimalat sekä voimaloiden sijoittelu mahdollisimman alaville ja jo valmiiksi melko tasaisille kohdille. Matalammalla voimalalla on dominoiva vaikutus pienemmälle alueelle. Lievennysmenetelmät saattavat kuitenkin vaikuttaa voimaloiden tuottavuuteen ja haastaa voimaloiden taloudellista mahdollisuutta toteutua. Lisäksi voimalat sijoittuvat jo lähtökohtaisesti alavalle alueelle, jolloin voimaloiden uudelleen sijoittamisella suhteessa alueen topografiaan ei voida juurikaan lieventää tuulivoimapuiston aiheuttamia maisemavaikutuksia. Korkeusero vaihtoehtojen välillä on niin pieni (30 m), ettei sillä ole juurikaan vaikutusta maisemavaikutusten suuruuteen.

Maisemavaikutuksia voi vähentää suuntaamalla uusissa kohteissa pihoilta ja asunnoista avautuvia näkymiä tuulipuistosta poispäin (rakennusten sijoittelu ja ikkunoiden suuntaus). Voimaloiden näkyvyyttä voi vähentää lisäämällä kasvillisuutta, kuten puita ja pensaita, tai ohjaamalla näkymiä piharakennuksilla tai seinäkkeillä.

Sähkönsiirron maisemavaikutuksia voidaan vähentää suosimalla maakaapelointia. Matalia ja rakenteiltaan yksinkertaisia ja keveitä pylväitä kannattaa suosia, mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelin sijaan ilmajohtona.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei aiheudu

Voimalavaihtoehdot

VE1 ja VE2: Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa hankkeesta aiheutuvien maisemavaikutusten suuruuteen, joskin VE2 aiheuttamat maisemavaikutukset jäävät hivenen pienemmiksi. Hankevaihto VE2 on hiukan suotuisampi etenkin lähivaikutusalueen maisemien näkökulmasta. Voimaloiden sijoittelu on vaihtoehdossa VE2 maisemallisesti miellyttävämpi verraten vaihtoehtoon VE1. Voimaloiden keskinäisellä korkeuserolla hankevaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan vaikutusta maisemavaikutusten suuruuteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3A/B: Maakaapelien maisemavaikutukset ovat **vähäiset** ja aiheutuvat kapeasta raivattavasta puustokaistaleesta.

SVE4: Ilmajohdon kielteinen maisemavaikutus on **kohtalainen** voimajohdon ylittäessä maisemallisesti merkittävän Tolosperän peltoaukean.

Taulukko 15. Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Vaikutus-luokka	Kohde	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Maisema ja kulttuuri-perintö	Miljöötyypit	Ei vaiku-tuksia	Suuri ---	Suuri ---	vähäi-nen-	vähäi-nen-	vähäi-nen-	Kohtalai-nen--
	Miljöötyypit yhteisvaikutuk-set huomioiden	Ei vaiku-tuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia
	Miljöötyypit lievennyskeinot huomioiden	Ei vaiku-tuksia	Suuri ---	Suuri ---	vähäi-nen-	vähäi-nen-	vähäi-nen-	kohtalai-nen --
	Arvokkaat mai-sema-alueet	Ei vaiku-tuksia	kohtalai-nen --	kohtalai-nen --	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia
	Arvokkaat mai-sema-alueet yhteisvaikutuk-set huomioiden	Ei vaiku-tuksia	kohtalai-nen --	kohtalai-nen --	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia
	Arvokkaat mai-sema-alueet lieventämiskei-not huomioi-den	Ei vaiku-tuksia	kohtalai-nen --	kohtalai-nen --	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

6.6.2. Arkeologinen kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Arkeologisessa inventoinnissa (liite 7) hankealueelta ja sähkönsiirtoreittien alueelta havaittiin 10 kiinteää muinaisjäännöstä sekä 12 muuta kulttuuriperintökohdetta. VE1:ssa voimalan 5 lähelle sijoittuu kiinteä muinaisjäännös, Jätinkirkko (kohde 7). Jätinkirkko jää VE1 voimalan 5 kaavanmukaisen tuulivoima-alueen ulkopuolelle eikä siihen kohdistu vaikutuksia rakentamisen aikana. Aittaneva 2 rajamerkki (kohde 20) ja Kähmäkankaan historiallinen asuinpaikka (kohde 21) sijoittuvat voimaloiden 3 ja 6 kaavan mukaisille tuulivoima-alueille. Kohde 21 sijoittuu myös osittain perusparannettavan tien rakentamisalueelle. Voimala 5 VE2:ssa sijoittuu Matkahaan rajamerkin (kohde 18) tuulivoimala-alueelle. Kohteet 18, 20 ja 21 ovat muita kulttuuriperintökohteita. Nykyinen suunnitelma mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisalueiden sijoittumisen muiden arkeologisten kohteiden alueelle, jolloin Aittaneva 2 ja Matkahaan rajamerkki häviävät ja osa Kähmäkankaan historiallisesta asuinpaikasta tuhoutuu. Myös perusparannettavan tien rakentaminen tuhoaisi

osan Kähmäkankaan historiallisesta asuinpaikasta. Hankealueen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arkeologiselle kulttuuriperinnölle arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien johtoaukeille tai johtoalueille ei sijoitu arkeologisia kulttuuriperintökohteita, minkä vuoksi sähkönsiirtoreittien rakentamisesta tai toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.**

Normaalitoiminta

Tuulivoimalat ja SVE4 aiheuttavat maisemallisen muutoksen useille niiden vaikutusalueella sijaitseville muinaisjäännöksille ja muille kulttuuriperintökohteille. Maiseman muutos ei olennaisilta osin heikennä muinaisjäännöskohteiden tai muiden kulttuuriperintökohteiden kannalta tärkeitä ominaispiirteitä eikä estä paikkojen nykyistä käyttöä. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan maisemallisten vaikutusten vuoksi kummankin hankevaihtoehdon sekä SVE4 osalta **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Miehennevan hankealue yhdessä lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa arkeologisille kulttuuriperintökohteille laajan maisemallisen muutoksen. Maiseman muutos ei olennaisilta osin heikennä muinaisjäännöskohteiden tai muiden kulttuuriperintökohteiden kannalta tärkeitä ominaispiirteitä eikä estä pakkojen nykyistä käyttöä. Yhteisvaikutukset kummankin hankevaihtoehdon sekä SVE4 osalta arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. SVE1-2 ja SVE3 A/B osalta yhteisvaikutuksia **ei arvioida syntyvän**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutukset kohteille 18 ja 20 voidaan välttää sijoittamalla tuulivoimaloiden nosto- ja rakennusalueet siten, että arkeologisiin kulttuuriperintö kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia. Tiestön perusparantamisen suorat vaikutukset kohteelle 21 voidaan välttää tekemällä tien parannustoimet vastakkaiselle puolelle tietä. Lievennystoimet huomioiden arkeologiseen kulttuuri perintöön **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** rakentamisen tai toiminnan lopettamisen aikana.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ei muodostu.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat kahteen muuhun kulttuuriperintökohteeseen. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden hankkeen rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan** arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia. Hankealueella ja sen vaikutusalueella sijaitsee useita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Kohteisiin kohdistuvien maisemallisten vaikutusten vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hakkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2 & SVE3 A/B: Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia.** Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

SVE4: Sähkönsiirtoreitin johtoalueelle ei sijoitu arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia**. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee useita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Kohteisiin kohdistuvien maisemallisten vaikutusten vuoksi SVE4 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hakkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Taulukko 16. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lievennystoimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen-
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--

6.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemaselvitys antaa kuvan maiseman sen hetkisestä tilasta, mutta maisema on jatkuvassa muutoksessa. Laajoihin maisemaselvityksiin liittyy myös ympäröivään alueeseen ja hankkeen muutoksiin sekä tiedon ajantasaisuuteen liittyviä epävarmuuksia. Epävarmuustekijöitä on tarkasteltu maisemaselvityksessä (liite 6a, kappale 5.4). Niitä ovat esimerkiksi hankesuunnitelman ja ympäröivän alueen muutokset, kuten hakkuut tai muut laajat puunpoistot sekä alueen asutuksessa ja maanviljelyssä tapahtuvat muutokset, joilla on vaikutusta maisema-arvojen ja rakennetun kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen.

Hankealueella on tehty arkeologinen inventointi, mutta on silti mahdollista, ettei kaikkia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ole löydetty. Varsinkin YVA-ohjelmassa esitetyt voimalapaikat sekä muut muuttuvan maankäytönalueet on käyty kuitenkin tarkasti läpi, joten riski tuntemattomien

kohteiden tuhoutumiselle on pieni. Vaikutusarvioinnissa epävarmuustekijöiden vaikutukset arvioinnin lopputulokseen ovat vähäiset, sillä töiden suunnittelulla pystytään varmistamaan, ettei kohteisiin aiheudu hankkeesta vaikutuksia.

7. Välke

7.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalat aiheuttavat auringon välkettä lapojen pyöriessä auringon edessä. Vaikutus voi ulottua hankealueen ulkopuolelle vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen pihapiiriin varsinkin kesällä aamulla ja illalla, sekä talvella päiväaikaan, jolloin aurinko on matalalla. Kesällä ja keväällä 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 hankevaihtoehto 1 voi aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä todellisessa tilanteessa vuodessa) ylityksen yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa 2 suositusarvoa todellisessa tilanteessa ei ylitetä. **Kielteinen vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi VE1:ssa ja kohtalaiseksi VE2:ssa**.

Länsipuolella sijaitseva Kytölän tuulivoima-alue voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia muodostuu hankealueiden välissä. Niitä ei arvioida merkittäviksi, koska Kytölän ja Miehennevan hankkeiden yhteisvaikutus ei lisää suositusarvojen ylityksiä.

Välkevaikutusta voidaan vähentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat tietyksi ajaksi tai siirtämällä voimaloita tarvittavasti. Tällöin 8 h vuosittainen suositusarvo alittuisi asuinrakennuksen pihapiirissä. **Lieventämiskeinot huomioiden vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi**. Välkettä edelleen aiheutuu vaikutusalueella, mutta sen määrä alittaa suositusarvon herkissä kohteissa.

7.2. Nykytila

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampia toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Kytölän tuulivoima-alue sijaitsee lännessä noin 1,5 km etäisyydellä Miehennevan hankealueelta ja sen lähin voimala sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle Miehennevan hankealueen rajasta. Kytölän voimalat aiheuttavat vähäistä varjon vilkkumista myös Miehennevan alueella silloin, kun aurinko paistaa matalalta länsi-lounaasta. Muut lähialueen tuulivoima-alueet sijaitsevat niin kaukana, ettei niiden välkevaikutus yllä Miehennevan alueelle.

7.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä (esimerkki Kuva 40). 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. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden.

Kuva 40. Periaatekuva tuulivoimalan välkevaikutuksesta (Etha 2025).

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.

7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Varjostus- ja välkevaikutuksia arvioitiin toteuttamalla välkemallinnus (liite 5). Mallinnuksella selvitettiin alueet, 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 havaintoasemalta 89 km päässä. Mallinnuksesta vastasi Etha Oy. Mallinnus on tehty windPRO 4.1-ohjelmiston SHADOW-moduulia käyttäen. Mallinnusohjelmisto huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Välkelaskennassa voimaloille on vaihtoehdossa 1 käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m ja vaihtoehdossa 2 napakorkeutta 180 m ja roottorin halkaisijaa 180. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalavalmistajien ilmoittamilla lavan profiilitiedolla. 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, sekä todellista tilannetta, jossa säätiedot on saatu lähimmältä sääasemalta. Koska pilvien vaikutusta ei ole huomioitu teoreettisen tilanteen mallinnuksessa, ilmoitetut välkeajat ovat jossain määrin yliarvioita.

Mallinnuksessa tarkasteltiin erikseen myös sitä, miten puusto rajoittaa välkettä. Metsäisillä alueilla välkkeen havaitseminen vähenee silloin merkittävästi, mutta avoimilla alueilla eroa ei synny. Koska puustoa voi poistua hakkuiden seurauksena, puuston kanssa mallinnettu tilanne tuo lisätietoa vaikutuksesta, mutta sitä ei huomioida vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa.

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.

7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealueen ja välkevaikutuksen vaikutusalueen (missä välkevaikutuksia syntyy) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutusalue ulottuu Talusojan avoimeen peltomaisemaan ja hankealueella on muutama avoin peltoalue. Vaikutusalue on kuitenkin pääosin metsäinen. Vaikutusalueella on vähäistä asutusta, mutta ei muita herkkiä kohteita, kuten kouluja tai erityisiä virkistyskohteita. Vaikutusalueella välke on nykyään vähäistä, joten alttius muutoksille on melko pieni.

7.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

<u>Vaihtoehto 1, 6 voimalaa, 300 m korkeus</u>

Mallinnuksen perusteella teoreettisen maksimitilanteen suositusarvo (30 h välkettä vuodessa) ylittyy yhden asuinrakennuksen (kohde A) kohdalla hankevaihtoehdossa 1. Teoreettisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla, ollen suurimmillaan 28 min kohteissa C ja G. Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään yhden asuinrakennuksen (kohde A) kohdalla. Nämä rakennukset on esitetty liitteenä 5 olevan välkeselvityksen kuvassa 2. Välke ei ylitä em. suositusarvoja yhdelläkään luonnonsuojelu- tai virkistysalueella.

Todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika on suurimmillaan asuinrakennuksen kohdalla 9 h 32 min (kohde A). Suositusarvo ylittyy siis 1,5 tunnilla. Muille vaikutusalueen loma- tai asuinrakennuksille aiheutuu välkettä 1-8 h. Vaikutusalueella olevia rakennuksia on noin 25.

Hankealueen pohjoispuolella oleville rakennuksille aiheutuu välkettä pääasiassa talvella arviolta klo 10–15, kun aurinko on matalalla etelässä. Hankealueen lounaispuolen rakennuksille aiheutuu välkettä arviolta kesällä klo 4–7 aamulla, kun aurinko on nousemassa koillisesta. Hankealueen kaakkoispuolisille rakennuksille aiheutuu välkettä, kun aurinko on kesällä laskemassa luoteeseen. Välkkeen vaikutuksen suuruus asuin- ja lomarakennuksiin arvioidaan suureksi kielteiseksi, sillä vuosikohtainen suositusarvo ylittyy yhden rakennuksen pihapiirissä. Ylitys tapahtuu sekä teoreettisessa että todellisessa tilanteessa. Ylitys kohdistuu vain yhteen asuinrakennukseen, joten vaikutuksia ei arvioida erittäin suuriksi.

Välkettä aiheutuu runsaimmin lähellä voimaloita ja suurella osalla hankealueesta ylittyy todellisen tilanteen suositusarvo 8 h. Välkevaikutukset voidaan kokea siis myös suurempina hankealueella, sillä hankealuetta käytetään jonkin verran virkistykseen. Toisaalta puusto vähentää välkettä merkittävästi hankealueella. Mallinnusraportin kuvassa 4 on esitetty tilanne puuston suojaava vaikutus huomioiden ja tällöin 8 h suositusarvo ylittyy vain pienellä osalla hankealuetta, sekä hankealueen länsipuolen avoimessa peltomaisemassa. Välkevaikutuksia syntyy vain muutaman rakennuksen kohdalla, mutta suositusarvo ylittyy kohteella A myös puuston vaikutus huomioituna. Vaikutusalueen puusto voi muuttua hakkuiden seurauksena tai muulla tavalla, joten puuston suojaava vaikutus ei vaikuta merkittävyyden arviointiin.

Puuston lieventävän vaikutuksen lisäksi välkevaikutuksen ajankohta vaikuttaa välkkeen havaitsemiseen. Välkevaikutuksen häiritsevyys aikaisin aamulla on pienempi kuin päivällä tai illalla, jolloin suurempi osa ihmisistä on hereillä. Ajankohdan vaikutusta ei kuitenkaan huomioida merkittävyyden arvioinnissa, sillä ihmisten päivärytmit vaihtelevat ja moni on hereillä jo aikaisin aamulla.

Vaikutusalueen kohtalainen herkkyys huomioituna vaihtoehdon 1 kielteinen välkevaikutus arvioidaan suureksi. Välkevaikutusta täytyy lieventää teknisillä ratkaisuilla.

<u>Vaihtoehto 2, 6 voimalaa, 270 m korkeus</u>

Teoreettisen maksimitilanteen suositusarvo (30 h välkettä vuodessa) ylittyy saman asuinrakennuksen (kohde A) kohdalla kuin VE1:ssä. Teoreettisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla, ollen suurimmillaan 26 min kohteissa C ja G. Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä ei myöskään ylity yhdessäkään kohteessa (kuva 3 mallinnusraportissa). Välke ei ylitä em. suositusarvoja yhdelläkään luonnonsuojelu- tai virkistysalueella.

Todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika on suurimmillaan asuinrakennuksen kohdalla 7 h 12 min (kohde A). Suositusarvo alittuu siis 48 minuutilla. Muille vaikutusalueen loma- tai asuinrakennuksille aiheutuu välkettä 1-8 h. Vaikutusalueella olevia rakennuksia on noin 15 eli vähemmän kuin VE1 kohdalla.

Välkkeen vaikutuksen suuruus asuin- ja lomarakennuksiin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi, sillä vuosikohtainen suositusarvo ylittyy teoreettisessa tilanteessa yhden rakennuksen (kohde A) pihapiirissä. Todellisessa tilanteessa ylityksiä ei tapahdu, joten vaikutuksia ei arvioida merkittäväksi.

Liitteen 5 mallinnusraportin kuvassa 5 on esitetty VE2 mukainen tilanne puuston suojaava vaikutus huomioiden. Tällä ei ole vaikutusta välkkeen määrään kohteella A, sillä se sijaitsee avoimessa maisemassa. Välkevaikutuksia syntyy vain muutaman muun rakennuksen kohdalla. Puuston suojaava vaikutus ei vaikuta merkittävyyden arviointiin.

Vaikutusalueen kohtalainen herkkyys huomioituna vaihtoehdon 2 kielteinen välkevaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Lieventämistoimille ei ole tarvetta.

Yhteisvaikutukset

Kytölän tuulivoima-alueen voimalat aiheuttavat yhteisvaikutuksia Miehennevan hankkeen kanssa. Muut hankealueet jäävät niin kauas, että niiden vaikutusalueet eivät risteä Miehennevan vaikutusalueen kanssa. Siksi yhteisvaikutuksia ei muodostu (Liite 5, kuva 6). Yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueiden välissä oleviin asuinrakennuksiin. Vaihtoehdon 1 ja Kytölän hankkeen yhteisvaikutukset eivät aiheuta suositusarvojen ylityksiä (mallinnusraportin taulukko 11). Kohteessa A vuotuisen välkemäärän suositusarvo ylittyy jo pelkästään Miehennevan hankkeen seurauksena. Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua hankealueiden välissä oleville kohteille, mutta ne eivät ole liitteen 5 mallinnusraportin kuvan 6 perusteella merkittäviä. VE1 yhteisvaikutukset arvioidaan siis VE1 omien vaikutusten lailla suuren kielteisiksi.

Yhteisvaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdon 2 tapauksessa. Voimalat ovat 30 m lyhyempiä, joten välkevaikutus ei yllä yhtä pitkälle. Vaihtoehdon 2 ja Kytölän hankkeen yhteisvaikutukset eivät aiheuta suositusarvojen ylityksiä, sillä kohteella A suositusarvo ylittyy teoreettisessa tilanteessa jo yksin Miehennevan hankkeen vaikutuksesta. Todellisessa tilanteessa suositusarvo kuitenkin alittuu, kun huomioidaan sekä Miehennevan hanke yksin että yhteisvaikutukset. Liitteen 5 mallinnusraportin taulukossa 11 on esitetty välke yhteisvaikutukset huomioituna. Kohteessa I välkkeen määrä nousee yhteisvaikutuksissa, mutta VE1 tavoin se johtuu pelkästään Kytölän hankkeesta. VE2 yhteisvaikutukset arvioidaan siis VE2 omien vaikutusten lailla kohtalaisen kielteisiksi.

Haittavaikutusten lieventäminen

Suurta 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 on tarvetta, joten varjon vilkkumista kohteessa A aiheuttavat voimalat esitetään pysäytettäväksi tiettyinä ajankohtina. Nämä ajankohdat varmistetaan, kun rakennuslupavaiheessa välkemallinnus päivitetään. Mallinnuksen perusteella voidaan määrittää vuorokauden- ja kellonajat, jolloin välkettä aiheuttavat voimalat täytyy pysäyttää.

Lavan välkkymistä voi vähentää myös muilla keinoilla, esim. siirtämällä välkettä aiheuttavia voimaloita hieman. Toiminnanharjoittajan tulee kuitenkin varmistua, että haittaa aiheuttavat voimalat pysäytetään riittävän pitkäksi aikaa tai käytetään jotain toista keinoa, jotta välkkeen suositusarvoa (8 h vuodessa) ei ylitetä minkään loma- tai vakituisen asunnon kohdalla. Mallinnuksen perusteella on kiinnitettävä huomiota erityisesti kohteeseen A. Molempien vaihtoehtojen aiheuttamaa välkettä esitetään rajoitettavaksi alle kuuteen tuntiin vuodessa. Tätä lieventämiskeinoa soveltaen **vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.** Välkettä voi yhä aiheutua rakennusten pihapiiriin, mutta sen määrä alittaa suositusarvon todellisessa tilanteessa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Välkettä ei aiheudu Miehennevan hankkeesta, kun voimaloita ei toteuteta.

VE1: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vaikutukset arvioidaan **suuriksi kielteisiksi** ilman lieventämistoimia ja ne ovat isompia kuin VE2 tapauksessa.

Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää pysäyttämällä tietyt voimalat määräajaksi. Mikäli voimaloiden pysäyttämisen seurauksena välke rajoittuu esim. alle 6 tuntiin vuodessa todellisessa tilanteessa, vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** (Taulukko 17). Yhteisvaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, koska Kytölän ja Miehennevan hankkeiden yhteisvaikutus ei lisää suositusarvojen ylityksiä.

VE2: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ei ylity yhdenkään rakennuksen kohdalla, mutta arvo on kohteessa A suositusarvon tuntumassa. Vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ilman lieventämistoimia ja ne ovat pienempiä kuin VE1 tapauksessa. Vaikutuksia voidaan haluttaessa vähentää pysäyttämällä tietyt voimalat määräajaksi. Mikäli voimaloiden pysäyttämisen seurauksena välke rajoittuu esim. alle 6 tuntiin vuodessa todellisessa tilanteessa, vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.** Yhteisvaikutukset ovat vastaavat kuin VE1 kohdalla.

Taulukko 17. Välkevaikutuksien merkittävyyden arviointi.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Välke	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

7.7. 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 sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on 89 km.

Mallinnuksessa laskettiin myös 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. Lisäksi kohde A sijaitsee avoimessa maisemassa, joten puustolla ei ole vaikutuksista kohteelle aiheutuvaan välkkeeseen. Koska puuston vaikutukseen sisältyy epävarmuutta, sitä ei ole huomioitu arviossa välkevaikutuksen merkittävyydestä. Epävarmuustekijöitä on avattu tarkemmin mallinnusraportissa.

8. Liikenne

8.1. 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, 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 **ei arvioida muodostavan vaikutuksia** liikenteeseen. Normaalitoiminnan aikana vaikutus arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden ylläpidon ansiosta. Toiminnan lopetusvaiheessa vaikutukset ovat rakennusvaiheen tavoin **kohtalaisen kielteiset.** Molemmat hankevaihtoehdot ovat liikennevaikutuksiltaan samanlaiset.

Mikäli lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden, erityisesti Kettukankaan tuulivoimahankkeen, rakennusvaihe ajoittuu samanaikaisesti Miehennevan hankkeen rakennusvaiheen kanssa, muodostuu tietyille alueen tieosuuksille **suuri kielteinen** yhteisvaikutus.

8.2. Nykytila

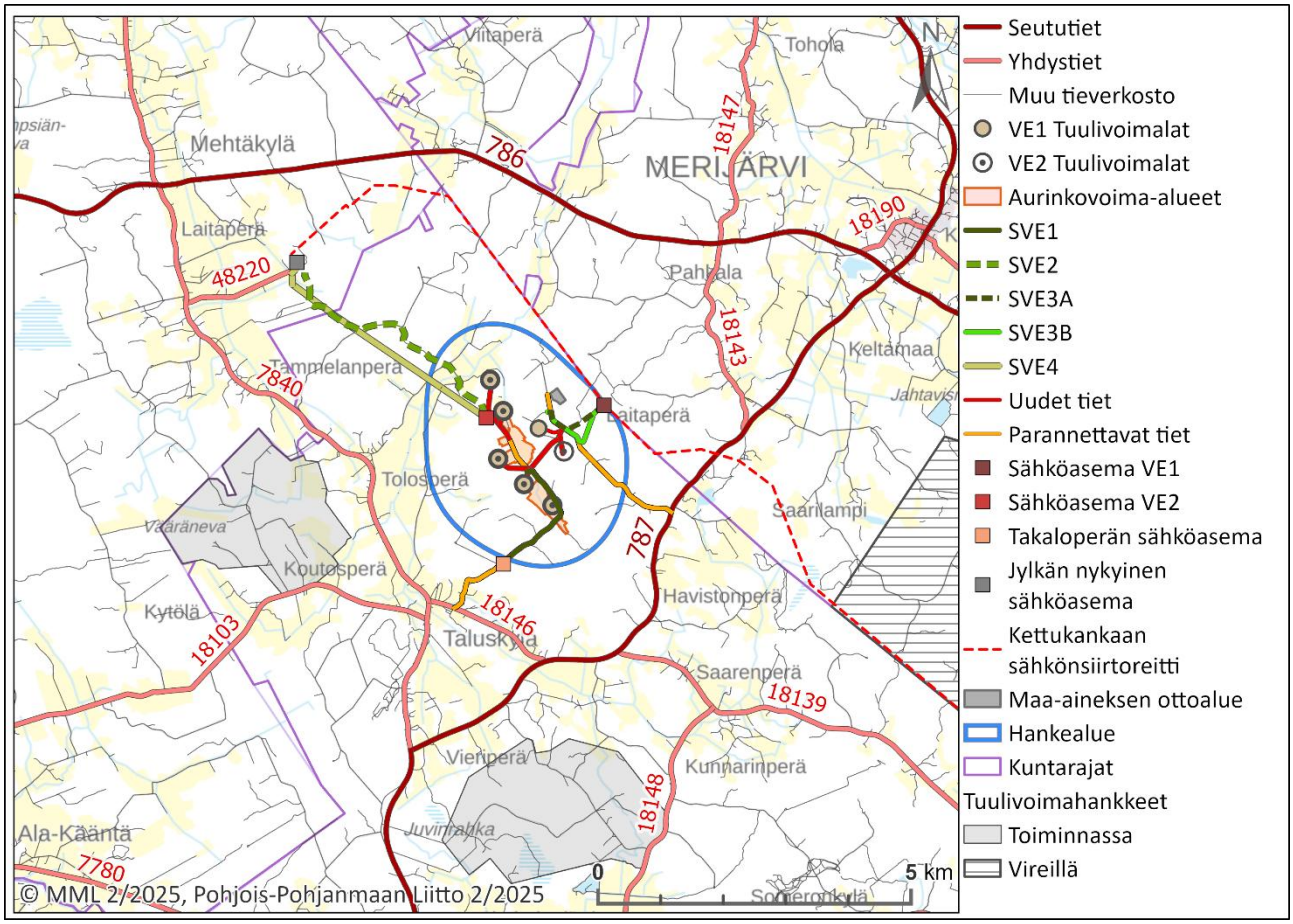
Tiestö & rautatiet

Hankealueella kulkee muutamia metsäautoteitä. Hankealueen lähimmät metsäteitä suuremmat tiet, yhdystie 7840 (Taluskyläntie) ja seututie 787 (Merijärventie) sijaitsevat hankealueen kaakkois- ja lounaispuolella. Alavieskan Taluskylästä Merijärven Yppäriin kulkeva yhdystie 7840 kulkee lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Alavieskan keskustaajamasta Merijärven kautta Pyhäjoen keskustaajamaan kulkeva seututie 787 kulkee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Seututie 786 kulkee hankealueesta noin kaksi kilometriä pohjoiseen. Hankealueen lähin valtatie, valtatie 27 kulkee Alavieskassa noin 8,5 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Valtatie 8 kulkee lähimmillään 16 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Hankealueen lähin kantatie, kantatie 86 kulkee Ylivieskassa noin 20 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Hankealueen tieverkosto on esitetty Kuva 41.

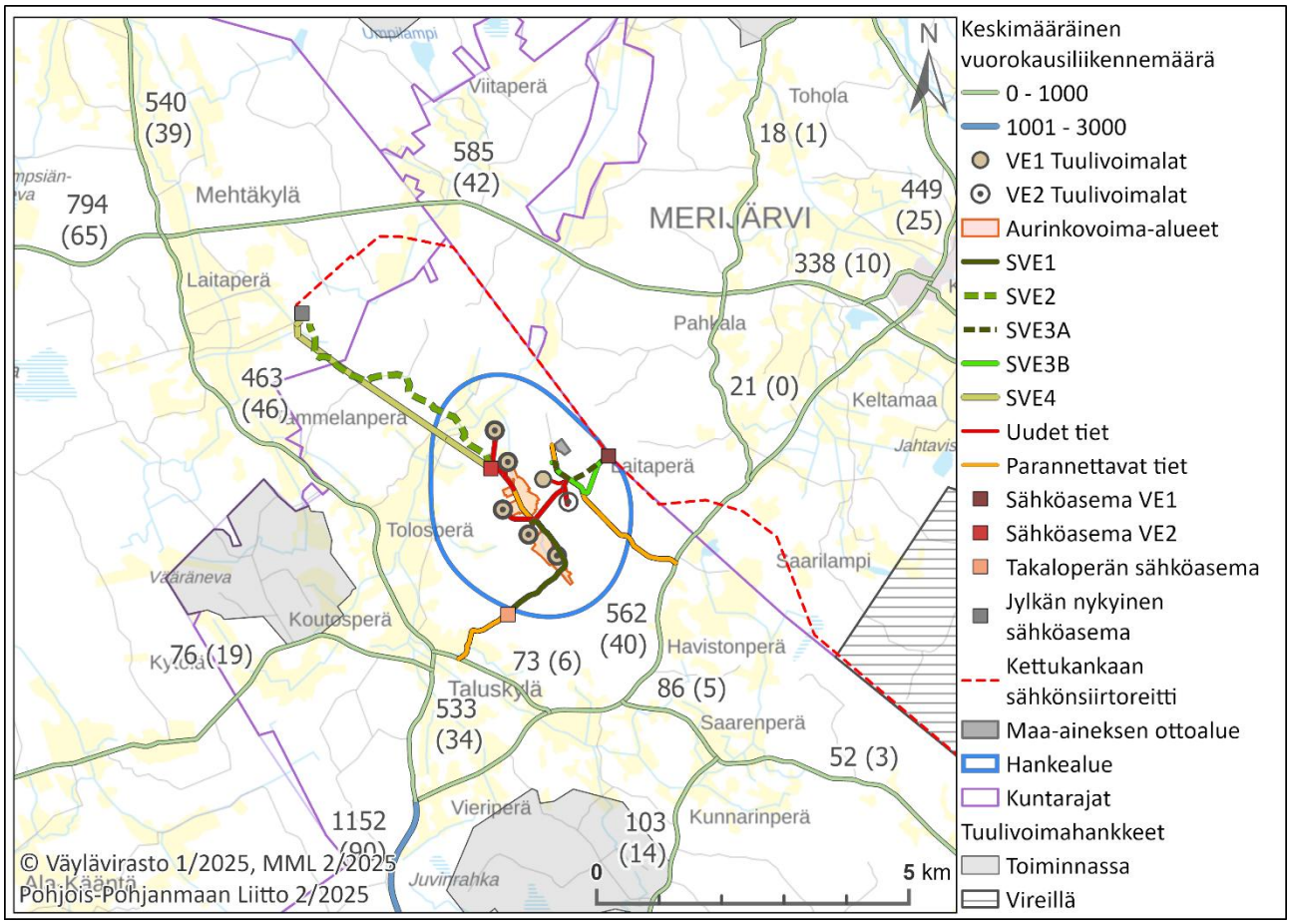
Väyläviraston liikennemääräkartan (2022) mukaan yhdystie 7840:n vuorokausittainen keskiliikennemäärä oli 463 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen ajoneuvoja 46. Seututie 787:n vuorokausittainen keskiliikennemäärä oli 562 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen ajoneuvoja 40. Seututie 787:n Taluskylän ja Alavieskan välisellä tieosuudella vastaavat vuorokausittaiset keskiliikennemäärät olivat 1152 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja 90. Valtatie 27:n Alavieskan tieosuuden vuorokausittainen keskiliikennemäärä oli 2430 ajoneuvoa, joista raskaan liikenteen ajoneuvoja 203. Hankealueen ympäristön liikennemäärät ovat esitetty Kuva 42 ja Taulukko 18.

Hankkeen lähimmät rautatieasemat sijaitsevat Ylivieskan Kankaalla ja Ylivieskan keskustaajamassa 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon ja Oulaisissa 23 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Ylivieskasta koilliseen kulkee moniraiteinen pääraide 008 Ylivieska - Kemijärvi.

Ylivieskasta lounaaseen kulkee moniraiteinen pääraide 008 Kokkola – Ylivieska itäinen. Ylivieskasta kaakkoon kulkee moniraiteinen pääraide 087 Iisalmi - Ylivieska.



Kuva 41. Alueen tieverkosto.



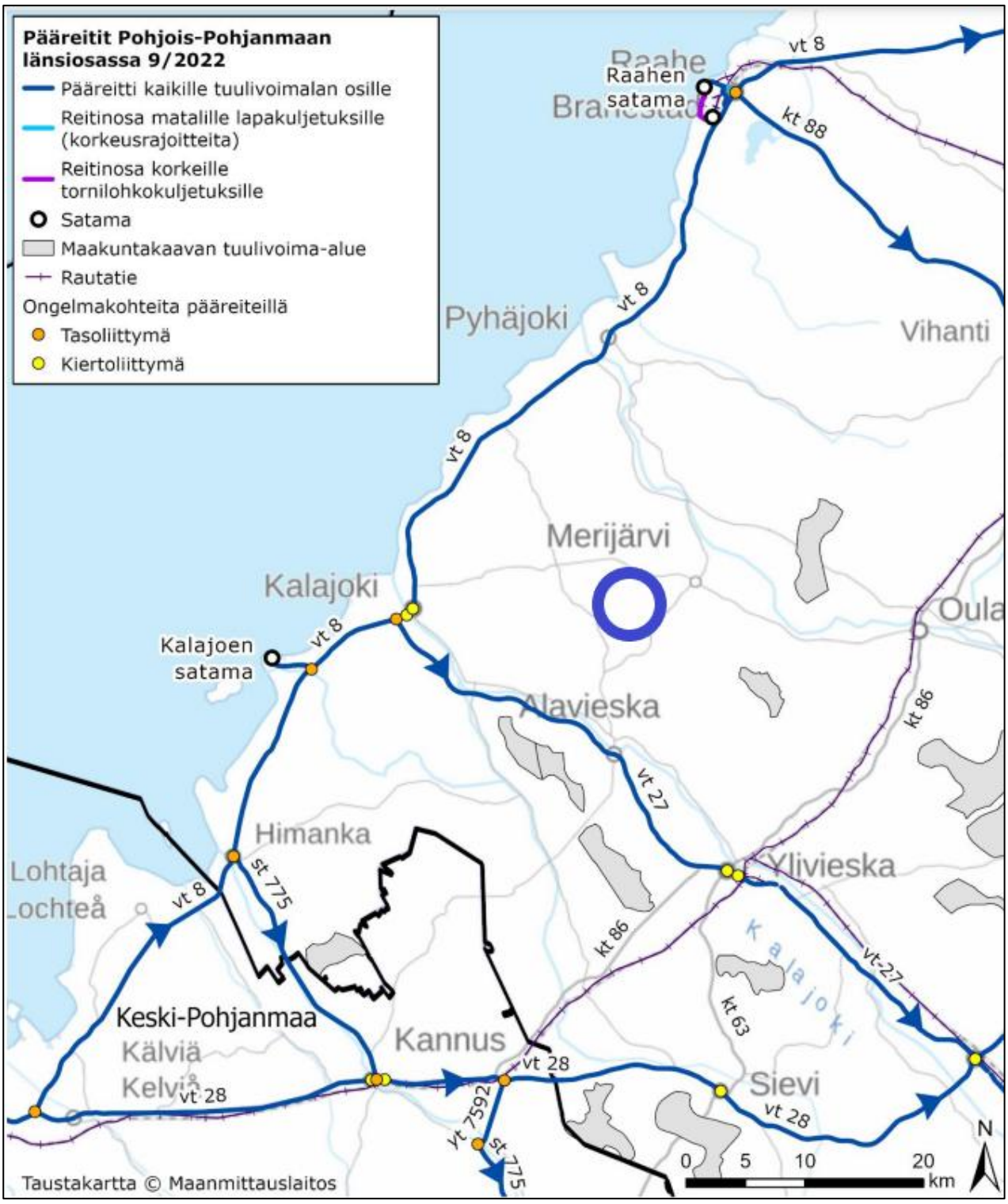
Kuva 42. Hankealueen ympäristön vuorokausittaiset keskimääräiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen vuorokausittainen keskiliikennemäärä. Raskaan liikenteen vuorokausittainen keskiliikennemäärä on ilmoitettu suluissa.

Taulukko 18. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2024 tietojen mukaan.

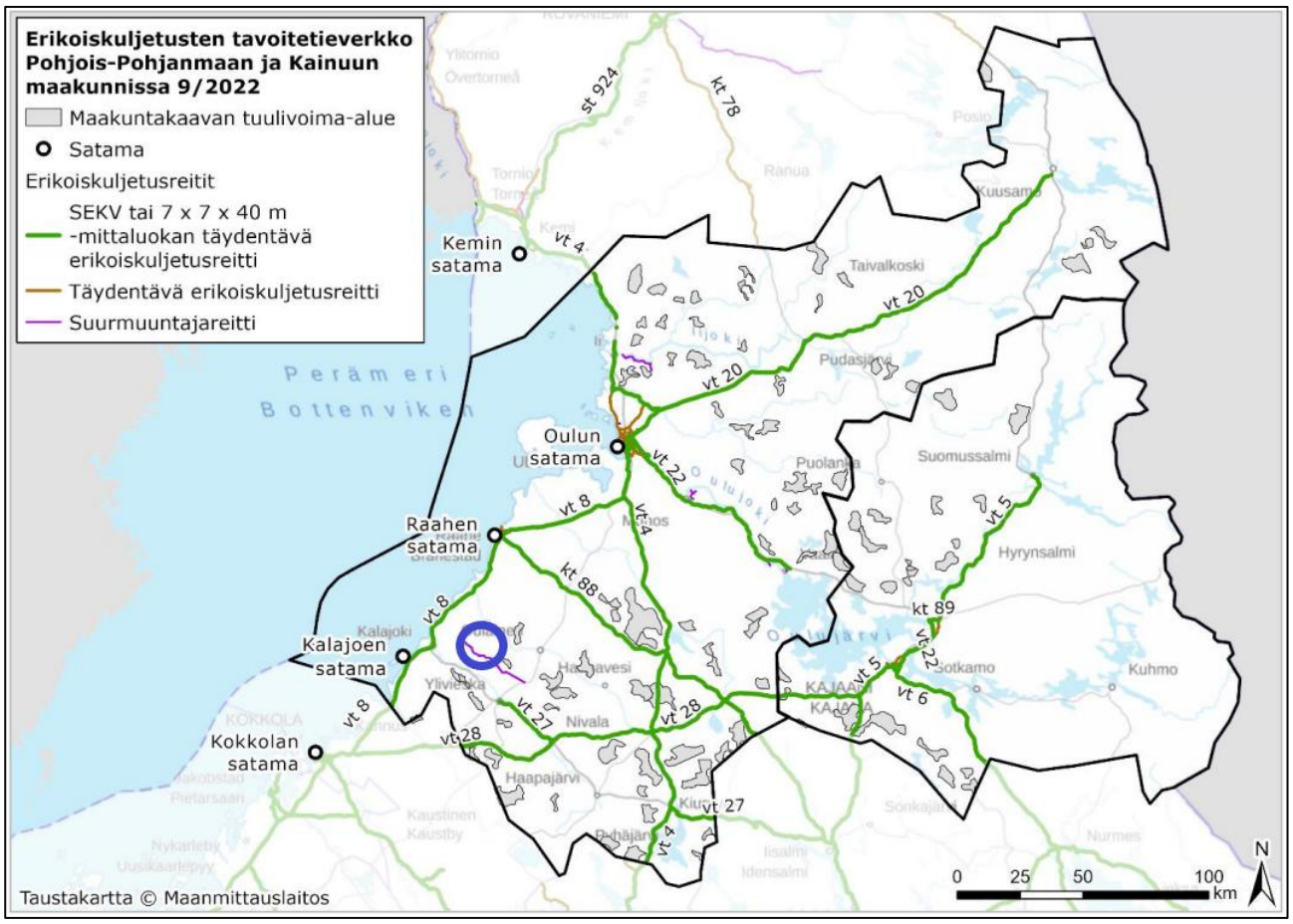
Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
7840	Taluskylä-Mehtäkylä	463	46
787	Taluskylä-Pyhäkoski	449	25
787	Pyhäjoki-Pyhäkoski	435	35
787	Taluskylä-Alavieska	533	34
18146	Talusperä	64	6
27	Ylivieska-Alavieska	2883	243
8	Raahe-Pyhäjoki	3864	408

Hankealueen lähin erikoiskuljetusreitti on valtatie 8, josta on yhteys Kalajoen ja Raahen satamiin. Hankealue sijaitsee lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä valtatiestä 8. Erikoiskuljetusten tavoitetieverkko Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa on esitetty ohessa (Kuva 43). Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvilla tieosuuksilla on tarkoitus mahdollistaa 7 m korkea, 7 m leveä ja 40 m pitkä erikoiskuljetus kohtuullisin toimenpitein ja kustannuksin (Ramboll Finland Oy 2022).

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueiden liikennöitävyysselvitys määrittelee valtatien kahdeksan ja valtatien 27 pääreitiksi kaikille tuulivoimalan osille. Ramboll Finland Oy:n liikennöitävyysselvityksessä (Kuva 43) on esitetty todennäköisimmät reitit Pohjois-Pohjanmaan tuulivoima-alueille. Hankeen liikenteellisessä saavutettavuusselvityksessä (liite 9.) ja tämän YVA-selostuksen kappaleessa 3.7.2 Kuljetukset ja liikenne (Kuva 20) on esitetty mahdolliset erikoiskuljetusreitit Raahen ja Kalajoen satamista.



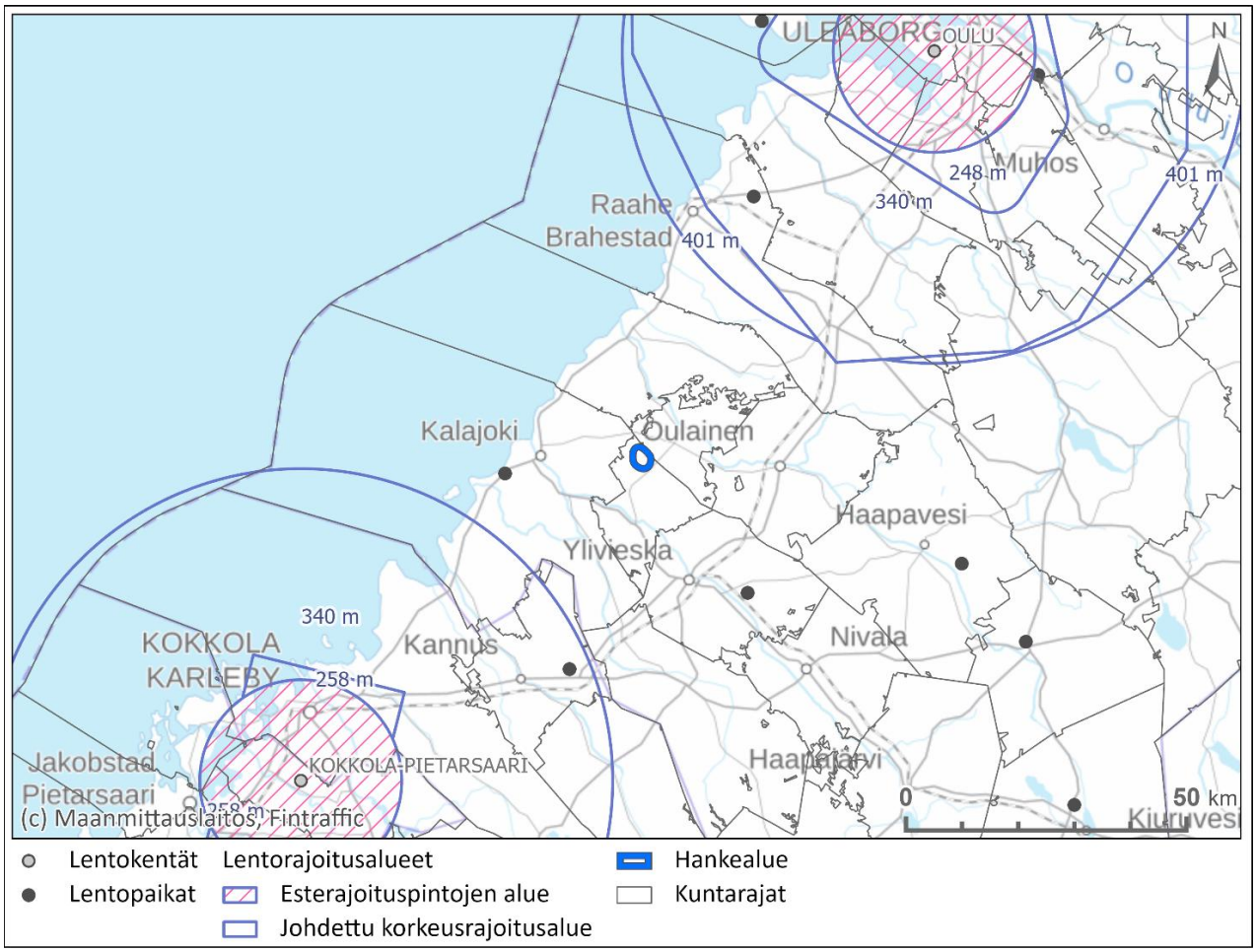
Kuva 43. Ote Ramboll Finland Oy:n (2022) Liikennöitävyysselvityksestä. Kuvassa on esitetty todennäköisimmät reitit Pohjois-Pohjanmaan tuulivoima-alueille. Miehennevan hankealue on merkitty sinisellä rajauksella. (Lähde: Ramboll Finland Oy 2022).



Kuva 44. Erikoiskuljetusten tavoitetieverkko Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa 9/2022. Miehennevan suurpiirteinen hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. (Lähde: Ramboll Finland Oy 2022).

Lentoliikenne

Hankealueen lähellä ei sijaitse lentoasemia eivätkä lentoasemien korkeusrajoitusalueet ylety hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille. Hankkeen lähimmät lentoasemat ovat Kokkola-Pietarsaari ja Oulu. Kokkola-Pietarsaaren lentoasema sijaitsee hankealueelta 85 kilometriä lounaaseen, ja Oulun lentoasema 90 kilometriä hankealueelta koilliseen. Alle 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kaksi lentopaikkaa, Kalajoen lentokenttä ja Ylivieskan lentokenttä. Kalajoen lentokenttä sijaitsee hankealueesta noin 22 kilometriä länteen. Kalajoen lentokentän kiitotie on päällystetty, ja lentokenttää hallinnoi Kalajoen Ilmailukerho ry. Ylivieskan lentokenttä sijaitsee 27 kilometriä hankealueelta kaakkoon. Ylivieskan lentokenttä on aiemmin toiminut reittiliikennekenttänä, mutta toimii nykyään vain harrastekäytössä. Ylivieskan lentokentän kiitotie on päällystetty, ja lentokenttää hallinnoi Kalajokilaakson Ilmailukerho ry. Hankealueen lähimmät lentoasemat ja lentopaikat ovat esitetty Kuva 45.



Kuva 45. Hankealuetta lähimmät lentokentät, lentopaikat ja lentokenttien korkeusrajoitusalueet.

8.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen toiminnan vaikutus liikenteeseen ja liikkumiseen syntyy pääasiassa rakentamisvaiheessa. Silloin vaikutukset liittyvät mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja teiden kuntoon. Rakentaminen kestää tyypillisesti noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuonna kuljetetaan maarakennus- ja perustustöihin tarvittavat materiaalit. Toisena vuonna kuljetetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron osat. Tuulivoimaloiden osista merkittävä osuus on erikoiskuljetuksia. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten niiden mukana on aina oltava varoitusautot. Erikoiskuljetusten enimmäisnopeus on 60 km/h. Raskaimpia kuljetettavia ovat tornin osat, ja pisimmät kuljetukset ovat tuulivoimaloiden lapoja. Kun lavat kuljetetaan kokonaisina, yhdistelmäajoneuvon pituus voi ylittää 100 metriä.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka voi olla erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävää. Suuri raskaan liikenteen määrä voi heikentää liikenneturvallisuutta ja erityisesti vaikuttaa tienkäyttäjien kokemaan turvallisuuden tunteeseen. Liikennemäärän lisääntyminen ajoittuisi rakentamisvaiheen ajaksi arviolta viidelle päivälle viikossa (maanantaista perjantaihin) klo 7–21. Osa erikoiskuljetuksista on mahdollisuus suorittaa ilta- tai 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 voimajohdon ja teiden

risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. 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 26.4). 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 on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, lopettamisvaiheen liikennevaikutukset pienenevät entisestään verrattuna rakentamisvaiheeseen.

8.4. 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. 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). Henkilöliikenne hankealueelle on verrattain vähäistä, 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 on tehty liikenteellinen saavutettavuusselvitys (Liite 9), jossa määritetään hankkeen ensisijaiset kuljetusreitit, kuljetusten mitat ja massat sekä lupatarpeet. Hankkeen vaatima betoni suunnitellaan kuljetettavaksi Ylivieskasta tai Pyhäjoelta. Hankkeeseen liittyvät erikoiskuljetukset suunnitellaan kuljetettavaksi Raahen satamasta hankealueelle teitä valtatie 8 ja seututie 787 pitkin. Toissijainen erikoiskuljetusreitti Kalajoen satamasta hankealueelle ei ole suositeltava, sillä kyseinen reitti kulkisi Alavieskan keskustan sekä huonokuntoisen seututie 787 Kalajoen Alavieskan maantiesillan yli. Hankkeen lähimmät betoniasemat sijaitsevat Ylivieskassa ja Pyhäjoella. Ylivieskan suunnasta betoni kuljetetaan todennäköisesti valtatietä 27 ja seututietä 787 pitkin. Pyhäjoelta betoni kuljetetaan seututietä 787 pitkin erikoiskuljetusreitityksen tapaan.

Hankevaihtoehdot 1 ja 2 eivät muodosta eroa hankkeen liikennevaikutuksiin. Arvio tehdään yhteisenä molemmille hankevaihtoehdoille.

8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalue on hankealueen läheinen tieverkosto sekä etäämmällä hankealueesta Pohjois-Pohjanmaan erikoiskuljetusreitit hankkeelle soveltuvin osin.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kokonaisuutena luokkaan **kohtalainen**. Tämä arvio perustuu hankkeeseen liittyvien tieosuuksien erillisiin herkkyysarviointeihin.

Herkkyydeltä yhdystie 18146 ja hankealueen metsätiet arvioidaan luokkaan **vähäinen**, teiden ollessa vähän liikennöityjä ja joiden varrella ei ole herkästi häiriintyviä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Loma- tai asuinkäytössä olevia rakennuksia näiden teiden varsilla on etenkin Taluskylällä.

Seututie 787 arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **kohtalainen**. Seututie 787 on paikallisesti tärkeä tie. Erikoiskuljetusreitin tieosuudella 787 Pyhäjoki-Hankealue on tienvarressa vaihtelevasti hajaasutusta. Reitti kulkee Pyhäkosken kylän läpi, jossa asutusta on keskittyneemmin tien varressa. Herkästi häiriintyviä kohteita reitillä sijaitsee Merijärven kuntakeskuksen kohdalla, jossa reitin välittömässä läheisyydessä sijaitsee koulu, terveysasema sekä vanhainkoti (Kuva 47. Hankealueen lähimmät herkät kohteet. Raskaan liikenteen liikennemäärien kasvu edellä kuvattujen kohteiden välittömässä läheisyydessä heikentää liikenneturvallisuuden ja koetun liikenneturvallisuuden tunteen tasoa suhteellisesti enemmän. Seututietä 787 käytetään mahdollisesti puutavara- ja betonikuljetuksissa myös etelän suunnasta, jolloin reitti kulkee Alavieskan kuntakeskuksen lävitse.

Valtatie 8 on runsaasti liikennöity valtakunnallisesti tärkeä tie. Tie on määritetty maakuntakaavoituksessa Pohjois-Pohjanmaan erikoiskuljetusreittiverkostoon ja soveltuu hankkeen erikoiskuljetuksiin ilman merkittäviä parantamistoimenpiteitä. Herkkyydeltään valtatie 8 arvioidaan luokkaan **kohtalainen.**

8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

8.6.1. Rautatie- ja lentoliikenne

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia rautatieliikenteeseen missään hankkeen vaiheessa. Hankkeen tuulivoimaloiden pystyttämiseen vaaditaan lentoestelupa ja tuulivoimalat ovat Traficomin ohjeistuksen mukaan merkittävä lentoestevaloilla.

8.6.2. Tiestö

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetukset lisäävät raskasta liikennettä kaikilla tarkasteltavilla teillä. Erityisesti hankealueen lähellä sijaitsevilla pienemmillä teillä liikenteen lisäys on merkittävää. Hankkeen yhteydessä hankealueelta kaadettavasta puutavarasta syntyy arviolta enintään 50 kuljetusta, jotka painottuvat rakentamisvaiheen alkuun. Rakentamiseen tarvittava maa-aines hankitaan 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.

Ensimmäisenä rakennusvuotena hankealueelle kuljetetaan tuulivoimaloiden perustuksiin tarvittava betoni ja raudoitusteräs. Toisena rakennusvuotena alueelle kuljetetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden osat sekä sähköasemien komponentit.

Ensimmäisen vuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä eniten hankealueen lähellä sijaitsevilla pienillä numeroimattomilla teillä sekä yhdystiellä 18146 ja seututiellä 787. Betoni- ja raudoitusteräskuljetukset voivat jakautua kahteen suuntaan Ylivieskan ja Pyhäjoen välillä. 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 1640. Kuljetukset lisäävät, paluuliikenteen mukaan lukien, liikennettä keskimäärin 6–7 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Toisen rakennusvuoden kuljetuksia on kokonaisuutena ensimmäistä vuotta vähemmän. Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen arvioidaan vaativan 14 erikoiskuljetusta sekä 3 tavanomaista kuljetusta. Aurinkovoimalaosat vaativat arviolta 138 kuljetusta. Kuljetusten oletetaan toteutuvan neljän kuukauden aikana, jolloin päivittäisen liikennemäärän lisäys on noin 4 ajoneuvoa. Toisen vuoden kuljetuksia on kaikkiaan noin 342. Niistä erikoiskuljetuksia on 84 kappaletta, eli noin 25 % toisen vuoden kuljetuksista. Toisen vuoden kuljetuksiin lukeutuu kuitenkin paljon erikoiskuljetuksia, joiden aiheuttama väliaikainen liikennehaitta on tavanomaisia raskaan liikenteen kuljetuksia merkittävämpi. Hankkeen rakennusvaiheessa muodostuva kokonaisliikennemäärän lisäys on esitetty Taulukko 19.

Taulukko 19. Hankkeen rakennusvaiheen kokonaisliikennemääräarvio. Kaikki kuljetusmäärät sisältävät tyhjänä palaavan paluuliikenteen.

Kuormien määrä	Puutavara	Teräs	Betoni	Tuulivoimalaosat	Aurinkovoimalaosat
Yksi voimala	-	6	250	34	-
Koko hanke	100	36	1500	204	138
1. vuosi yhteensä	1636			-	
1. vuoden ajan päivässä (260 vrk ajan)	6,3			-	
2. vuosi yhteensä	-			342	
2. vuosi neljän kuukauden ajan päivässä (80 vrk ajan)	-			4,3	

Hankealueen läheisillä teillä voidaan liikenne joutua väliaikaisesti pysäyttämään, nopeusrajoituksia laskemaan ja risteysalueita muokkaamaan erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Liikenteellisen saavutettavuusselvityksen mukaisesti erikoiskuljetusten kääntyessä tieltä 8 tielle 787 voidaan joutua tilapäisesti poistamaan portaaleja, liikennemerkkejä ja valopylväitä sekä siirtämään ilmajohtoja. Tiellä 787 voidaan reitiltä joutua poistamaan tilapäisesti ilmajohtoja ja täyttämään mahdollisesti suojatie- ja risteyssaarekkeita yliajettavaksi. Tieosuudelta todennäköisesti joudutaan poistamaan joitain reuna-alueiden puita kuljetusten mahdollistamiseksi. Erikoiskuljetuksiin on haettava erikoiskuljetuslupa, joita käsittelee keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskus.

Liikennemäärän lisäykset hankkeen kannalta keskeisillä tieosuuksilla on esitetty alla taulukossa 20.

Materiaalikuljetusten lisäksi hankkeen rakennusvaiheessa hankealueelle kohdistuu päivittäistä työmatkaliikennettä. Rakennusvaiheen työntekijöiden määrä vaihtelee merkittävästi työvaiheesta ja työvaiheiden limittäisestä ajoittumisesta johtuen, jolloin liikennemäärän luotettava laskennallinen arviointi on vaikeaa. Voidaan kuitenkin olettaa, että henkilöautoliikenne etenkin hankealueelle vievällä tieosuudella nousee vaihdellen joillain kymmenillä ajoneuvoilla vuorokaudessa, ja ajoittuu erityisesti työvuorojen alku- ja loppuvaiheeseen.

Taulukko 20. Liikennemäärien suhteelliset lisäykset hankkeen kannalta keskeisillä tieosuuksilla.

Tieosuus	Liikennemäärän suhteelliset lisäykset ensimmäisenä rakennusvuotena, %	Liikennemäärän suhteelliset lisäykset toisena rakennusvuotena, %
787 Taluskylä-Pyhäkoski	1,4	0,9
787 Pyhäjoki-Pyhäkoski	1,4	0,9
787 Taluskylä-Alavieska	1,2	0,8
18146 Talusperä	9,8	6,4
27 Ylivieska-Alavieska	0,2	0,1
8 Raahe-Pyhäjoki	0,2	0,1

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei aiheuta merkittävää liikenteen lisäystä, mutta voi haitata autoliikennettä ja liikkumista voimajohdon reitillä rakentamisen aikana. Rakentamisen yhteydessä joudutaan ohjaamaan liikennettä. Tällöin vaikutuksia ehkäistään hyvällä suunnittelulla, jolloin vaikutus liikenteen sujuvuuteen on vähäinen. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) säännöksiä. Mikään arvioitavista sähkönsiirtoreiteistä ei ylitä maanteitä. Vaihtoehdot SVE2 ja SVE4 risteävät kahden metsätien sekä Jylkän sähköasemalle vievän huoltotien kanssa.

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.

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 Merijärven kyläkeskuksen 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. Aurinkovoimalat vaativat arviolta 5–10 huoltokäyntiä vuodessa. Normaalitoiminta ei aiheuta merkittävää liikenteen lisääntymistä eikä sillä 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.

Yhteisvaikutukset

Liikenteeseen voi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia, ensisijaisesti jos Kettukankaan hankkeen rakentamiseen liittyvät kuljetukset ajoittuvat samalle ajanjaksolle Miehennevan hankkeen yhteydessä. Myös hieman kauempana sijaitsevat vireillä olevat hankkeet voivat aiheuttaa liikenteeseen yhteisvaikutuksia tietyin tieosuuksin, jos rakennus- tai toiminnan lopetusvaihe ajoittuu yhtäaikaisesti Miehennevan hankkeen kanssa. Jos lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden rakennus- ja toiminnan lopetusvaiheet ajoittuvat samanaikaisesti Miehennevan hankkeen kanssa, syntyy tiestölle **suuri kielteinen** vaikutus hankkeiden kuljetusten yhteisvaikutuksesta.

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.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Rakennusvaiheen kuljetukset aiheuttavat hankkeen vaikutusalueelle kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Liikennemäärät lisääntyvät suhteellisesti eniten teillä 18146 ja 787. Liikennemäärien lisäys on maltillinen, sen ollessa suurimmillaankin alle 10 % tiellä 18146. Tiekohteiden herkkyys, etenkin seututien 787 varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet kohottavat kielteistä vaikutusta. Toiminnan lopetusvaiheessa vaikutukset ovat rakennusvaiheen kaltaiset. Normaalitoiminnan aikana hankealueen läheiseen metsätieverkostoon muodostuu **vähäinen myönteinen** vaikutus. Vaikutuksia rautatieliikenteeseen tai lentoliikenteeseen ei muodostu.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3A, SVE3B & SVE4: Mikään tarkastelluista sähkönsiirtoreiteistä ei sijoitu niin, että niiden rakentaminen aiheuttaisi liikennevaikutuksia. SVE2 ja SVE4 risteävät kahden metsätien sekä Jylkän sähköasemalle vievän huoltotien kanssa. Koska tiealueet ovat herkkyydeltään vähäisiä, ei hankkeen arvioida aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 21. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3A ja B	SVE4
Liikenne	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheissa	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

8.7. 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. Rakentamiseen tarvittavat materiaalien kuten betonin, soran ja hiekan lopulliset kuljetusreitit voivat vielä muuttua suunnitellusta. Tämä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

9. Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen ja terveys)

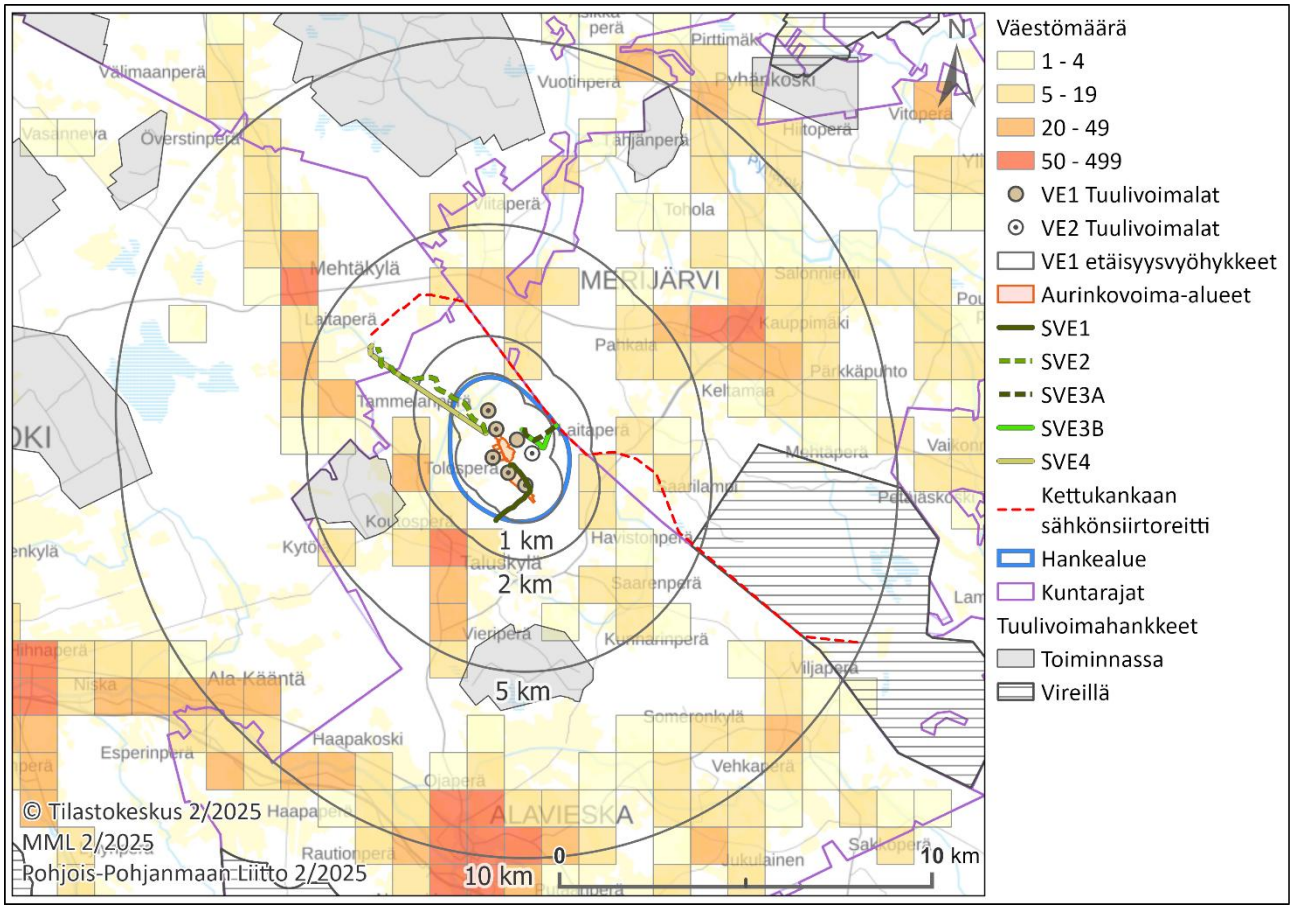
9.1. Arvioinnin päätulokset

Miehennevan molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehdon VE1 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen merkittäviin välkevaikutuksiin ja vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Lieventämistoimenpiteitä soveltaen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset ovat lievennettävissä **kohtalaisen kielteisiksi,** jolloin vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hankevaihtoehdon VE2 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Asukaskyselyssä esitettyjen mielipiteiden ja matalamman tuulivoimalakorkeuden myötä hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman hankevaihtoehtoa VE1 lievemmät. Sähkönsiirtoreitti SVE4:n rakentamisen, toiminnan lopettamisen ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreiteillä SVE1, SVE2, SVE3A ja SVE3B ei arvioida olevan vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteiseksi**, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa, perustuen maiseman, melun ja välkkeen yhteisvaikutuksiin. Tuulivoimalakorkeudeltaan pienemmällä hankevaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan hieman lievempiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen sekä Miehennevan hankkeen yksittäiset vaikutukset että viereisten hankkeiden yhteisvaikutukset huomioiden. Sähkönsiirtoreiteillä SVE3A ja SVE3B arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Muilla sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen aikaisia yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

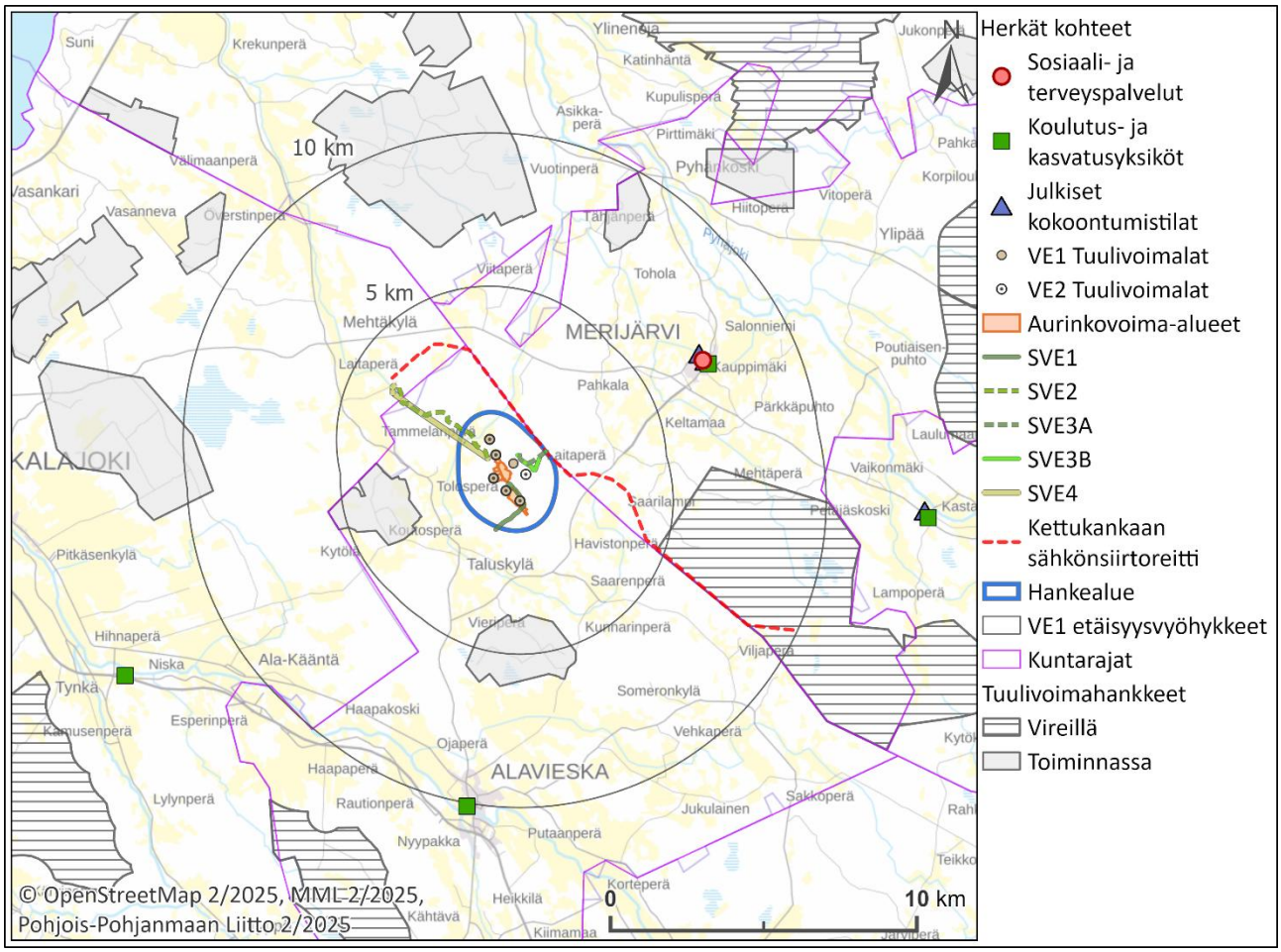
9.2. Nykytila

Alavieskan kunnassa asutus keskittyy pääasiassa Alavieskan keskustaajamaan sekä Kalajoen ja tiestön pääväylien varren kyläasutuksen alueille. Hankealueen lähin taajama, Merijärven keskustaajama, sijaitsee lähimmillään noin neljän kilometriä hankealueesta koilliseen. Alavieskan keskustaajama sijaitsee hankealueesta noin seitsemän kilometriä etelään, ja Kalajoen keskustaajama noin 11 kilometriä hankealueesta länsi-lounaaseen. Hankealue sijaitsee yhdyskuntarakenteen ulkopuolella. Hankealueen lähin kylä, Alavieskan Taluskylä, sijaitsee hankealueesta noin kilometrin lounaaseen. Kalajoen kaupungin puolella hankkeen lähin kyläasutus sijaitsee yhdystie 7840 varrella, lähimmillään 2,5 kilometriä hankealueesta länteen. Noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen sijaitsee Alavieskan Tolosperän pienkylä. Hankkeen lähiympäristön kyläasutuksen lisäksi hankealueen ympäristössä sijaitsee melko paljon maaseutuasutusta, joka on keskittynyt Alavieskassa hankealueen lounaispuolelle Taluskyläntien ja Talusojan varteen, kaakossa Merijärventien varteen, ja Merijärvellä pohjoisessa Kalajoentien ja Pahkalantien varsille. Hankealueen lähiympäristön maaseutuasutus on pääasiassa melko harvaa, väestömäärän ollessa tyypillisesti yhdestä kahteenkymmeneen neliökilometrillä. Hankealueen lähiympäristön väestömäärä on esitetty Tilastokeskuksen vuoden 2023 väestöruutuaineiston mukaisesti Kuva 46.



Kuva 46. Hankealueen lähiympäristön väestömäärät vuonna 2023

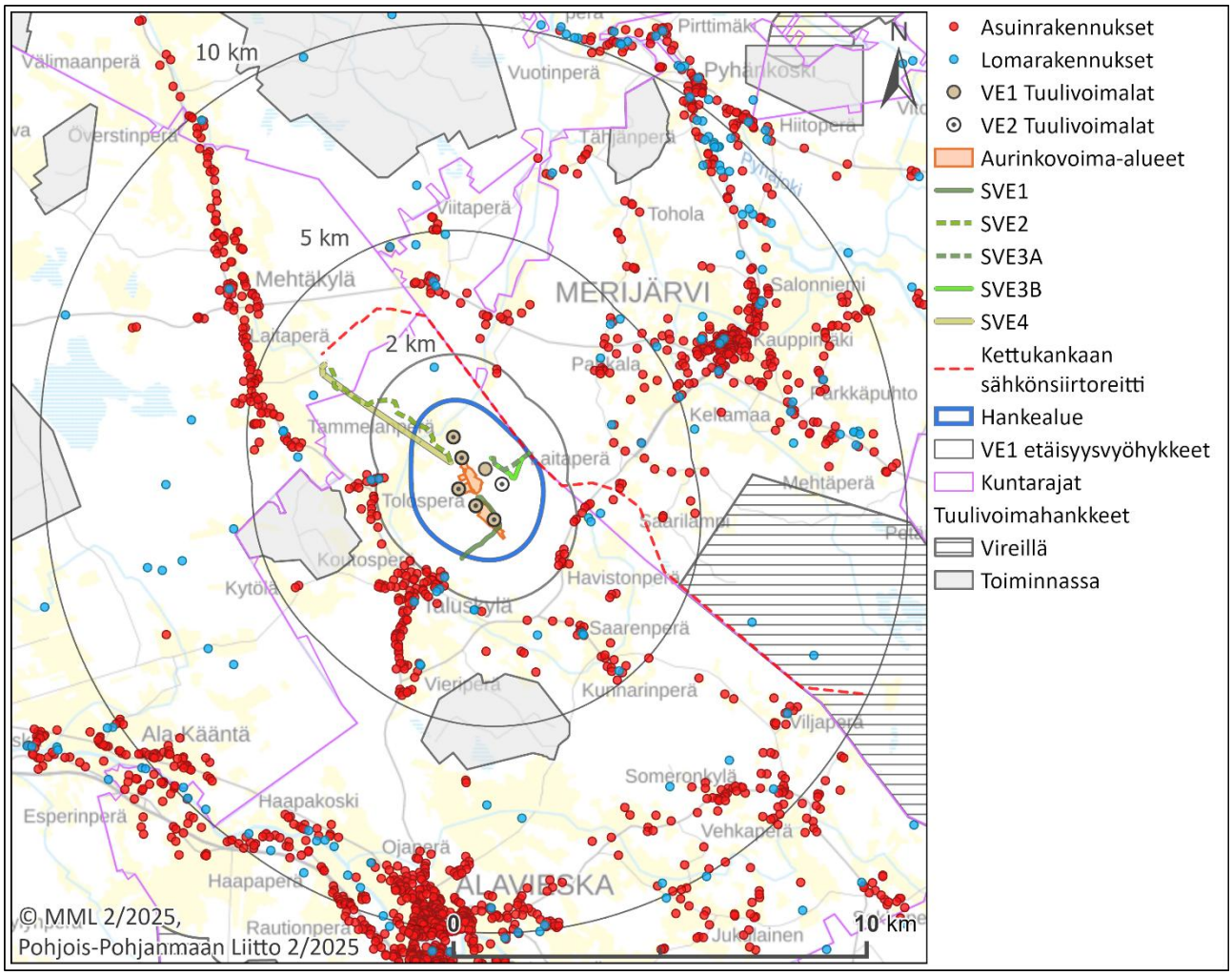
Hankealueella tai hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten oppi- ja hoitolaitoksia tai julkisia kokoontumispaikkoja, kuten kirkkoja tai yhteisökeskuksia. Hankkeen lähimmät herkät kohteet sijaitsevat Merijärven keskustaajamassa noin seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (Kuva 47). Merijärven keskustaajamassa herkiksi luokiteltavia kohteita ovat Koivupuhdon koulu, Merijärven kirkko, Merijärven terveysasema ja yhteisökeskus Nuoppari.



Kuva 47. Hankealueen lähimmät herkät kohteet.

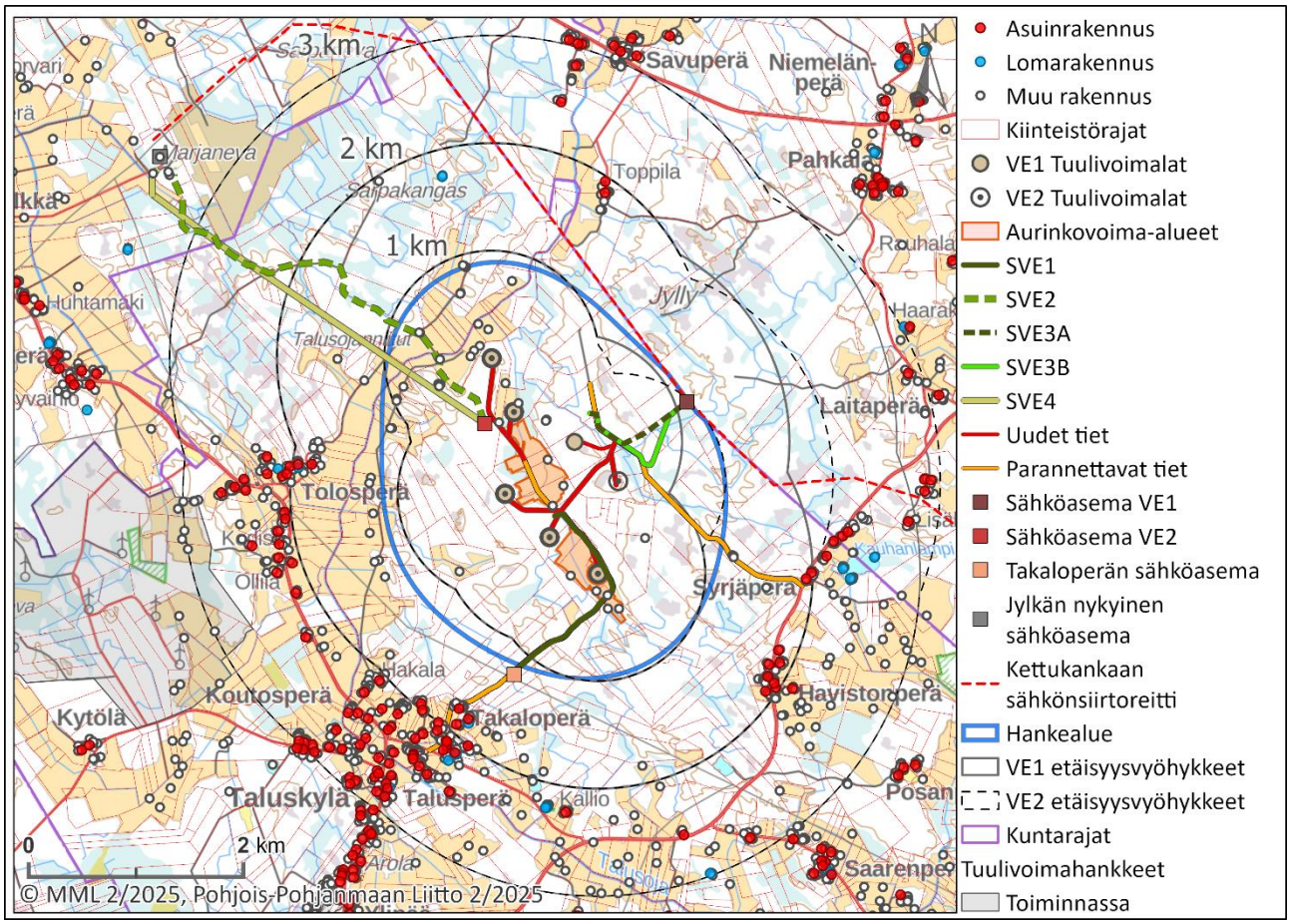
Asuin- ja lomarakennusten sijaintia on tarkasteltu suhteessa tuulivoimaloiden suunniteltuun sijaintiin. Hankealue on määritetty niin, että sen ulkopuolella hankkeesta aiheutuva ääni on alle 40 dB. Äänenvoimakkuus 40 dB on ohjearvo asuinrakennuksen pihapiirissä sallitulle tuulivoimaloista aiheutuvalle yöajan melulle. Hankkeen ympäristön rakennusten käyttötarkoitus perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa (2/2025) ilmoitettuihin tietoihin.

Hankealueella ei sijaitse asutusta tai loma-asutusta. Hankkeen lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Alavieskassa pääasiassa hankealueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolelle Taluskylään, Taluskyläntien (7840) ja Merijärventien (787) varrelle. Merijärven lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankkeesta pohjoiseen ja koilliseen Kalajoentien (786) ja Alavieskantien (787) varrella. Kalajoen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Jylkässä Tammelantien (7840) varrella. Vapaa-ajankäyttöön rekisteröityjä rakennuksia sijaitsee muutamia Taluskylässä, Tolosperällä, Kauhanlammella sekä Sarpakankaalla. Hankealueelle sijaitsee jonkin verran muiksi kuin asuin- tai lomarakennuksiksi luokiteltuja rakennuksia. Hankealueen muut rakennukset ovat pääasiassa alueen maatalouskäyttöön tarkoitettuja rakennuksia. Hankealueen ympäristön asuin-, loma- ja muut rakennukset ovat esitetty etäisyysvyöhykkeittäin Kuva 48.



Kuva 48. Hankealueen ympäristön asuin- ja lomarakennukset etäisyysvyöhykkeittäin

Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Alavieskan Taluskylässä ja Tolosperällä. Hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden lähin asuinrakennus sijaitsee Tolosperällä noin 1,8 kilometrin etäisyydellä voimalasta 2, ja lähin lomarakennus Tolosperällä noin 1,9 kilometrin etäisyydellä voimalasta 2. Alle kahden kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee yhteensä 18 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta (Kuva 49, Taulukko 22). Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat asuinrakennukset sijaitsevat Alavieskan Tolosperällä, Taluskylässä ja Merijärventien varrella, ja Merijärvellä Toppilassa. Alle kolmen kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehto VE1:n suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 96 asuinrakennusta ja 13 lomarakennusta, ja hankevaihtoehdon VE2 suunnitelluista tuulivoimaloista 100 asuinrakennusta ja 13 lomarakennusta. Alle neljän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 180 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa VE1, ja 183 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa VE2. Valtaosa alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevista asuinrakennuksista sijaitsee Merijärven keskustaajamassa hankealueesta koilliseen, Alavieskan Taluskylässä hankealueesta etelään ja Kalajoen Jylkässä hankealueesta länteen. Hankkeen lähiympäristön asuin- ja lomarakennukset ovat esitetty Kuva 49, ja asuin- ja lomarakennusten lukumäärät eritelty etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista Taulukko 22.



Kuva 49. Hankealueen lähiympäristön asuin-, loma- ja muut rakennukset ja kiinteistöjaotus

Taulukko 22. Asuin- ja lomarakennuksien lukumäärä tuulivoimaloista etäisyysvyöhykkeittäin.

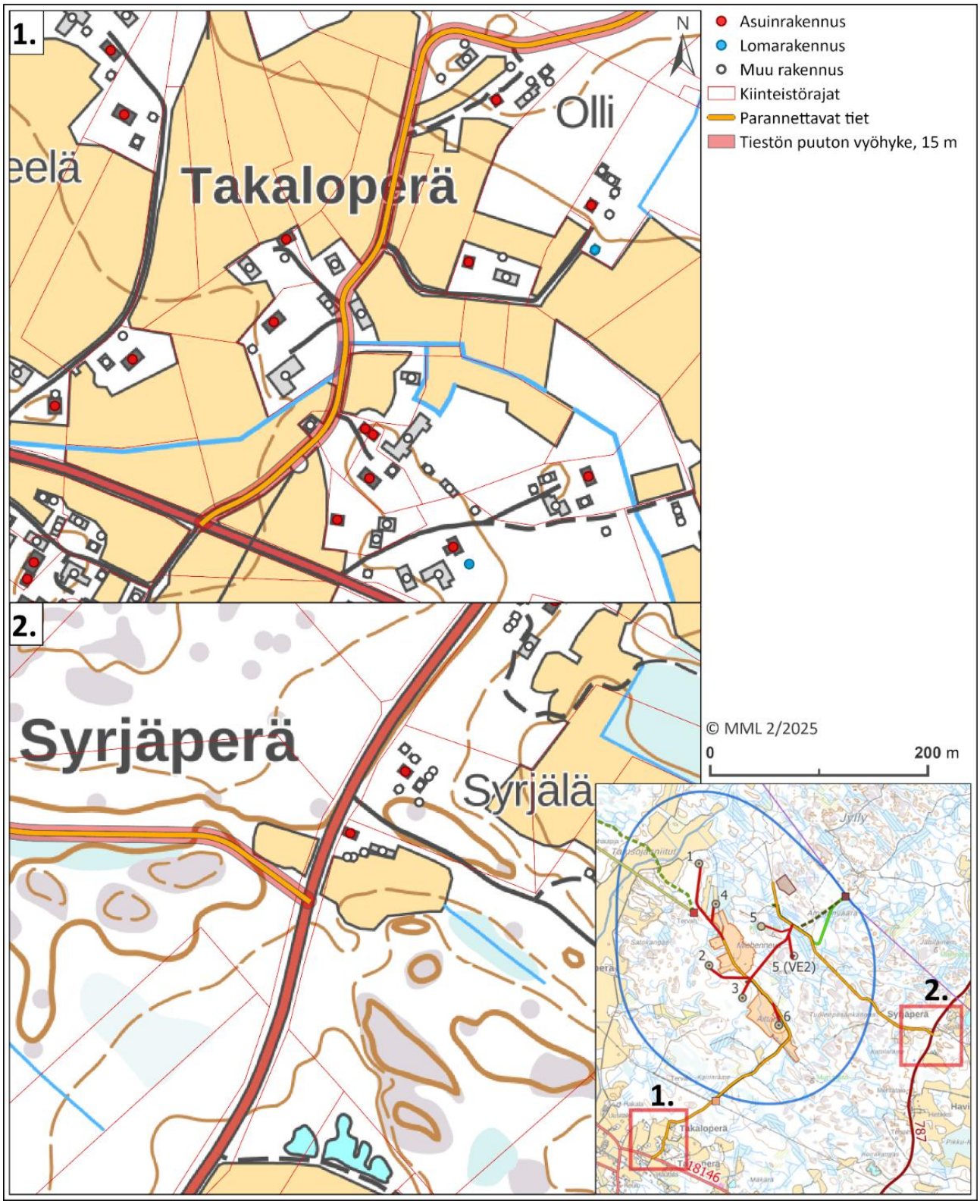
VE1	Asuinrakennukset	Lomarakennukset	VE2	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
≤ 2 km	18	3	≤ 2 km	18	3
≤ 3 km	96	13	≤ 3 km	100	13
≤ 4 km	180	24	≤ 4 km	183	24
≤ 5 km	259	32	≤ 5 km	264	34
≤ 8 km	570	61	≤ 8 km	581	61
≤ 10 km	796	103	≤ 10 km	798	103

Hankkeen suunnitellut, maakaapeleina toteutettavat sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse asuin- tai lomarakennusten lähiympäristössä. Ilmajohtona suunnitellun sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE4:n lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,2 kilometrin etäisyydellä Alavieskan Tolosperällä ja 1,5 kilometrin etäisyydellä Kalajoen Jylkässä. Sähkönsiirtoreitin lähin lomarakennus sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä Kalajoella. Sähkönsiirtoreitti SVE4:n asuin- ja lomarakennusten lukumäärät etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty Taulukko 23. Hankkeen suunniteltuja aurinkovoima-alueita ympäröivät metsäalueet, joten aurinkovoimaloiden ei arvioida näkyvän asutukseen tai loma-asutukseen.

Taulukko 23. Asuin- ja lomarakennuksien lukumäärä ilmajohtona toteutettavasta sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE4:stä etäisyysvyöhykkeittäin.

Sähkönsiirtoreitti SVE4:n etäisyysvyöhykkeet	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
≤ 500 m	0	0
≤ 1 km	0	1
≤ 1,5 km	7	3
≤ 2 km	62	7
≤ 3 km	132	9

Hankkeen liikenteellisen saavutettavuusselvityksen (Liite 9) mukaisesti hankealueelle on suunnitteilla kaksi sisääntulotietä: Merijärventieltä (maantie 787) risteävä Ämmänväärän metsätie ja Talusperäntieltä (maantie 18146) risteävä Kähmäksen yksityistie. Mikäli hanke toteutetaan, sisääntuloteitä parannetaan vastaamaan tuulivoimakuljetusten vaatimuksia. Hankealueelle idästä kulkevan Ämmänväärän metsätien lähiympäristössä, alle 150 metrin etäisyydellä suunnitellusta tielinjauksesta, sijaitsee kaksi asuinrakennusta Merijärventien varrella (Kuva 50Kuva 50. Hankealueen tiesuunnitelmien lähiympäristön kiinteistöt ja kiinteistöjaotus Talusperäntiellä ja Merijärventiellä). Kähmäksentien varrella sijaitsee muutamia asuinrakennuksia ja muita rakennuksia. Kähmäksentieltä ei kuitenkaan suunnitella toteutettavan raskaita kuljetuksia, vaan raskaat kuljetukset toteutetaan Ämmänväärän metsätien kautta. Parannettavien teiden suurin mahdollinen puustoton haltuunottoalue ja asutuksen sijoittuminen Ämmänväärän metsätien ja Kähmäksentien lähiympäristössä on esitetty Kuva 50.



Kuva 50. Hankealueen tiesuunnitelmien lähiympäristön kiinteistöt ja kiinteistöjaotus Talusperäntiellä ja Merijärventiellä

9.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeista syntyy vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankkeen eri vaiheissa: suunnittelun, rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana. Vaikutukset voivat olla joko hetkellisiä tai pysyviä. 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). Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden aiheuttamat muutokset luontoon, elinkeinoelämään ja energiantuotantoon voivat vaikuttaa ihmisiin välillisesti.

Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan tuuli- ja aurinkovoimaloita, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä, louhitaan maa-ainesta sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Rakentamistyöt aiheuttavat melua ja liikenteen lisääntymistä, mikä voi vaikuttaa kielteisesti asumisen viihtyisyyteen. Turvallisuussyistä liikkumista hankealueella rajoitetaan rakentamisen aikana, mikä voi haitata alueen asukkaiden liikkumista alueella. 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 sekä terveys- ja turvallisuusriskeistä. Lisäksi hankkeeseen liittyvät asenteet ja tunteet voivat vaikuttaa ihmisten kokemuksiin.

Toiminnan **päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisen aikana, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, alue kuitenkin maisemoidaan, mikä parantaa asumisviihtyvyyttä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys riippuu pitkälti yksilöllisesti vaihtelevasta kokemusmaailmasta.

9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen arvioidaan asiantuntija-arviona. Arvio perustuu liikennemäärien kasvuun sekä rakentamisen aiheuttamiin melu- ja maisemavaikutuksiin.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Tämän lisäksi lähtötietona käytetään muun muassa asutuksen, loma-asutuksen, väestön ja maankäytön avoimia aineistoja alueelta. Aineistot on kerätty Maanmittauslaitoksen, Tilastokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Jyväskylän yliopiston liikuntapaikkojen paikkatietojärjestelmän (LIPAS) avoimista tietokannoista.

Onnettomuustilanteiden vaikutukset ihmisiin, asumiseen ja terveyteen arvioidaan erikseen luvussa 26 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet.

Asukaskysely

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimavoimahankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi tehtiin asukaskysely (Liite 8). Kysely toteutettiin sähköisenä verkkokyselynä sekä paperisena

kyselynä. Siitä tiedotettiin SeutuMajakan, Alavieska-lehden, Kalajokilaakson ja Kalajokiseudun paikallislehdissä ja postitse tiedotteella tuulivoimaloista 5 km etäisyydelle sijoittuvien asuin- ja lomarakennuskiinteistöjen omistajille. Yhteensä tiedotteita lähetettiin 287 kpl.

Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 46 vastausta. Asukaskyselyn vastausprosentti on noin 16,5 % suhteutettuna tiedotteiden saaneisiin.

Vastaukset edustavat melko hyvin hankealueen lähialueita:

- Vastaajia saatiin sekä vakiasukkailta (noin 78 %) että vapaa-ajanasukkailta (noin 20 %). Noin 2 % vastaajista viettää muuten aikaa alueella.
- Suurin osa vastaajista (89 %) asuu oman arvionsa perusteella alle 6 km etäisyydellä lähimmistä alustavista tuulivoimalapaikoista.
- Eniten vastaajia tavoitettiin Merijärven keskuksen postinumeroalueelta (50 %), ja toiseksi eniten Alavieskan Taluksen postinumeroalueelta (37 %).
- Vastaajiin kuuluu niin hankealueen maanomistajia (noin 17 %) kuin myös sellaisia, jotka eivät omista maata hankealueella (noin 83 %).
- Vastauksia saatiin kaikista ikäryhmistä. Vastaajista noin 37 % oli 25–40-vuotiaita, noin 24 % oli 41–60-vuotiaita ja noin 37 % yli 60-vuotiaita. Loput vastaajista oli alle 25-vuotiaita.

9.5. 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 Taluskylän ympäristössä, jossa melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat korostua voimakkaimpina.

Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitin maisemalliset vaikutukset voivat ulottua korkeintaan kolmen kilometrin etäisyydelle, jolloin sähkönsiirtoreitti lukeutuu osaksi kaukomaisemaa. Sähkösiirtoreitin voimakkaimmat kielteiset vaikutukset keskittyvät kuitenkin sähkönsiirtoreitin lähialueelle, 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

Vaikutusalueen herkkyys

Miehennevan vaikutusalueen herkkyys muutokselle arvioidaan kohtalaiseksi elinolojen ja asumisen osalta, perustuen potentiaalisten haitankärsijöiden kohtalaiseen määrään ja alueen kohtuulliseen sopeutumiskykyyn. Tämän lisäksi hanke on herättänyt asukaskyselyn mukaisesti huolta paikallisissa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee muutamia vakituisia asuntoja tai loma-asuntoja. Hankkeen lähialueella sijaitsee jonkin verran kylä- ja maaseutuasutusta ja loma-asutusta erityisesti hankkeen lounaispuolella Talusky-lässä, sekä pienipiirteisempää asutusta ja loma-asutusta hankealueen länsi-, itä- ja pohjoispuolilla (Kuva 48). Hankkeen vaikutusalueen kylä- ja maaseutuasutuksen asukkaat ja loma-asukkaat voivat olla herkempiä elinympäristön muutoksille, kuin taajama-alueiden alueilla. Hankkeen lähimmät herkät kohteet sijaitsevat hankkeen lähialueen ulkopuolella Merijärvellä. Vaikutusalueella on jonkin verran maa- ja metsätaloudesta johtuvia ympäristöhäiriöitä, jonka lisäksi alueella sijaitsee jo kaksi toiminnassa olevaa tuulivoimahanketta. Alue on ajoittaisessa muutostilassa, ja alueen sopeutumiskyky arvioidaan kohtuulliseksi. Sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä reittien välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista. Meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen ja kuljetusreittien lähellä asuviin ja alueen vapaa-ajanviettäjiin. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaista ja tilapäistä. Hankkeen maa-ainekset louhitaan hankealueelta sijaitsevalta maa-aineksen ottoalueelta, ja louhinnasta syntyy räjäytyksistä, kallioporaamisesta ja kiviaineksen murskauksesta aiheutuvaa merkittävää tilapäistä melua louhinta-alueen läheisyydessä. Melua tuottavat rakentamis- ja louhintatoimet 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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisalueilta, tiestön, sähkönsiirtoreitin ja kaapeleiden sekä tuulivoimalan nostoalueelta. Tämä muuttaa maisemaa ja voi heikentää luonnontilaisuutta, mikä voi vaikuttaa kielteisesti lähialueen asukkaisiin. Vaikutusta pienentää kuitenkin se, että alue on osin jatkuvassa muutostilassa maa- ja 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 (69 %) arvioi, että rakentamisen aikaiset työt vaikuttavat omaan elämään vähän tai paljon kielteisesti. Noin 9 % arvioi vaikutuksen olevan myönteinen ja noin 13 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikainen vaikutus elinoloihin ja asumiseen 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 Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa asumiseen, elinoloihin ja asumisen viihtyvyyteen kielteisesti. Pääosin vastaajat kokevat, että hanke on herättänyt heissä ensisijaisesti kielteisiä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä.

- 72 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti mielikuvaan asuinalueesta tai lähiympäristöstä
- 70 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen.
- 69 % 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 24 % kannattaa hanketta ja noin 7 % kokee, että hankkeella ei ole merkitystä itselleen.

<u>Maisema</u>

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 tai sähkönsiirtoreitti näkyvät. Aurinkovoimaloista ei arvioida näkyvän asutukseen tai loma-asutukseen, sillä hankkeen suunniteltuja aurinkovoima-alueita ympäröivät metsäalueet.

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. Maisemaselvityksen mukaisesti (liite 6a) hankkeen toteutuessa tuulivoimalat voivat näkyä erityisesti Taluskylään ja Mehtäkylään, sekä osin yhdystie 7840:n, Kalajoen ja Pyhäjoen varren avoimilla alueilla sijaitsevalle asutukselle ja loma-asutukselle. Tämän lisäksi lievempiä maisemavaikutuksia voi syntyä etenkin kymmenen

kilometrin säteellä suunnitelluista voimaloista, kuten hajanaisia tuulivoimaloiden näkyvyysalueita Merijärven ja Alavieskan keskustaajamien lähiympäristöön.

Asukaskyselyssä maisemavaikutukset on arvioitu meluvaikutusten ohella yhdeksi merkittävimmästä kielteisistä vaikutuksista Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyen. 70 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti lähiympäristön maisemaan.

Maisemavaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueen lähiasukkaisiin, etenkin aukeilla sijainneilla olevien rakennusten asukkaisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin. Lisäksi vaikutukset voivat ulottua laajemmalle ja vaikuttaa kunnan koettuun identiteettiin. Maisemavaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä, suuren kielteisiä kummassakin hankevaihtoehdossa sekä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen että normaalitoiminnan aikana. Suurimmat muutokset maisemassa aiheutuvat hankkeen lähivaikutusalueella Talusojan ja Mehtäkylän viljelymaisema-alueilla, jossa tuulivoimaloiden rooli maisemassa voi muodostua hallitsevaksi lähialueen maisemakokonaisuudessa. Tämän lisäksi hankkeen maisemavaikutukset Kalajokilaakson viljelysmaisemiin arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Hankevaihtoehdon VE2 maisemavaikutukset jäävät hivenen pienemmiksi, mutta hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää vaikutusta hankkeesta aiheutuvien maisemavaikutusten suuruuteen. Ilmajohtona toteutettavalla SVE4:llä arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä maisemavaikutuksia Tolosperän peltoaukean maisemaan. Maakaapeleina toteutettavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot arvioitiin maisemavaikutuksiltaan vähäisiksi. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 6.

Melu

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat tuottavat ääntä, joka voi kuulua hankealueen läheisiin asuntoihin ja vapaa-ajan asuntoihin. Meluselvityksen mukaisesti Miehennevan hanke ei ylitä melutason ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 19.

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 72 % asukaskyselyn vastaajista arvioi, että tuulivoimaloiden synnyttämä ääni on vaikutuksiltaan vähän tai paljon kielteinen. Noin 59 % 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 avattu tarkemmin kappaleessa 19.4.

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

Tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset voidaan kokea lähiympäristössä häiritsevinä, vaikka suositusarvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa (noin 70 %) arvioi tuulivoimaloiden lähialueelle aiheuttaman lapojen varjostuksen ja välkkeen vaikutuksiltaan kielteisiksi. 22 % vastaajista pitää välkettä yhtenä kolmesta merkittävimmistä hankkeen kielteisistä vaikutuksista. Noin 15 % vastanneista arvioi, että välkevaikutuksia ei synny ollenkaan.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaisesti välkkeen teoreettinen maksimisuoritus (30 tuntia välkettä vuodessa) ylitetään yhdellä vakituisella asuinrakennuksella molemmissa hankevaihtoehdoissa. Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy saman asuinrakennuksen kohdalla hankevaihtoehdossa VE1. Todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittää suositusarvot asuinrakennuksella hankevaihtoehdossa VE1, mutta ei hankevaihtoehdossa VE2. Ilman lieventämistoimenpiteitä välkevaikutukset arvioidaan merkittäviksi suuren kielteisiksi vaihtoehdossa VE1, ja kohtalaisen kielteisiksi vaihtoehdossa VE2. Varjovälkkeen kohtuuton haitta pystytään ehkäisemään välkevaikutusten arvioinnissa esitetyillä haittavaikutusten lieventämistoimenpiteillä. Lieventämistoimenpiteitä soveltaessa välkevaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, jolloin varjostus- ja välkevaikutukset arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Välkevaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 7.6.

Liikkuminen

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 ja aurinkovoimaloiden alueet aidataan, rajoittaen niiden alueilla liikkumista.

Asukaskyselyyn vastanneista noin 31 % arvioi, että tuulivoimalahankkeen myötä levennettävät ja parannettavat tiet vaikuttavat myönteisesti. Noin 35 % arvioi vaikutusten olevan vähän tai paljon kielteisiä ja noin 17 % 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 (Maijala 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 Miehennevan hanke ei aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia. Myöskään tuulivoimaloista aiheutuva välke ei välkeselvityksen mukaan aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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.

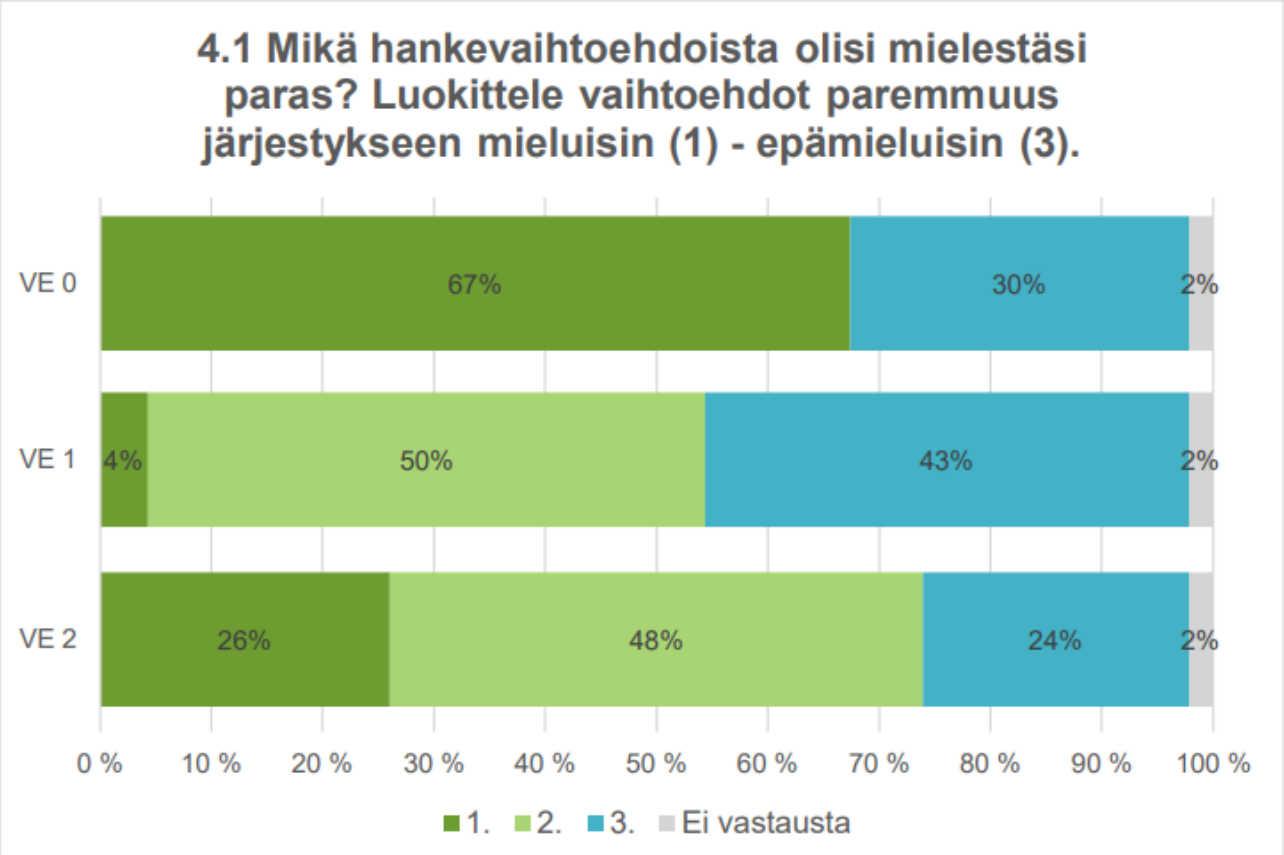
Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi aiheuttaa huolta, ahdistusta tai stressiä oman elinympäristön muuttumisesta jo suunnittelun aikana. Asukaskyselyyn vastanneista noin 67 % koki hankkeen aiheuttaneen epämiellyttäviä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä ja 17 % positiivisia tunteita, kuten luottavaisuutta, levollisuutta tai innostusta. 15 % vastanneista suhtautui hankkeeseen neutraalisti. Lisäksi suuri osa vastaajista (48 %) arvioi, ettei tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ole merkittäviä myönteisiä vaikutuksia.

Hankkeella ei arvioida olevan huomattavia 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 Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen suhtaudutaan yleisesti ottaen kielteisesti ja tuulivoimalat koetaan valtaosin luotaantyöntävinä. 67 % asukaskyselyyn vastanneista vastustaa hanketta. 24 % asukaskyselyyn vastanneista kannattaa hanketta, ja 7 % ei koe, että hankkeella olisi merkitystä vastaajalle. 67 % asukaskyselyyn vastanneista kokee hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) mieluisimpana hankevaihtoehtona (Kuva 51). Lisäksi suurin osa vastaajista arvioi kokonaisnäkemyksensä hankkeesta olevan enemmän kielteinen kuin myönteinen eli hankkeesta ajatellaan olevan enemmän haittaa ja riskejä kuin hyötyä. 63 % asukaskyselyyn vastanneista kokee, etteivät lieventämiskeinot parantaisi hankkeen hyväksyttävyyttä. 24 % kokee esitettyjen hankevaihtoehtojen olevan hyvät, eikä lieventämiskeinolle koettu tarvetta. Asukaskyselyn hyväksyttävistä lieventämisvaihtoehdoista tuulivoimaloiden lukumäärän ja matalampien tuulivoimaloiden toteuttaminen parantaisivat hankkeen hyväksyttävyyttä (11 % vastaajista). Asukaskyselyn mukaisesti tuulivoimaloita toivotaan vähiten hankealueen pohjois- ja koillisosiin tuulivoimaloiden 1, 4 ja 5 (VE1 ja VE2) alueille. Sähkönsiirtoreiteistä eniten kannatusta asukaskyselyssä saivat SVE0 (sähkönsiirtoreitin toteuttamatta jättäminen) (59 % vastaajista), SVE2 (33 %) ja SVE1 (28 %). Sähkönsiirtoreiteistä eniten vastustusta asukaskyselyssä saivat SVE4 (61 % vastaajista), SVE3A ja SVE3B (50 %), SVE1 (43 %) ja SVE2 (41 %).

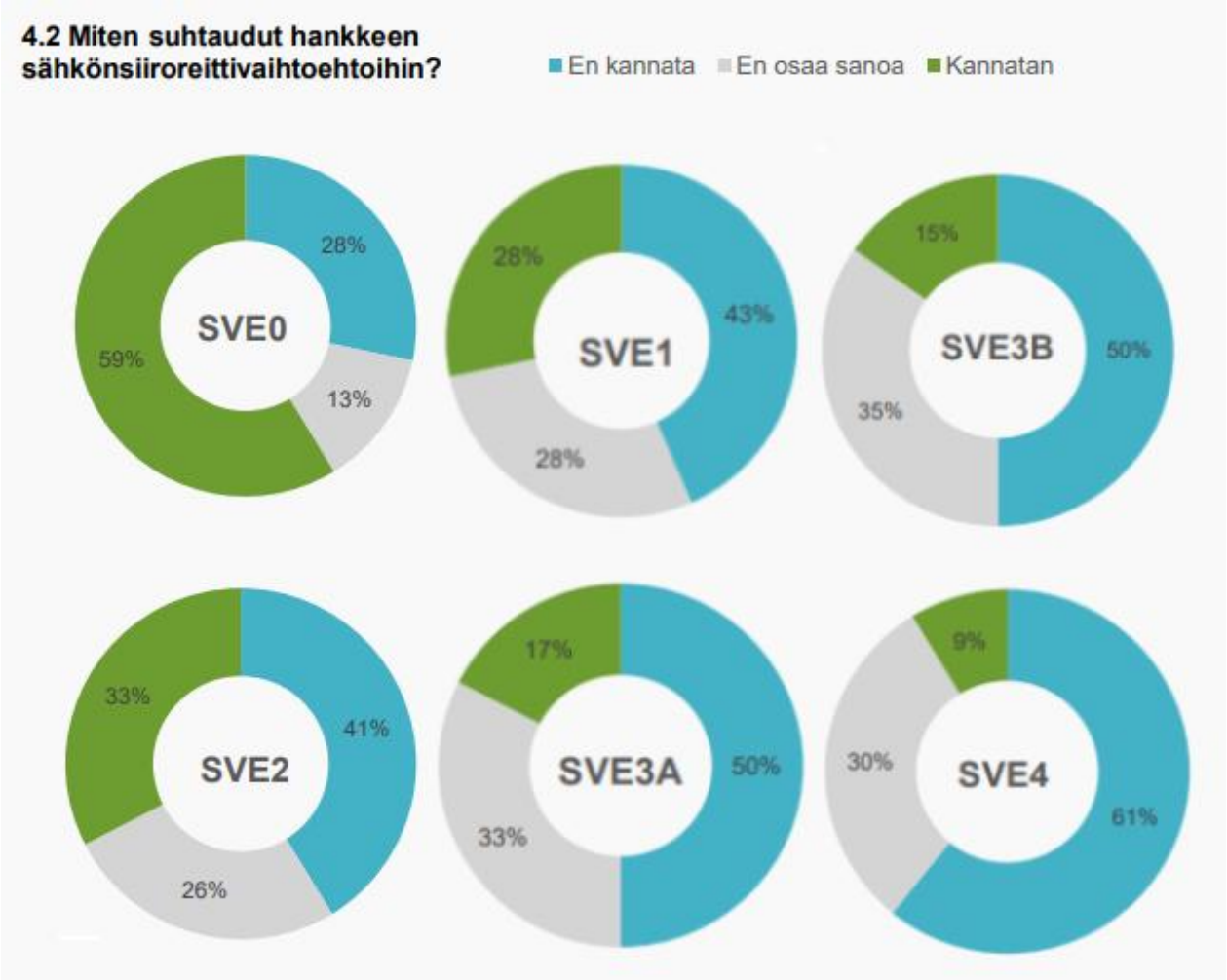
Vaikka asukaskyselyn vastausprosentti oli verrattain alhainen, vastauksissa korostuu etenkin hankkeen lähivaikutusalueen asukkaiden jyrkkä vastustus hanketta kohtaan. Valtaosa asukaskyselyyn vastanneista (89 %) asuu alle kuuden kilometrin etäisyydellä hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista, joko Alavieskan Taluksen tai Merijärven keskuksen postinumeroalueilla. Suurin osa vastaajista toivoi vähiten tuulivoimaloita hankealueen pohjois- ja koillisosiin Merijärven kunnan rajan tuntumaan. Tämä voi heijastaa etenkin Merijärven kunnan lähialueiden paikallisten asukkaiden vahvasta vastustuksesta verrattuna Alavieskan asukkaisiin, joiden lähiympäristössä on jo toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita. Taulukko asukaskyselyn vastaajien suhtautumisesta hankevaihtoehtoihin on esitetty Kuva 51, ja sähkönsiirtoreitteihin Kuva 52.



Kuva 51. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen hankevaihtoehtoihin. Vastaukset esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=46). Ote asukaskyselystä (Liite 8) (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 1/2025).

Koska melumuutokset arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi, ne eivät suoraan heikennä asumisviihtyvyyttä. Välkevaikutukset arvioidaan merkittäviksi hankevaihtoehdossa VE1 yhdellä asuinrakennuksella, mutta lieventämistoimenpiteitä soveltaen välkevaikutuksia voidaan lieventää vähäisen kielteisiksi. Sen sijaan maisemamuutokset voivat vaikuttavat asumisviihtyvyyteen. Ihmisten kokemus asumisviihtyvyydestä voi kuitenkin poiketa siitä, mitä yksiselitteisillä mittareilla on mahdollista havaita.

Asukaskyselyn mukaan vaikutukset asumisviihtyvyyteen koetaan maisema- ja meluvaikutusten ohella merkittävimmiksi huoliksi Miehennevan hankkeeseen liittyen. Noin 37 % vastaajista piti hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen yhtenä kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 11 % 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 7 % arvioi vaikutuksien olevan myönteisiä ja noin 15 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.



Kuva 52. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin. Vastaukset esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=46). Ote asukaskyselystä (Liite 8) (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 1/2025).

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 ja FCG:n 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 70 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen joko vähän tai paljon kielteisesti. Noin 6 % arvioi vaikutukset olevan myönteisiä ja noin 20 % 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 (Wolsink 2005).

Toisaalta asukaskyselyn mukaan hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin kunnan talousvaikutusten, kiinteistöverotulojen sekä maanomistajien vuokratulojen myötä. Merkittävinä myönteisinä vaikutuksina pidettiin myös energiatuotannon päästöjen vähenemistä, luonnonvarojen säästymistä sekä positiivisia vaikutuksia kunnan elinvoimaisuuteen. Asukaskyselyn vastauksissa korostui kuitenkin paikallisten huoli siitä, että hankkeen hyödyt ja haitat jakautuvat epätasa-arvoisesti: kunta ja maanomistajat hyötyvät hankkeesta taloudellisesti, mutta lähiympäristön asukkaat altistuvat hankkeen haittavaikutuksille. Asukaskyselyn vastauksissa korostuu etenkin hankkeen lähivaikutusalueella asuvien jyrkkä vastustus hanketta kohtaan. Vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 16.

Muut ihmisten elinolojen ja asumisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Asumisviihtyvyyden mahdollinen heikkeneminen voi vaikuttaa kiinteistöjen arvoon alentavasti, mutta osin palautuvasti. Alueen jo toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet, lähialueen kiinteistöjen vähäinen määrä ja nykyinen arvo huomioiden vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi.

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 tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden melun, välkkeen, liikenteen, liikkumisen, maankäytön- ja maisemamuutoksen yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset jäävät voimakkuudeltaan melko samanlaisiksi elinolojen ja asumisen näkökulmasta, mutta kattavat laajemman alueen.

Miehennevan ja Kettukankaan hankkeilla voi olla merkittäviä suuren kielteisiä liikenteen yhteisvaikutuksia, mikäli hankkeiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset kuljetukset ajoittuvat samanaikaisesti. Liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 0.

Miehennevan hankkeella arvioidaan olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen toiminnassa olevien Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven hankkeiden, sekä Kettukankaan suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeiden kielteiset yhteisvaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin erityisesti melu-, välke- ja maisemavaikutusten kautta Taluskylän ja Mehtäkylän ympäristön asukkaisiin ja loma-asukkaisiin. Meluvaikutusten arvioinnin mukaisesti melun yhteisvaikutukset eivät ylitä asutuksen tai loma-asutuksen ohjearvoja kummassakaan hankevaihtoehdossa. Hankkeet synnyttävät kuitenkin melun yhteisvaikutuksen, joka leviää ympäristössä laajemmalle alueelle kuin vain Miehennevan hanketta tarkastellessa. Välkevaikutusten arvioinnin mukaisesti välkkeestä syntyy yhteisvaikutuksia Kytölän hankkeen kanssa. Hankevaihtoehdossa 1 välkkeen vuotuinen määrä nousee yhdellä asuinrakennuksella, jossa välkkeen suositusarvo ylittyy jo yksistään Miehennevan hankkeen myötä. Hankevaihtoehdossa 2 välkkeen suositusarvo ylittyy vastaavasti teoreettisessa tilanteessa yhdellä asuinrakennuksella jo Miehennevan hankkeen myötä, mutta todellisessa tilanteessa suositusarvo alittuu sekä vain Miehennevan hankkeen tapauksessa että yhteisvaikutuksissa. Muille asuin- ja lomarakennuksille voi syntyä vähäisiä välkkeen yhteisvaikutuksia molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaisesti molemmista hankevaihtoehdoista muodostuu hankkeen lähivaikutusalueen kyläasutukseen, etenkin Taluskylälle ja Mehtäkylään, merkittävä suuren kielteinen usean tuulivoimahankkeen maisemallinen yhteisvaikutteinen saartovaikutus. Mikäli Miehennevan ja Kettukankaan tuulivoimahankkeet toteutuvat, syntyy lähivaikutusalueen avoimelle kylä- ja maaseutuasutukselle alueita, joista katsottuna tuulivoimaloita näkyy jokaisessa ilmansuunnassa. Vaikka asuin- ja lomarakennusten suuntautuneisuus ja pihapiirien kasvillisuus voi paikoin peittää näkymiä hankealueiden suuntiin, maisemallinen saartovaikutus on Miehennevan ja Kettukankaan hankkeiden toteutuessa merkittävä. Merkittävän kielteisten maiseman yhteisvaikutuksen perusteella tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi suuren kielteisiksi.

Elinolojen ja asumisen yhteisvaikutuksia arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että voimalamäärältään ja pinta-alaltaan Miehennevan hanketta suurempi Kettukankaan tuulivoimahanke todennäköisesti vaikuttaa toteutuessaan voimakkaammin elinolojen ja asumiseen kokonaisvaikutuksiin alueella.

Miehennevan, Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa normaalitoiminnan aikana (Taulukko 24). Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa, mikäli Miehennevan ja Kettukankaan hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti (Taulukko 24). Miehennevan ja Kettukankaan hankkeiden toteutuessa alueen tuulivoimahankkeiden melun, välkkeen ja maiseman haittavaikutukset keskittyvät hankealueiden saartamien kylä- ja maaseutuasutusalueiden asukkaisiin. Arviointia tukee asukaskyselyssä korostunut hankkeen voimakas paikallinen vastustus sekä vaikutusalueen kohtalainen herkkyys elinolojen ja asumisen muutoksille.

Vaikka hankkeiden elinolojen ja asumisen vaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat, syntyy vaikutuksia laajemmalle yhteisvaikutteisen melun, välkkeen, maankäytön- ja maisemamuutoksen seurauksena. Tämän lisäksi kielteiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen voivat vahvistua yhteisvaikutuksen takia erityisesti hankkeiden lähialueilla, kuten Taluskylässä. Hankevaihtoehdossa VE2 elinolojen ja asumisen yhteisvaikutukset jäävät vaikutusalueeltaan ja voimakkuudeltaan hieman hankevaihtoehto VE1:tä lievemmäksi matalampien tuulivoimaloiden takia. Sähkönsiirtoreiteillä SVE3A ja SVE3B arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen Kettukankaan hankkeen kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa voidaan vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia usealla eri keinolla. Miehennevan hankkeen elinoloihin ja asumiseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten lieventämistoimenpiteillä. Miehennevan hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää etenkin liikennevaikutusten arvioinnissa esitetyin haittavaikutusten lieventämistoimenpitein (luku 8.6). Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää eteenkin maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennystoimenpitein (luvut 6.6, 7.6 ja 19.6). Välkevaikutusten lieventämistoimenpiteillä välkkeen vaikutuksia voi lieventää vähäisiksi kummassakin hankevaihtoehdossa, lieventäen myös elinolojen ja asumisen kielteisiä vaikutuksia. Liikenne-, maisema- ja meluvaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennysmenetelmien vaikutusta ei 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 tuulivoimahankkeet ympäröisivät lähialueen asutusta monesta ilmansuunnasta, mikä herätti huolta etenkin melun, välkkeen ja maisemavaikutusten kielteisistä vaikutuksista asumisviihtyisyyteen. Asumisviihtyisyyden kielteisten vaikutusten lieventämiseksi jatkosuunnittelussa korostuvat melun, välkkeen ja maisemavaikutusten konkreettiset lieventämistoimenpiteet. Asumisviihtyisyyden heikkenemisen lisäksi korostui huoli paikallisten luontoarvojen ja virkistysmahdollisuuksien heikkenemisestä sekä paikallisen eläinkannan muutoksista. Useat vastaajista kokivat hankkeen haittojen ja hyötyjen jakautumisen epäoikeudenmukaisina, ja toivoivat hyvitysmalleja niille, jotka eivät saa hankkeesta taloudellisia hyötyjä, mutta kokevat haittoja. Tämän lisäksi hankkeesta toivottiin avoimempaa ja kattavampaa tiedottamista hankkeen etenemisestä ja vaikuttamismahdollisuuksista. Kokonaisuutena asukaskyselyn vastaukset ja hankkeen paikallinen vastustus korostavat tarvetta paikalliset olosuhteet huomioiville konkreettisille lieventämistoimenpiteille, jotka tukevat hankkeen hyväksyttävyyttä ja vähentävät kielteisiä vaikutuksia elinympäristöön.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ihmisten elinoloihin ja asumiseen ei kohdistu muutoksia, koska tässä vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta.

VE1: Hankevaihtoehdon vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan normaalitoiminnan aikana merkittäviksi **suuren kielteiseksi**, perustuen merkittäviin välkevaikutuksiin ja vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen (Taulukko 24)). Kielteiset muutokset ovat asuin- ja elinympäristössä suuria, ja altistuminen ympäristövaikutuksille ylittää haitattomaksi arvioidun tason välkkeen tapauksessa. Välkkeen lieventämistoimenpiteitä soveltamalla normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset ovat lievennettävissä **kohtalaisen kielteisiksi**, jolloin vaikutukset eivät ole merkittäviä (Taulukko 24). Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 24).

VE2: Hankevaihtoehdon vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan vaikuttavan elinoloihin ja asumiseen normaalitoiminnan aikana **kohtalaisen kielteisesti**, perustuen hankkeen lievempiin välkevaikutuksiin (Taulukko 24). Tämän lisäksi vaihtoehdon melu-, ja maisemavaikutukset elinoloihin ja asumiseen ovat hieman lievemmät matalamman voimalakorkeuden takia. Kielteiset muutokset jäävät asuin- ja elinympäristössä kohtalaisiksi ja melko laajalle levittyviksi, mutta osin palautuviksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 24).

Asukaskyselyyn vastanneet suosivat hankevaihtoehtoa VE2, jossa rakennettavat tuulivoimalat ovat matalampia kuin hankevaihtoehdossa VE1. Ensisijainen vaihtoehto on suurimman osan vastaajista mukaan kuitenkin hankevaihtoehto VE0, jossa tuulivoimahanketta ei toteuteta lainkaan.

SVE1: Maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia (Taulukko 25).

SVE2: Maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia (Taulukko 25).

SVE3A: Maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia Kettukankaan hankkeen kanssa. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia (Taulukko 25).

SVE3B: Maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana, vastaavasti kuin vaihtoehdolla SVE3A:lla. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia Kettukankaan hankkeen kanssa. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia (Taulukko 25).

SVE4: Ilmajohtona toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä normaalitoiminnan ja rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen (Taulukko 25).

Taulukko 24. Hankevaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Sosiaaliset vaikutukset	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, lieventämistoimenpiteet huomioiden	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---

Taulukko 25. Sähkönsiirtovaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	SVE0	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Sosiaaliset vaikutukset	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.7. 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. Miehennevan 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 16,5 % suhteessa tiedotteen saaneisiin. Vastauksissa korostuivat kielteiset ajatukset hankkeeseen liittyen, mikä voi kertoa siitä, että kyselyyn ovat vastanneet erityisesti hankkeesta voimakkaasti ajattelevat. Vain murto-osa asukaskyselyn tiedotteen saaneista vastasivat kyselyyn, mikä saattaa viestiä siitä, että valtaosa paikallisista suhtautuu neutraalisti hankkeeseen. Tämän lisäksi hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja YVA-ohjelmasta ei saatu yksityishenkilöiltä yhtäkään kirjallista lausuntoa, mielipidettä tai kommenttia.

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 8).

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

10.1. Arvioinnin päätulokset

Suurpedot

Erillisselvityksissä ei tehty havaintoja ahmasta ja lähtötietoaineistojen perusteella ahmoja liikkuu alueella satunnaisesti. Hankkeen vaikutukset ahmaan arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen sekä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden vuoksi **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutusten suuruudessa. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ahmaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aikana alueelle aiheutuvien häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** ahmalle. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Ilveksestä tehtiin erillisselvityksessä useita havaintoja ja myös lähtötietojen perusteella alueella liikkuu säännöllisesti ilveksiä. Alueelta on usealta vuodelta havaintoja ilvespentueesta ja myös erillisselvityksessä saatiin havainto ilvespentueesta. Hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ilvekseen arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen ja hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankealueen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan hankealueen osalta **suuren kielteisiksi ja** sähkönsiirtoreittien osalta **kohtalaisen kielteisiksi**.

Karhusta ei tehty havaintoja erillisselvityksissä ja lähtötietojen perusteella karhuja liikkuu alueella vain satunnaisesti. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin 4 rakentamisen, normaalitoiminnan sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset karhuun arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** toiminnan aiheuttamien häiriö- ja karkotusvaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreittien 1, 2 ja 3 A/B rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Hankealue sekä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaan Ylivieskan susilauman reviirille. Susista ei tehty havaintoja erillisselvityksissä ja lähtötietojen mukaan susia liikkuu alueella harvakseltaan, minkä vuoksi hankealueen ei arvioida sijaitsevan susireviirin ydinalueella. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset susille arvioidaan karkotus- ja häiriövaikutusten vuoksi **kohtalaisen kielteisiksi** kummassakin hankevaihtoehdossa. Miehennevan hanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttaa Ylivieskan susireviirillä laaja-alaisia elinympäristöä heikentäviä vaikutuksia, minkä vuoksi yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan aikana **ei arvioida aiheutuvan** susiin kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Seuraaville tarkastelluille lajeille aiheutuvat vaikutukset eivät todennäköisesti ole merkittäviä.

Liito-orava

Erillisselvityksissä tunnistettiin liito-oravan elinympäristö Jylkän sähköaseman ympäristöstä. Herkkyys arvioidaan suureksi SVE4:n ympäristössä ja vähäiseksi muiden vaihtoehtojen osalta. Hankkeen tai sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista ei aiheudu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin tai tunnettuihin elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE2 ja SVE4 rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikaiset huoltotyöt arvioidaan vaikutuksiltaan **vähäisen kielteisiksi**. SVE1, SVE3A ja SVE3B rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** häiriövaikutuksia. Normaalitoiminnan aikaisista huoltotöistä **ei arvioida aiheutuvan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia. Kettukankaan sähkönsiirtoreitin kanssa yhdessä aiheutuvien pirstovien vaikutusten arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia liito-oravan liikkumiseen alueella.

Viitasammakko

Erillisselvityksissä selvitysalueelta ei tehty havaintoja viitasammakoista tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Viitasammakon herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Kummankaan hankevaihtoehdon sekä SVE1 ja SVE3 rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan vaikutuksia** viitasammakkoon. SVE2 ja SVE4 rakentamisella ja toiminnan lopettamisella arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia viitasammakkoon potentiaalisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentymisen vuoksi. SVE2 ja SVE4 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** viitasammakkoon kohdistuvia vaikutuksia.

Saukko

Erillisselvityksissä selvitysalueella ei tehty havaintoja saukoista tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Saukon herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan vaikutuksia** saukkoon.

Lepakot

Erillisselvityksissä ei tehty havaintoja lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikoista tai muista lepakoille tärkeistä alueista. Selvitysalueella esiintyy pohjanlepakkoa ja siippalajia, joskin niiden aktiivisuus alueella on vähäistä ja painottuu loppukesään. Lepakoiden herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Rakentamisella tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan vaikutuksia** lepakoihin hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä. Normaalitoiminnan aikana kummallakin hankevaihtoehdolla VE1 ja VE 2 arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lepakoihin**. Vähäiset kielteiset vaikutukset syntyvät tuulivoiman karkotusvaikutuksesta sekä törmäysten ja barotraumojen aiheuttamasta kuolleisuudesta. Aurinkopaneelit saattavat vähentää kyseisten alueiden soveltuvuutta lepakoiden saalistusympäristöksi. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnalla ei **arvioida olevan vaikutuksia** lepakoihin.

Metsäpeura

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse tunnettuja metsäpeuran elinympäristöjä. Vasomisympäristömallinnuksen perusteella lähialueella sijaitsee potentiaalisesti sopivia vasomisalueita. Molempien hankevaihtoehtojen osalta vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen osalta sopiviin vasomisympäristöihin kohdistuvien häiriövaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. SVE1 ei sijaitse lähellä metsäpeuran käytössä olevia tai metsäpeuralle sopivia vasomisympäristöjä. Mistään vaiheesta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia. SVE2-SVE4 sijaitsevat osittain metsäpeuralle sopivien vasomisympäristöjen lähellä. Rakentamisen aikainen puuston poisto ja normaalitoiminnan aikainen huoltotoimenpiteistä johtuva häiriö arvioidaan vaikutuksiltaan **vähäisen kielteiseksi**.

10.2. 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.

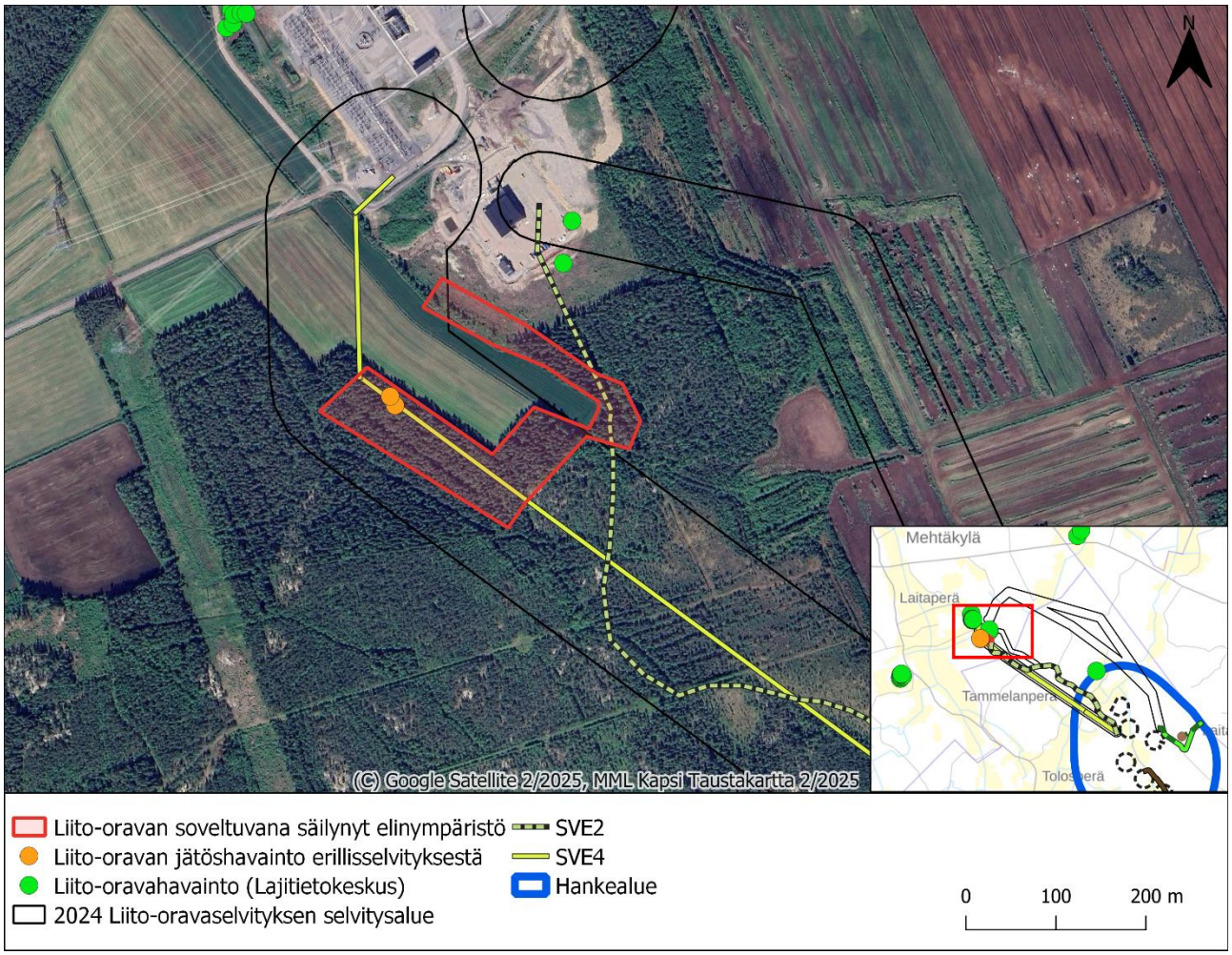
EU:n luontodirektiivin II-liitteen lajit ovat Euroopan unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on alueellinen suojelu (Natura 2000 -alueet).

10.2.1. Liito-orava

Vaarantuneeksi luokiteltu (VU) liito-orava (*Pteromys volans*) on luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II ja IV(a) laji, jonka 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.

Lajitietokeskukselle ei ole ilmoitettu liito-oravahavaintoja hankealueelta. Hankealuetta lähimmät havainnot on tehty hankealueen pohjoisrajalta Talusojanniittujen pohjoispuolelta vuonna 2020, mutta havaintoalueen metsä on sittemmin hakattu. Havaintoja on ilmoitettu myös n. 1,3 km hankealueesta kaakkoon ja noin 3–4 km säteeltä Kalajoentien läheisyydestä Saukonperästä ja Uitosta, Tammelantien länsipuolelta Jylkästä ja Alavieskantien itäpuolelta Korpelasta itään. Lajitietokeskukselle on ilmoitettu useita liito-oravahavaintoja Jäneskankaan ympäristöstä, mutta havaintopaikat on sittemmin hakattu.

Hankealueella ja YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreiteillä toteutetussa selvityksessä ei havaittu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai käytössä olevia elinpiirejä hankealueelta. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 havaittiin liito-oravan jätöksiä (Kuva 53). Jätökset eivät olleet tuoreita, mutta ympäristö on säilynyt liito-oravalle soveltuvana ja saavutettavana. Kohteen metsäalue on ollut aikaisemmin yhteydessä vuonna 2022 Lajitietokeskukselle ilmoitettujen liito-oravahavaintojen metsään, joka on sittemmin hakattu. Erillisselvityksen elinympäristökohde arvioitiin ruokailualueeksi. Rajattu kohde ulottuu myös sähkönsiirtoreitille SVE4. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse aikaisemmin tunnettuja tai erillisselvityksessä tunnistettuja liito-oravan tärkeitä kulkuyhteyksiä.



Kuva 53. Erillisselvityksessä havaitut liito-oravan jätökset, Lajitietokeskukselle ilmoitetut aikaisemmat liito-oravahavainnot ja niiden perusteella rajattu elinympäristö.

10.2.2. Viitasammakko

Elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu viitasammakko (*Rana arvalis*) on EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen, tiukasti suojeltu laji. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Lisäksi laji on luonnonsuojeluasetuksen (LSA 2023/1066) liitteen 7 mukainen koko maassa 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. Viitasammakon tyypillisiä kutualueita ovat lampien, järvien ja merenlahtien rannat, vesistöjen tulvaniityt sekä luonnontilaiset suot. Kutupaikat sijoittuvat yleisimmin reheville alueille, joissa on kasvillisuuden tuomaa suojaa.

Lajitietokeskuksen aineiston perusteella hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei ole ilmoitettu viitasammakkohavaintoja. Hankealuetta lähin viitasammakkohavainto sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle noin kolmen kilometrin päähän Latvalammen alueelle.

Viitasammakkoselvityksen aikana ei tehty havaintoja viitasammakoista tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE4 varrella Marjanevan turvetuotantoalueen laidalla sijaitsee kaksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi karttatarkastelun perusteella sopivaa vesiallasta. Sähkönsiirtoreiteillä ei tehty viitasammakkoselvitystä.

10.2.3. 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. 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 tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ole ilmoitettu havaintoja saukosta (*Lutra lutra*). Hankealueen lähimmät saukkohavainnot ovat hankealueen rajasta noin 4,5 kilometriä kaakkoon.

Erillisselvitysten aikana ei tehty selvitysalueella havaintoja saukoista tai saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Erillisselvityksessä kartoitettiin hankealueen lävistävä ja SVE2 ja SVE4 alittavat kaksi virtavettä.

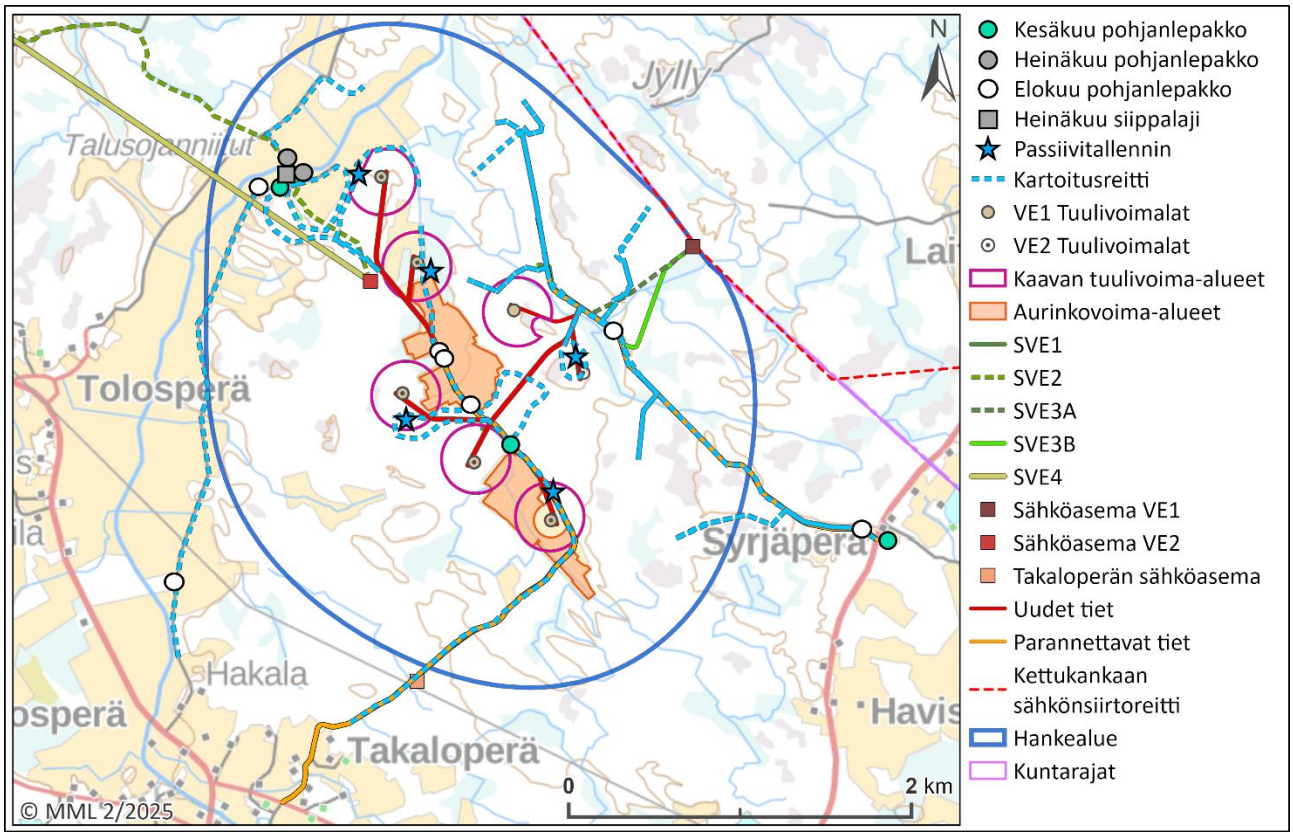
10.2.4. Lepakot

Hankealueen sijainti hieman 64. leveyspiirin pohjoispuolella rajoittaa lepakkolajistoa siten, että ainoastaan pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*) esiintyy hankealueella runsaana (Suomen Lajitietokeskus 2024, Kotila ym. 2023, Suominen ym. 2023). Suomen Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan suunnilleen samoilla leveysasteilla on tavattu lisäksi viiksisiippaa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippaa (*M. brandtii*), vesisiippaa (*Myotis daubentonii*) ja pikkulepakkoa (*Pipistrellus nathusii*). Pikkulepakon havainnot koskevat lähes yksinomaan syysmuuton aikaan harhailevia yksilöitä, ja lajin lisääntymisyhdyskuntia tai muita tärkeitä kohteita ei tunneta. Ripsisiippaa (*M. nattereri*) ei ole havaittu näin pohjoisessa (Tidenberg ym. 2019).

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. 2015, Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023).

Lepakkoselvitysten perusteella selvitysalueelta ei tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Alueella tehtiin havaintoja pääasiassa pohjanlepakoista, mutta myös yksi siippalajihavainto aktiivikartoituksessa ja osalle passiivitallentimista oli tallentunut vähän siippalajien ääniä. Selvityksen perusteella selvitysalueella ei ole lepakoille tärkeitä alueita. Suomen lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei ole ilmoitettuja havaintoja lepakoista. Selvitysten perusteella lepakoiden aktiivisuus selvitysalueella oli vähäistä ja lisääntyi loppukesää kohti. 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 54. Lepakkokartoituksen havaitut lepakot, kartoitusreitti ja passiivitallentimien sijainnit

10.2.5. 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 km2 ja urosten 600–1000 km2 (Kojola ym. 2023, Syke 2022a).

Erillisselvityksissä ei tehty havaintoja ahmasta. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä ahmahavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta tai ahmapentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta hankkeen lähiympäristöstä (LUKE, tarkastettu 25.2.2025).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) perusteella hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristön ruuduilla (10 km x 10 km) on tehty yksittäisiä ahmahavaintoja. Laajempaa aluetta tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) ahmahavainnot painottuvat vuosien 2017–2022 aikana voimakkaimmin Ylivieskan ja Sievin lähiruuduille (hankealueelta kaakkoon).

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.

Selvityksissä tehtiin lumijälkihavaintoja ilveksestä hankealueella 12.-13.2.2024. Paikallisten tekemien havaintojen perusteella alueelta on tehty aiemmin havaintoja ilveksestä sekä ilvespentueesta. Erillisselvityksessä tehtiin useita havaintoja ilveksestä sekä havainto ilvespentueesta hankealueella. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä viimeisen kahden kuukauden ajalta osan hankealueesta kattavalla havaintoruudulla lukuisia ilveshavaintoja sekä ilveksen pentuehavaintoja. (LUKE, tarkastettu 26.2.2025). Erillisselvityksessä selvitysalueella ei tehty havaintoja ilveksen pesistä. Metsähallituksen ja Luonnonvarakeskuksen asiantuntijoiden sekä paikallisten metsästäjien haastattelujen perusteella alueen ilvesten pesäpaikat tai reviirin ydinalueet eivät ole tiedossa.

Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella ilveksiä on liikkunut hankealueen läheisyydessä jonkin verran: hankkeelle lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa ilveshavaintoja on vuosittain. Havaintomäärät vaihtelevat vuosien välillä yksittäisistä

havainnoista useisiin. 50 kilometrin säteellä selkeimmät havaintokeskittymät jäävät hankerajauksen ulkopuolelle (Merijärvi, Oulainen, Ylivieska).

Karhu

Silmälläpidettävä (NT) karhu (*Ursus arctos*) on Suomessa luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Karhukanta on Suomessa monimuotoinen ja kasvava (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 luonnonsuojelulain tarkoittamiksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi.

Selvityksissä ei tehty havaintoja karhusta. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella karhu on vieraillut hankealueen läheisyydessä jokseenkin satunnaisesti: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa karhuhavaintoja on joiltakin ruuduilta useita vuosittain ja joiltakin ei juuri lainkaan. Viimeisimpien aineistovuosien perusteella havainnot ovat vähentyneet hankerajauksen lähiruuduilla. 50 kilometrin säteellä selkeimmät havaintokeskittymät jäävät hankealueen ulkopuolelle (Alavieska, Ylivieska; noin 20–30 km hankealueesta).

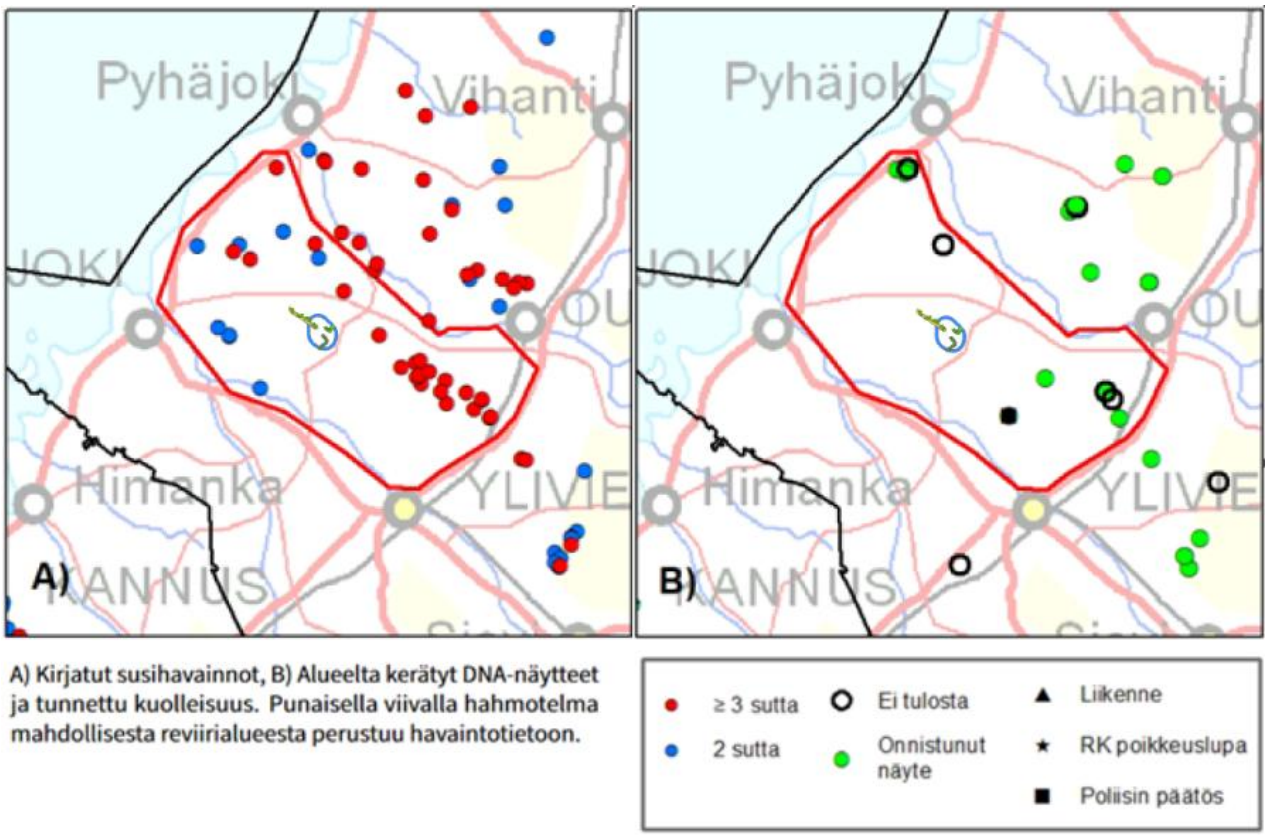
Susi

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 levähdyspaikat ovat vaihtuvia ja sen vuoksi usein 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 mahdollisesti maastossa jälkien ja jätösten avulla.

Selvityksissä ei tehty susihavaintoja. Haastateltujen paikallisten mukaan alueella tehdään toisinaan havaintoja susista. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa susista on viimeisen kahden kuukauden aikana yksittäinen susihavainto hankealueen osittain kattavalta havaintoruudulta sekä satunnaisia havaintoja lähiruuduilta (LUKE, tarkastettu 26.2.2025). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) perusteella susihavaintoja on hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille sekä niiden lähiympäristöön osuvilta ruuduilta satunnaisesti, lukuun ottamatta hankealueen länsipuolen ruutuja, joiden alueella sijaitsi Kalajoen susireviiri 2021–2022.

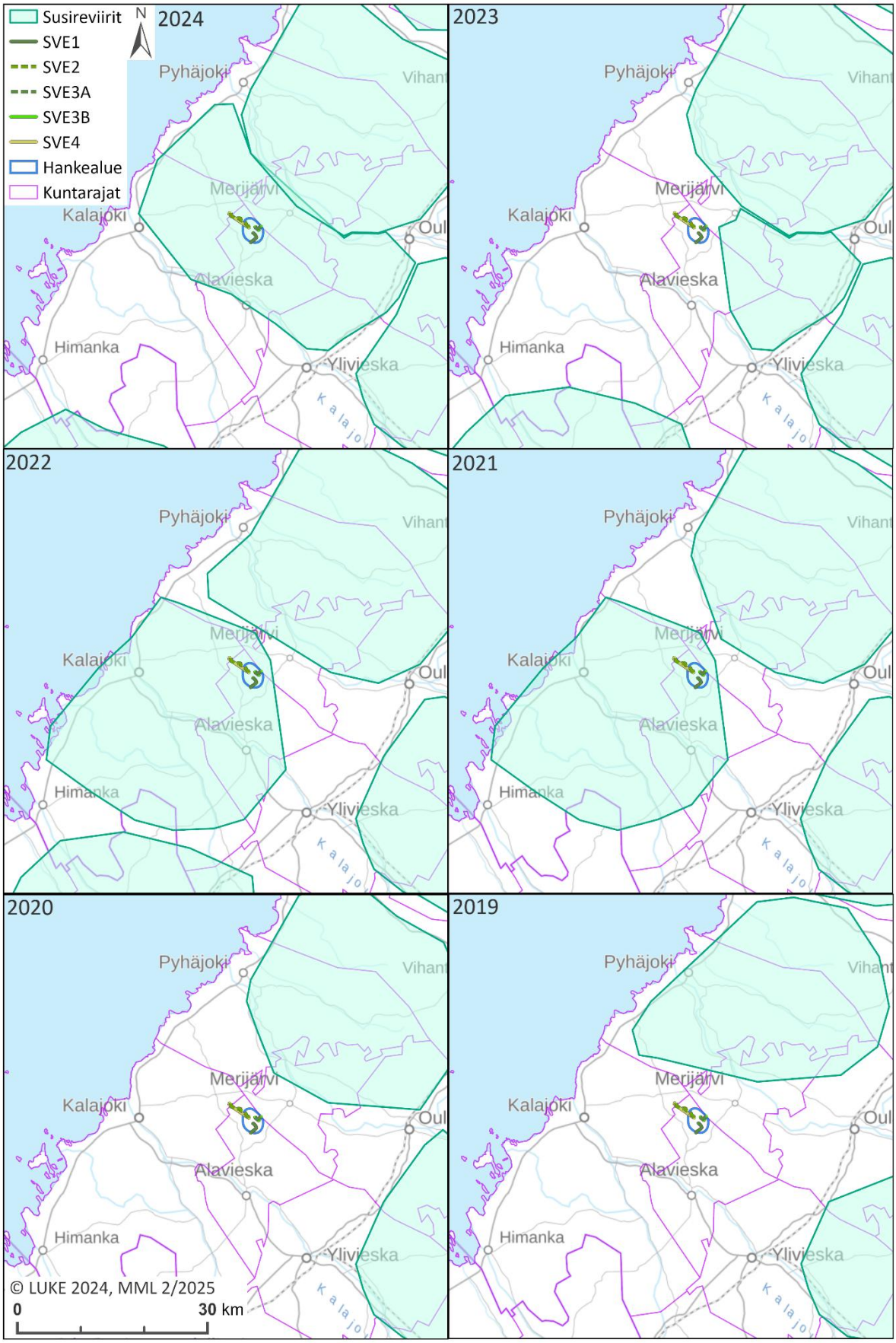
Vuosina 2021–2022 hankealue ja sähkönsiirtoreitit ovat olleet osa Kalajoen susiparin reviiriä, mutta vuodesta 2024 alue on kuulunut osaksi Ylivieskan perhelauman reviiriä (status perhelauma 100 %:n todennäköisyydellä) (Kuva 55 ja Kuva 56) (Heikkinen ym. 2023, Valtonen ym. 2024). Ylivieskan reviirin koko vuosina 2023–2024 on ollut 320–830 km^2. Ylivieskan reviiristä seuraavaksi lähin reviiri on Pyhäjoen reviiri. Vuosina 2019–2024 reviirin koko on ollut 840–1040 km^2 ja status

perhelauma 100 %:n todennäköisyydellä. Pyhäjoen reviirin raja on noin 8 km päässä hankealueen koillispuolella. Lähialueella on sijainnut ja sijaitsee edelleen myös muita susireviirejä. (Heikkinen ym. 2019, 2020, 2021, 2022 ja 2023, Valtonen ym. 2024.)



A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma mahdollisesta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

Kuva 55. Hankealueen sijainti suhteessa viimeisimpään tietoon lähimmästä susireviiristä: Ylivieskan perhelauman (100 % todennäköisyys) reviirin susihavainnot talvikaudelta 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).

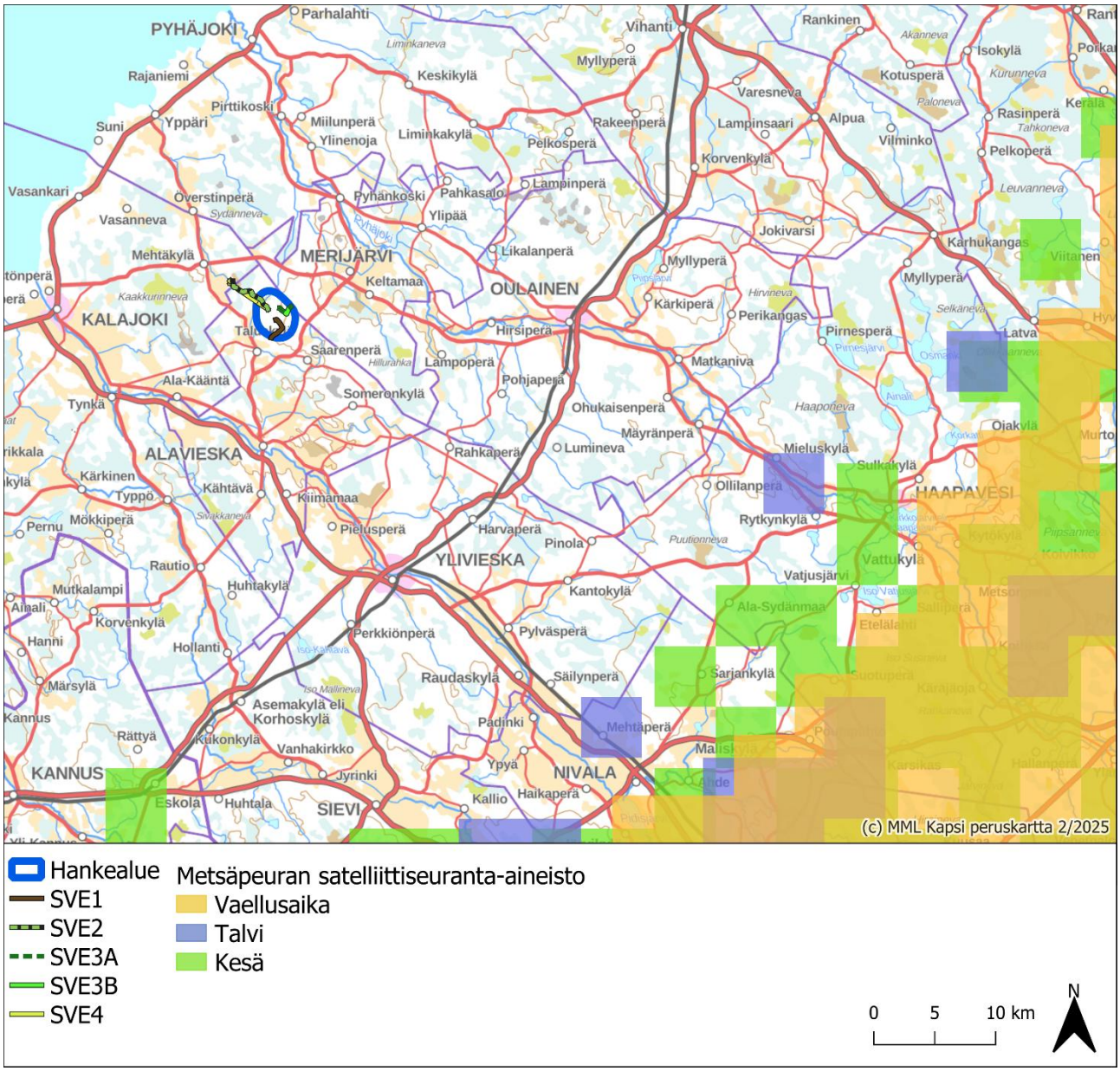


Kuva 56. Alueen susireviirit 2019–2024 vuosittain eriteltynä. (Aineisto: Luke 2019–2024)

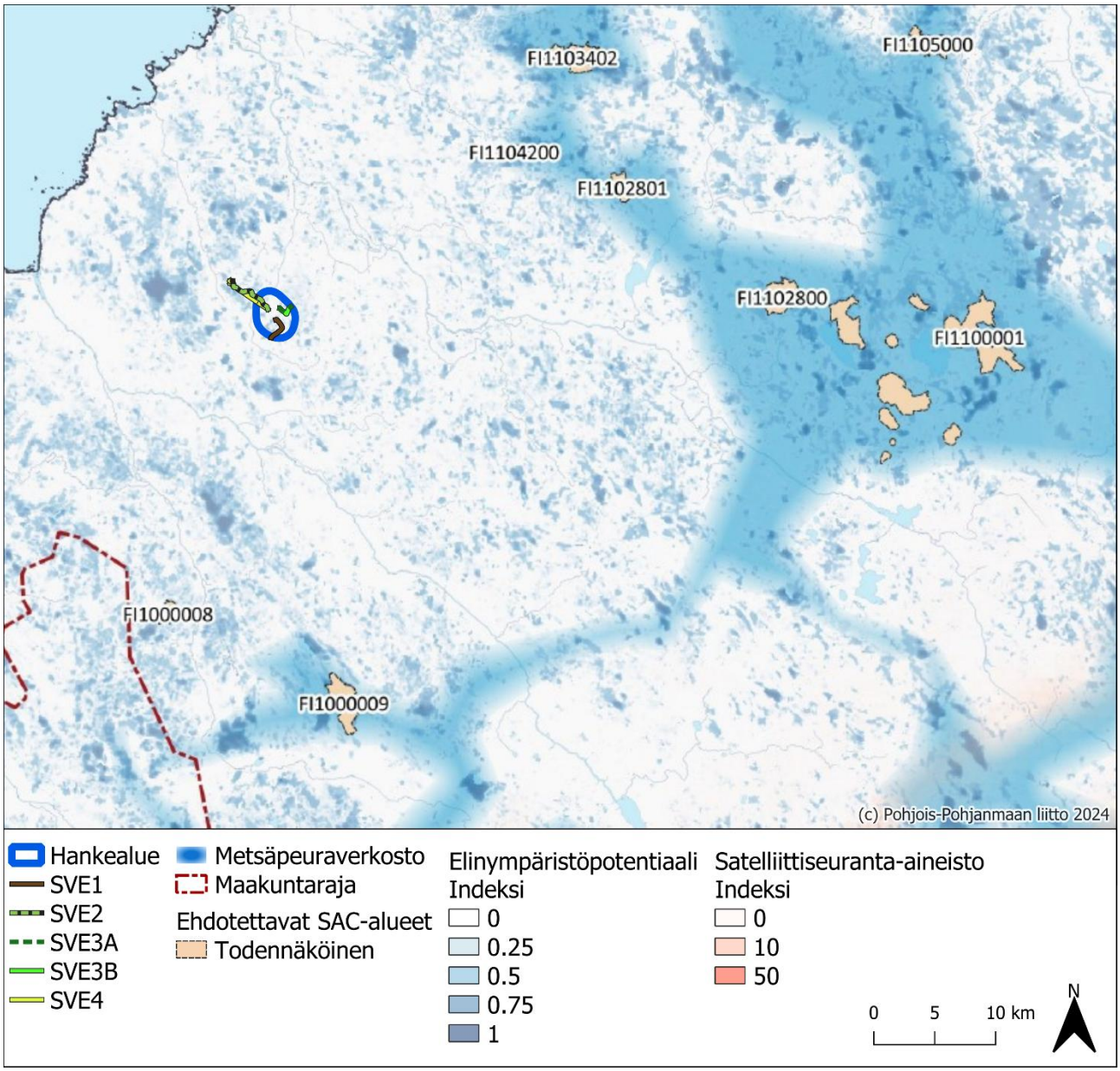
50 kilometrin säteellä tarkasteltuna suurimmat susihavaintokeskittymät ovat painottuneet eniten Kalajoelle (hankealueelta länteen), Merijärvi-Oulainen alueelle (hankealueelta koilliseen), sekä Ylivieskan ja Haapaveden alueelle (hankealueelta koillis-itään) (LUKE 2017–2022). Havaintomäärissä on reviiritilanteen mukaan alueellista ja vuosittaista vaihtelua. Hankealueesta 50 kilometrin säteellä sijaitsee useita pitkäaikaisempia ja lyhytikäisempiä reviirejä.

10.2.6. Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltu EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Luonnonvarakeskuksen satelliittiseuranta-aineistoon verratessa hankealue ei sijaitse tunnistetuilla metsäpeuran talvi- tai kesäajan elinympäristöillä tai vaellusreiteillä (Kuva 57). Lähimmät seuranta-aineiston havainnot sijoittuvat yli 39 kilometrin päähän hankealueesta. Hankealueelta ei ole Lajitietokeskukselle ilmoitettuja havaintoja metsäpeurasta eikä alueella toteutetuissa erillisselvityksissä tehty havaintoja lajista tai sen jäljistä tai jätöksistä. Hankealue ei sijoitu metsäpeuran ekologisen verkoston läheisyyteen, joka on laadittu Pohjois-Pohjanmaan liiton laatimassa Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistamisen selonteossa (Kuva 58). Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse sellaisia Natura-alueita, joilla metsäpeura olisi nykyään suojeluperusteena tai potentiaalisesti ehdotettava suojeluperusteena oleva laji.

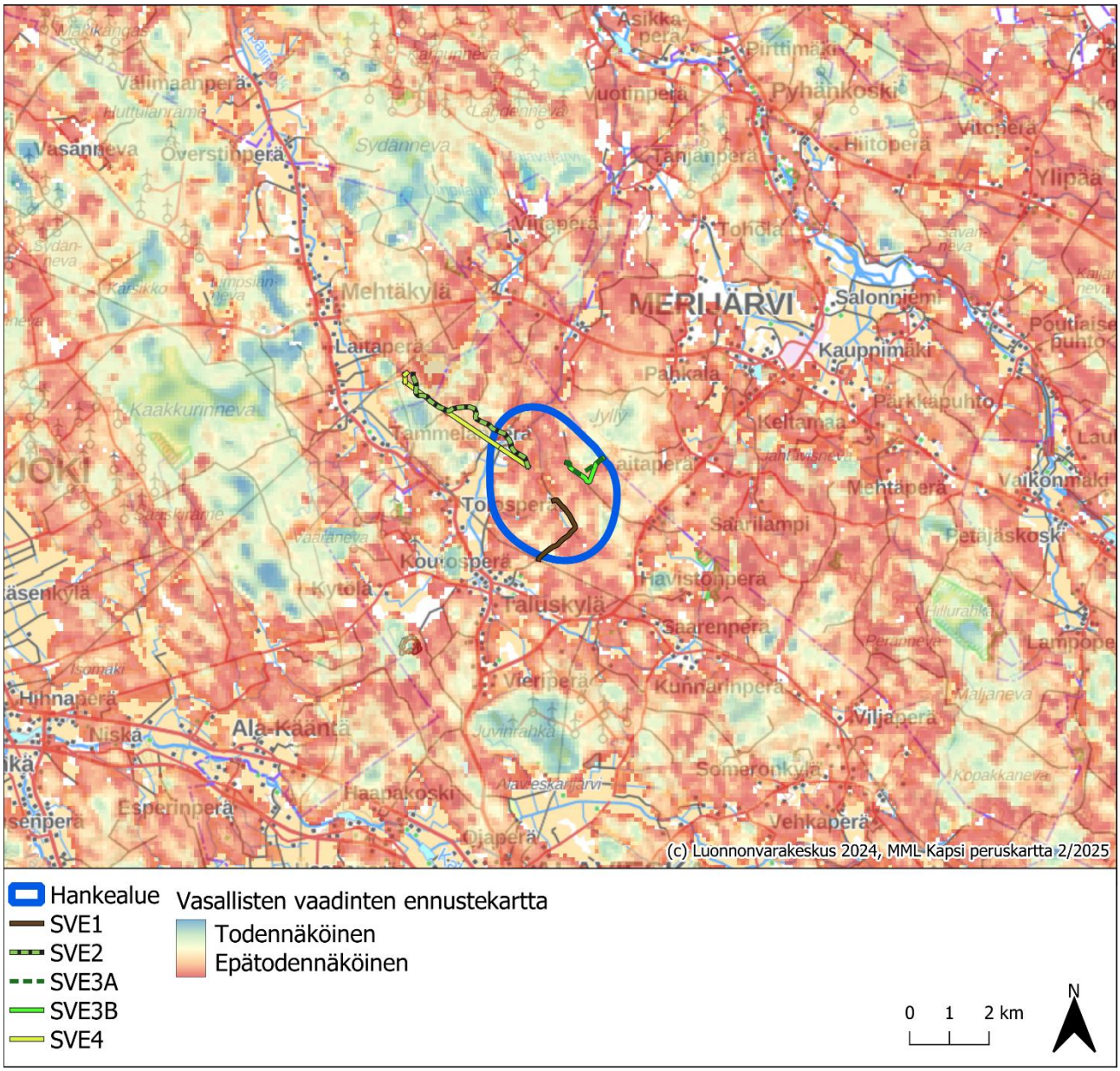


Kuva 57. Hankealueen sijainti suhteessa lähimpiin Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran satelliittiseuranta-aineiston havaintoihin.



Kuva 58. Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura 2000-verkostoa koskevassa selonteossa tunnistettuun metsäpeuraverkostoon (siniset käytävät) ja Luonnonvarakeskuksen satelliittiseuranta-aineistoon (punertavat alueet, kartan kaakkoiskulmassa). Taustakartalla sinisen sävyissä esitetty myös ympäristön potentiaali metsäpeuran elinympäristönä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024)

Vasallisten vaadinten ennustekartan mukaan hankealue on suurimmaksi osaksi todennäköisesti vasomisympäristöksi sopimatonta (Kuva 59). Sähkönsiirtoreittien SVE4 ja SVE2 lounaispuolella sijaitseva rämealue ja hankealueen koillispuolinen Jyllyn alue ovat ennustekartan perusteella potentiaalisesti sopivia. Hankealueen länsipuolinen Kaakkurineva ja Rimpsiänneva sekä luoteispuoleinen Sydänneva ovat ennustekartan mukaan potentiaalisia vasomisympäristöjä.



Kuva 59. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristön sopivuus metsäpeuran elinympäristönä Luonnonvarakeskuksen vasallisten vaadinten ennustekarttaan perustuen.

10.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista voi aiheutua välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeille. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, 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 karkotusvaikutuksen (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 liitooravan, 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.

10.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

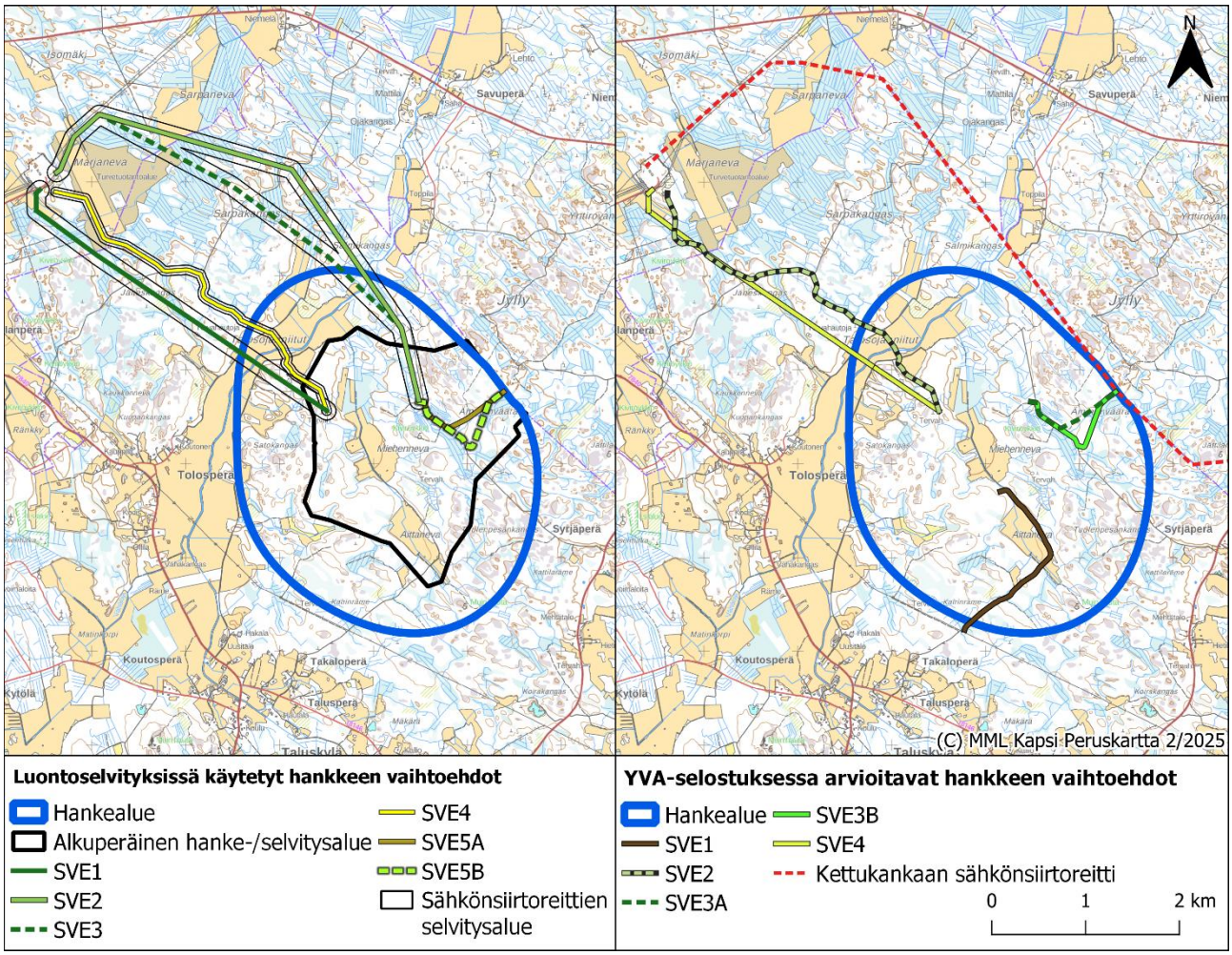
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) eläimistöön arvioitiin asiantuntija-arvioin perustuen viranomaislähteistä pyydettyihin aineistoihin, avoimiin tietoaineistoihin, kirjallisuuslähteisiin sekä YVA-menettelyä varten toteutetuista erillisselvityksistä saatuun tietoon.

Selvitysten kohdelajien karkeistamattomat havaintotiedot hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä ja niiden lähiympäristössä haettiin aineistopyynnöllä Suomen Lajitietokeskukselta ennen erillisselvityksien toteuttamista (Suomen Lajitietokeskus/FinBIF 2023). Aineistopyynnössä haettiin vuoden 2000 jälkeen tehdyt havainnot mm. uhanalaisista (EN – erittäin uhanalaiset, CR – äärimmäisen uhanalaiset, VU – vaarantuneet, NT – silmälläpidettävät) ja alueellisesti uhanalaisista (RT) lajeista, erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 1997/160, liite 4 2021/521) ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeista. Havainnot pyydettiin noin kahden kilometrin säteeltä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Aineistopyyntö tehtiin uudestaan vuonna 2025 YVA-selostuksen laatimisen täydentäväksi lähtötietoaineistoksi (Suomen Lajitietokeskus/FinBIF 2025).

Erillisselvitykset toteutettiin kaikista lajeista, joiden voidaan levinneisyytensä tai saatavilla olevien lähtötietojen perusteella odottaa esiintyvän alueella. Luontoselvitykset toteutettiin maastotyönä

hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuilla lajeille soveltuvilla elinympäristöillä.

Jotkin selvityksistä on toteutettu nykyistä hankealuerajausta aikaisemmalle pienemmälle hankealuerajaukselle. Sähkönsiirtoreiteille toteutettujen selvitysten osalta selvitysalueena on käytetty YVA-selostusvaihetta edeltäneiden sähkönsiirtoreittien linjauksia (Kuva 60). Selvitysten menetelmäkuvaukset ja tulokset on esitetty luontoselvitysraportissa (liite 3a).



Kuva 60. Luontoselvityksissä käytetyt hankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot verrattuna YVA-selostusvaiheen sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoihin. Selvityksissä käytetyt selvitysalueet on esitetty kappalekohtaisesti alla.

Liito-oravaselvitys toteutettiin hankealueella ja YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreitillä 15.4.-31.5.2024. Maastotöihin käytettiin 18 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, haapojen, 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.

Viitasammakkoselvitys toteutettiin kiertäen ennalta suunniteltuja kuuntelupisteitä kahtena yönä 19-20.5.2024. Maastotöihin hankealueella käytettiin 7 tuntia. Selvitys toteutettiin hankealueelle sijoittuvalla selvitysalueella. 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 suurpetoselvitysten yhteydessä 12.2.2024. Selvityksessä kartoitettiin kaksi potentiaalisesti saukolle sopiviksi tunnistettua virtavettä, jotka sijaitsivat hankealueella ja YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreittien (YVA-selostusvaiheen sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE4) alla. Aikaa saukkoselvitykseen käytettiin kolme tuntia. Lisäksi saukon mahdollista liikkumista alueella havainnoitiin suurpetoselvityksen maastotöiden yhteydessä. Hankealueen virtavesiltä havainnoitiin lumi-, uloste- ja virtsajälkiä sekä vesistöjen pysymistä sulana.

Lepakkoselvityksen aktiivikartoitukset toteutettiin hankealueella yhteensä kuuden yön aikana 24.–26.6., 29.–31.7. ja 19.–21.8. Aikaa aktiivikartoitukseen käytettiin yhteensä noin 21 tuntia. Lisäksi alueella tehtiin passiiviselvitys, jossa hankealueelle sijoitettiin viisi passiivitallenninta 200 m säteelle suunnitelluista voimalapaikoista tallentamaan lepakoiden ääniä kesä-heinäkuussa ja heinä-elokuussa noin auringonlaskun ja auringonnousun väliseksi ajaksi. 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 12.2.–13.2. ja 16.2.2024 sekä kesällä 22.7.–5.8.2024 välisenä aikana. Talvi- ja kesäajan maastotöihin käytettiin yhteensä noin 23 tuntia. Selvityksen tavoitteena oli selvittää kaikkien suurpetojen esiintymistä alueella. Selvityksessä tarkastettiin lajien potentiaaliset pesimäpaikat ja selvitettiin hankealueen soveltuvuutta suurpetojen reviirinä. Talvella etsittiin lumijälkiä kattavasti koko hankealueelta ja kesällä käynnit kohdennettiin karttatarkastelun perusteella valittuihin pesimäympäristöihin. Hankealueelle asennettiin 25.6.–21.8.2024 väliseksi ajaksi yksi riistakamera.

Erillistä metsäpeuraselvitystä ei toteutettu hankealueella. Lajitietokeskukselle ei ollut ilmoitettu metsäpeurahavaintoja hankealueelta tai sen lähiympäristöstä, eikä Luken metsäpeuran pantaseuranta-aineiston perusteella alueella sijaitse elinympäristöjä tai vaellusreittiä. Muissa alueella tehdyissä selvityksissä ei tehty metsäpeuraa koskevia havaintoja. Metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kirjallisuuteen perustuen. Lähtötietoina käytettiin Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura-2000 verkostoon kohdistuvien riskien selontekoa (2024). Tutkimustieto tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan on vähäistä, joten arviot laadittiin metsäpeuran lähisukulaista puolikesyä poroa (*Rangifer tarandus tarandus*) koskevien tutkimusten perusteella.

10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Eläimistön osalta 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 Taulukko 27 jaTaulukko 27 sekä alla olevissa kappaleissa.

Taulukko 26. Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien vaikutusarvioinneissa tarkasteltava vaikutusalue.

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	Elinympäristöjen käyttöön ja lisääntymisalueisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan viiden kilometrin vyöhykkeellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin tarkastellaan maakuntatasolla.

Taulukko 27. Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien herkkyys.

Laji tai lajiryhmä	Hankealue	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Liito-orava	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen	kohtalainen
Viitasammakko	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Saukko	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Lepakot	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ahma	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ilves	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Karhu	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Susi	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Metsäpeura	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen

Liito-orava

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan liito-oravan osalta **vähäiseksi** hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä SVE1 ja SVE3A-B. SVE2 ja SVE4:n vaikutusalueella herkkyys arvioidaan **suureksi** reiteillä sijaitsevan Jäneskankaan eteläpuolisen liito-oravan elinpiirin vuoksi.

Viitasammakko

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan viitasammakon osalta hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä 1 ja 3 A-B **vähäiseksi.** Lajin tunnettuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei sijaitse hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä 1 ja 3A-B eikä hankealueen vaikutusalueella. SVE2 ja SVE4 vaikutusalueella herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** vaikutusalueella sijaitsevien potentiaalisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen vuoksi.

Saukko

Vaikutusalueen herkkyys saukon osalta arvioidaan kriteeristön mukaan **vähäiseksi,** sillä selvitysalueella ei tehty havaintoja saukosta tai sille soveltuvista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Lepakot

Alueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan **vähäiseksi**. Selvityksissä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, kulkureittejä tai erityisen tärkeitä ruokailualueita. Selvityksissä tehtiin havaintoja pääasiassa pohjanlepakosta sekä joitain siippalajihavaintoja. Lepakkohavaintoja tehtiin alueelta harvakseltaan, ja ne painottuivat loppukesään lisääntymisajan ulkopuolelle.

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.

Ahma

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan ahman osalta **vähäiseksi**. Ahmahavaintoja ei tehty selvityksissä ja Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella hankealueen lähialueilla liikkuu ahmoja vain satunnaisesti. Ahmojen reviirit ovat kuitenkin laajoja (naarailla noin 30–350 km2 ja uroksilla 600–1000 km2 [SYKE 2022a, Kojola ym. 2023]), eikä yksittäisten ahmojen reviirien olemassaoloa voi varmuudella poissulkea.

Ilves

Alueen herkkyys arvioidaan ilveksen osalta **suureksi.** Selvitysalueelta on Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella kohtalaisen runsaasti ilveshavaintoja ja erillisselvityksissä alueelta tehtiin havaintoja ilveksestä sekä ilvespentueesta. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä viimeisen kahden kuukauden ajalta osan hankealueesta kattavalla havaintoruudulla lukuisia ilveshavaintoja sekä ilveksen pentuehavaintoja. Lähtötietojen perusteella alueelta on myös aiempina vuosina tehty ilveksen pentuehavaintoja. Pesää ei erillisselvityksissä löydetty.

Karhu

Alueen herkkyys arvioidaan karhun osalta **vähäiseksi**. Karhuhavaintoja ei tehty selvityksissä ja 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. Karhukanta on Suomessa monimuotoinen ja kehittyvä (Heikkinen ym. 2024, Maa- ja metsätalousministeriö 2022, Syke 2022c).

Susi

Alueen herkkyys arvioidaan suden osalta **kohtalaiseksi**. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Ylivieskan susireviirin alueelle (Valtonen ym. 2024). Erillisselvityksissä ei tehty susihavaintoja. Ylivieskan laumalle alueen käyttöä rajoittavat muut susireviirit ja useat tuulivoimahankkeet.

Metsäpeura

Metsäpeuran herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse metsäpeuran tunnistetuilla elinympäristöillä. Luonnonvarakeskuksen seuranta-aineiston lähimmät havainnot sijaitsevat yli 39 kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueelta ei ole

ilmoitettu havaintoja metsäpeurasta eikä erillisselvityksessä tehty havaintoja lajista tai sen jäljistä tai jätöksistä.

10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

10.6.1. Liito-orava

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueen voimaloiden, aurinkovoima-alueiden tai tiestön rakentaminen tai maanottoalue eivät sijoitu erillisselvityksissä tai lähtötiedoissa liito-oravan elinympäristöksi tunnistetuille alueille. Liito-oravan elinympäristöihin tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei kohdistu välittömiä rakentamisen tai toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 osalta. Hankealueelle uutena rakennettava tiestöä varten puusto poistetaan n. 15–20 metrin leveiltä tiealueilta, jotka ovat lähtökohtaisesti liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä enimmäisliitoluvulla laskettaessa (1:3, joka kuvaa lähtökorkeuden liidon suhdetta, missä liito voi olla kolme kertaa lähtökorkeutta pitempi, Virtanen 2014). Hankealueen rakentaminen ei katkaise merkittäviä kulkuyhteyksiä. Hankealuetta lähimmät olemassa olevat liito-oravan elinympäristöt sijaitsevat yli kilometrin päässä hankealueen rakennettavista alueista, jolloin välillisiäkään vaikutuksia esimerkiksi rakentamisen aikaisesta melusta johtuen ei arvioida aiheutuvan. VE1 ja VE2 ja hankealueelle sijoitettavien aurinkovoima-alueiden rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia liito-oravaan. Rakentaminen ei heikennä tunnettuja elinympäristöjä tai tärkeitä kulkuyhteyksiä mutta pirstoo hankealueen yhtenäistä metsäaluetta ja täten lievästi vaikeuttaa liito-oravan leviämistä ja liikkumista alueen läpi.

Reiteillä SVE2 ja SVE4 sijaitsee erillisselvityksessä tunnistettu liito-oravan sopivana säilynyt elinympäristö. Elinympäristö on aikaisemmin yhdistynyt puustoisin kulkuyhteyksin Jäneskankaan ympäristössä sijaitseviin liito-oravan havaintoalueisiin, mutta tämä metsä on sittemmin hakattu. SVE2 ja SVE4 rakentaminen hävittäisi osan erillisselvityksessä tunnistettua elinympäristöä ja pirstoisi metsäaluetta puustottomalla haltuunottoalueella. SVE2 rakentaminen poistaisi erillisselvitysten perusteella rajatusta liito-oravan elinympäristöstä n. 0,1 hehtaaria ja SVE4 rakentaminen yhden hehtaarin. Molemmat sähkönsiirtoreitit pirstovat liito-oravalle soveltuvaa yhtenäistä metsäaluetta. SVE4 aiheuttaa rakentamisaikana 46 metriä leveän puustottoman alueen ja SVE2 14 metriä leveän puustottoman alueen. Alueet ovat liito-oravan ylitettävissä enimmäisliitoluvulla laskettuna, sillä maastokäytäviä ympäröivä puusto on keskimääräisesti n. 15 metriä korkeaa.

Alueen maankäyttömuutokset ovat heikentäneet lähiympäristön metsien soveltuvuutta liito-oravalle ja vastaavaa korvaavaa elinympäristöä on SVE2 ja SVE4 ympäristössä vähän. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikainen vaikutus arvioidaan tämän vuoksi SVE2 ja SVE4 osalta **kohtalaisen kielteiseksi**. Vaikutuksen seurauksena liito-oravan esiintyminen alueella on mahdollista mutta epätodennäköistä. Vaikutuksia ei kohdistu lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, eikä rakentaminen edellytä luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa.

Sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE3A ja SVE3B rakentaminen ei sijoitu tunnetuille liito-oravan elinympäristöille. Rakentamisen seurauksena maastoon luodaan 14 metriä leveä puustoton rakentamisen aikainen työskentelyalue, josta noin neljä metriä leveää rakentamisrajoitusaluetta pidetään puustottomana normaalitoiminnan ajan. Reitit eivät sijoitu liito-oravan tärkeille kulkuyhteyksille

eikä merkittäviä vaikutuksia aiheudu. Rakentaminen kuitenkin pirstoo alueen yhtenäistä metsää. Vaikutus arvioidaan SVE1, SVE3A ja SVE3B osalta **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan rakentamisvaiheen kanssa yhteneväisiksi.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden keskiäänitason ei arvioida ylittävän 40 dB hankealuetta lähimpänä sijaitsevilla liito-oravan elinpiireillä (Liite 4). Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ei arvioida vaikuttavan olemassa oleviin liito-oravan elinympäristöihin. Melu voi heikentää hankealueen välittömän lähiympäristön sopivuutta liito-oravan elinympäristönä ennen kuin eläimistö tottuu keskiäänitason muutokseen. Voimaloiden normaalitoiminnan uusien elinympäristöjen syntymistä ehkäisevä vaikutus **vähäisen kielteiseksi**. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen ei aiheuta liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia normaalitoiminnassa.

Toimintavaiheessa SVE2 reunavyöhykkeiden puuston kasvua rajoitetaan sähköturvallisuuden vuoksi. Puustoa leikataan n. 5–8 vuoden välein ja tarvittaessa reunavyöhyke raivataan. Huoltotoimenpiteiden vuoksi Jäneskankaan ympäristössä sijaitseva liito-oravalle sopiva elinympäristö ei palaudu. Huoltotoimenpiteet aiheuttavat myös ohimenevää häiriötä alueella. Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Maakaapelina rakennettavien SVE1, SVE3A-B ja SVE4 toiminnan aikana rakentamisrajoitusalueella toteutettavat raivaukset aiheuttavat ohimenevää häiriötä alueella. Myös liito-oravan elinympäristöllä sijaitsevan SVE4 huoltotoimenpiteiden arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. SVE1, SVE3A tai SVE3B raivauksista **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** liito-oravaan. Maakaapelivaihtoehdot eivät normaalitoiminnassa vaikuta liito-oravan tunnistettuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin eivätkä SVE1, SVE3A tai SVE3B vaikuta tunnettuihin elinympäristöihin.

Yhteisvaikutukset

Miehennevan tuulivoimahankkeen ja muiden lähialueen toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta koituva muutos keskiäänitasoon ei aiheuta vaikutuksia liito-oravan tunnetuille elinympäristöille. Kettukankaan suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen kanssa ei synny melun yhteisvaikutuksia. Miehennevan hankealueen koillispuolelle sijoittuvan Kettukankaan sähkönsiirtoreitin toteuttaminen aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista yhdessä Miehennevan hankerakenteiden kanssa. 400 kV:n voimajohto vaatii noin n. 36–42 metriä leveän johtoaukean (STUK 2023) ja aiheuttaa rakentamisvaiheessa leveämmän puustottoman alueen, kun voimajohtoalueen reunavyöhykkeet raivataan. Rakentamisvaiheen leveän puustottoman alueen ylittäminen vaatisi enimmäisliitoluvulla laskettuna n. 20,6 m korkean lähtökorkeuden, mikä tekee voimajohdon ylittämisestä mahdollista vain rajallisilla sijainneilla. Miehennevan tiestön ja sähkönsiirtoreittien ja Kettukankaan sähkönsiirtoreitin ympäristöä pirstovat yhteisvaikutukset arvioidaan **vaikutuksiltaan vähäisen kielteisiksi**: hankkeet vaikeuttavat liito-oravan leviämistä alueella etenkin rakentamisvaiheessa, mutta yhteisvaikutukset eivät heikennä tunnettujen elinympäristöjen välisiä kulkuyhteyksiä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen liito-oravan pesimäkauden ulkopuolelle. Lieventämistoimen ei kuitenkaan arvioida muuttavan hankkeen tai sähkönsiirtoreittien vaikutusluokkaa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Maankäyttö jatkuu nykyisellään ja maakuntakaavan ohjaamana, eikä tuuli- tai aurinkovoimaalueen aiheuttamia, liito-oravaan kohdistuvia muutoksia tai vaikutuksia synny.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutuksia ei kohdistu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin tai tunnettuihin elinympäristöihin. Rakentaminen pirstoo metsäympäristöä ja normaalitoiminnassa rakenteet vaikeuttavat liito-oravan kulkemista alueella vähäisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** häiriövaikutuksia. Normaalitoiminnan aikaisista huoltotöistä **ei arvioida aiheutuvan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin rakentaminen pienentää liito-oravan tunnettua elinympäristöä, ja sen rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikaiset huoltotyöt arvioidaan vaikutuksiltaan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutuksia ei kohdistu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin.

SVE3A & B: Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** häiriövaikutuksia. Normaalitoiminnan aikaisista huoltotöistä **ei arvioida aiheutuvan** liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia.

SVE4: Sähkönsiirtoreitin rakentaminen pienentää liito-oravan tunnettua elinympäristöä, ja sen rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikaiset huoltotyöt arvioidaan vaikutuksiltaan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutuksia ei kohdistu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin.

Taulukko 28. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen aiheuttamat liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Liito-orava	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

10.6.2. Viitasammakko

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden lähiympäristöstä ei ole ilmoitettu havaintoja viitasammakosta Suomen Lajitietokeskukselle (2025). Erillisselvityksissä ei tunnistettu selvitysalueelta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. SVE2 ja SVE4 vaikutusalueella Marjanevan turvetuotantoalueen laidalla sijaitsee kaksi vesiallasta, jotka varovaisuusperiaatteen mukaisesti tulkitaan viitasammakolle soveltuviksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Toinen altaista sijaitsee SVE4 johtoaukealla ja noin 10 metrin päässä SVE2 keskilinjasta. Toinen vesialtaista sijaitsee noin 70 metrin päässä SVE2:sta ja noin 90 metrin päässä SVE4:sta. Sähkönsiirtoreitit kulkevat ojien yli, jotka Metsäkeskuksen virtausverkkoaineiston perusteella mahdollisesti virtaavat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopiviin vesialtaisiin. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi heikentää vesialtaiden sopivuutta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sekä elinympäristöksi. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana vesialtaisiin voi kohdistua kiintoaineiskuormitusta ja SVE4 rakentamisen aikana toisen vesialtaan ympäristöstä poistettava puusto voi aiheuttaa vesialtaan kuivumista. Lisäksi rakentamisen aikana potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu häiriövaikutuksia melun, tärinän ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Häiriövaikutukset ovat ohimeneviä. Puuston poistosta aiheutuvat vaikutukset ovat pitkäaikaisia ja kiintoaineiskuormituksesta voi aiheutua pitkäaikaisia tai pysyviä muutoksia. Hankealueen sekä SVE1 ja SVE3 A/B rakentamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon. SVE2 ja SVE4 vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti **suuren kielteisiksi** potentiaalisten ja lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä elinympäristöjen heikentymisen vuoksi. SVE2 ja SVE4 rakentamisen aiheuttamien vaikutusten ja niiden mahdollisesti edellyttämän poikkeusluvan tarpeen selvittämiseksi viitasammakon potentiaalisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta tulisi tehdä lisäselvityksiä.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttaman melun tai välkkeen ei arvioida vaikuttavan viitasammakkoon, sillä vaikutusalueella ei ole tehty havaintoja viitasammakoista. Hankkeen sekä sähkönsiirtoreittien 1, 2 ja 3 A/B normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon. Sähkönsiirtoreitin 4 normaalitoiminnassa johtoaukea pidetään puuttomana. Johtoaukean raivauksista voi aiheutua potentiaalisille viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille reunavaikutuksia sekä kiintoaineiskuormitusta. SVE4 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Miehennevan hankkeen ei tunnistettu aiheuttavan yhdessä muiden alueen hankkeiden kanssa viitasammakkoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai toiminnan muutoksia, eikä viitasammakkoon kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Erillisselvityksissä ei tunnistettu selvitysalueelta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueelta ei ole aiempia viitasammakkohavaintoja. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1 & SVE3 A/B: Sähkönsiirtoreitin alueelta ei tunnistettu erillisselvityksessä viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Alueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin alueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia kohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan varovaisuus periaatteen mukaan **suuren kielteisiksi** potentiaalisen lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentymisen vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

SVE4: Sähkönsiirtoreitin alueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia kohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan **suuren kielteisiksi** potentiaalisen lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentymisen vuoksi. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 29. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset viitasammakkoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Viitasam-makko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Suuri---	Ei vaiku-tuksia	Suuri---
	Normaalitoi-minta	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Kohtalai-nen--

10.6.3. Saukko

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

Suomen Lajitietokeskukselle ei ole ilmoitettu saukkohavaintoja hankealueelta, sähkönsiirtoreiteillä tai niiden lähiympäristöstä. Erillisselvityksissä ei tunnistettu selvitysalueelta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankkeen rakentamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** saukkoon. Yhteis-vaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai toiminnan muutoksia, eikä saukkoon kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Erillisselvityksissä ei tunnistettu selvitysalueelta saukon lisääntymis- ja levähdyspaik-koja. Hankealueelta ei ole aiempia saukkohavaintoja. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** saukkoon.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3 A/B & SVE4: Sähkönsiirtoreitin alueelta ei tunnistettu erillisselvityksessä saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Alueelta ei ole tiedossa aiempia saukkohavaintoja. Sähkönsiirto-reitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaiku-tuksia** saukkoon.

Taulukko 30. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset saukkoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE2	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Saukko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

10.6.4. Lepakot

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamisesta aiheutuu melua ja häiriötä enimmäkseen valoisina aikoina tai talvella, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia. Selvitysten perusteella hankealueella ei arvioida olevan lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, joihin rakentaminen voisi vaikuttaa kielteisesti. Metsien raivaus rakentamisen aikana aiheuttaa metsien sirpaloitumista ja vähentää metsän pinta-alaa alueella, mutta raivattavan metsän laatu tai määrä ei ole lepakoita ajatellen kriittinen. Aurinkovoima-alue sijoittuu alueille, jotka ovat nykytilassaan peltoa. 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. Riski on erityisen suuri muuttavilla lajeilla, kuten pikkulepakolla, ja korkealla saalistavilla lajeilla. 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.

Aurinkovoiman vaikutuksesta lepakoihin on hyvin vähän tutkimustietoa, etenkään Suomen olosuhteissa. Aurinkovoiman vaikutukset lepakoihin vaikuttavat vaihtelevan lajeittain, mutta valtaosa keskieurooppalaisista lajeista esiintyy harvemmin aurinkovoima-alueilla kuin vastaavissa avoimissa ympäristöissä (Tinsley ym. 2023) tai muissa elinympäristöissä (Szabadi ym. 2023). Hankealueelle suunniteltujen aurinkovoimaloiden alueella kuitenkin tehtiin vain yksittäisiä pohjanlepakkohavaintoja pääasiassa loppukesästä, joten aluetta ei voida nykytilassakaan pitää lepakoiden kannalta tärkeänä. Pohjanlepakot ovat ympäristövaatimuksiltaan joustavia, joskin ne välttelevät laajoja

aukeita alueita, mutta saalistavat usein puoliavoimilla alueilla. Aurinkovoimaloiden alueella on tällä hetkellä peltoa, joten maaston avoimuus ei aurinkovoimaloiden myötä muutu nykytilasta.

Sähkönsiirtoreiteillä johtoaukeiden ylitys ei tuota lepakoille ongelmia ja ilmajohdot eivät aiheuta niille vaaraa.

Koska hankealueella on tehty melko niukasti lepakkohavaintoja, eikä alueelta ole tunnistettu lepakoille tärkeitä alueita, hankkeen normaalitoiminnalla arvioidaan olevan varovaisuusperiaatteen nojalla korkeintaan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** lepakoihin. Kielteiset vaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden aiheuttamasta törmäysten ja barotraumojen aiheuttamista kuolemista ja karkotusvaikutuksesta. On myös mahdollista, että aurinkovoima-alueet eivät sovi lepakoiden saalistusympäristöksi yhtä hyvin kuin nykyiset pellot.

Yhteisvaikutukset

Miehennevan hankkeen ei tunnistettu aiheuttavan yhdessä muiden alueen hankkeiden kanssa lepakkoihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Sähkönsiirtoreittejä SVE2 ja SVE4 rakennettaessa haittavaikutuksia voidaan lieventää huolehtimalla Talusojan uomaa suojaavan pensaikon säilymisestä johtoaukealla, jolloin uoma on erityisesti valoisampina kesäöinä suojaisampi ja siten lepakoille houkuttelevampi ympäristö. Pienvedet tarjoavat lepakoille juomapaikkoja ja joet tai leveät ojat voivat toimia myös kulkureitteinä tai saalistusalueina. Hankealueen kokonaisuudessaan niukat lepakkohavainnot painottuivat Talusojan ja Talusojanniitun alueelle. Lieventämistoimenpiteellä ei kuitenkaan ole vaikutusta merkittävyysluokkaan, koska aluetta ei voida nykyisellääänkään pitää lepakoille erityisen tärkeänä alueena.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä lepakoihin kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Hankealueelta ei ole tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä muita tärkeitä alueita, kuten tärkeitä kulkureittejä tai saalistusalueita. Voimalavaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla aiheuttavan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** lepakoihin. Vähäiset kielteiset vaikutukset syntyvät tuulivoiman karkotusvaikutuksesta sekä törmäysten ja barotraumojen aiheuttamasta kuolleisuudesta. Aurinkopaneelit saattavat vähentää kyseisten alueiden soveltuvuutta lepakoiden saalistusympäristöksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin varrelta ei ole tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai muita lepakoille tärkeitä alueita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** lepakoihin.

SVE2: Valtaosa sähkönsiirtoreitistä ulottuu alueelle, jolle ei ole tehty lepakkoselvityksiä. Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkojen osuminen sähkönsiirtoreitin kohdalle on kuitenkin hyvin

epätodennäköistä. Sähkönsiirtoreitti ylittää Talusojan ja Talusojanniitun, joka on lepakkoselvitysten perusteella hankealueen keskeisin lepakkoalue. Pienvedet, kuten Talusoja, voivat tarjota lepakoille juomapaikkoja, siirtymisreittejä ja saalistusalueita. Talusojannitun metsäsaarekkeessa ja Talusojan varrella kasvoi vanhoja puita, jotka voivat tarjota lepakoille soveltuvia koloja. Havaintojen perusteella aluetta ei kuitenkaan ollut syytä rajata tärkeäksi lepakkoalueeksi. Maakaapelin rakentamisvaiheessa raivattavan puuston määrä ei ole lepakoiden kannalta merkittävä, koska lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei havaittu alueella ja lepakot pystyvät ylittämään maakaapelin vaatiman johtoaukean ja rakentamisen vaatiman työskentelyalueen. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia** lepakoihin.

SVE3 A/B: Sähkönsiirtoreitin varrelta ei ole tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai muita lepakoille tärkeitä alueita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** lepakoihin.

SVE4: Valtaosa sähkönsiirtoreitistä ulottuu alueelle, jolle ei ole tehty lepakkoselvityksiä. Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkojen osuminen sähkönsiirtoreitin kohdalle on hyvin epätodennäköistä. Sähkönsiirtoreitti ylittää Talusojan, joka on lepakkoselvitysten perusteella hankealueen keskeisin lepakkoalue. Pienvedet, kuten Talusoja voivat tarjota lepakoille juomapaikkoja, kulkureittejä ja saalistusalueita. Talusojan varrella kasvaa vanhoja puita, jotka voivat tarjota lepakoille soveltuvia koloja. Havaintojen perusteella aluetta ei kuitenkaan ollut syytä rajata tärkeäksi lepakkoalueeksi. Johtoaukealta raivattavan puuston määrä ei ole lepakoiden kannalta merkittävä, koska lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei havaittu alueella ja lepakot pystyvät ylittämään johtoaukean. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia** lepakoihin.

Taulukko 31 Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutus lepakoihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Lepakot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

10.6.5. Suurpedot

Ahma

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Ahmojen on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita niiden rakennusvaiheessa (Flagstad & Tovmo 2010). 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. Yksittäisten ahmojen ravinnonhankintaan voi vaikuttaa paikallisten reviirisusien saalistusaktiivisuuden lasku rakentamisen aikana, sillä ahmojen ravinto koostuu suurelta osin haaskoista (Kojola ym. 2023, Mattisson ym. 2011). Hankkeen arvioidaan aiheuttavan rakentamisen aikana korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ahmaan. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksista ahmaan ei juuri ole tutkimustietoa, mutta hankkeen arvioidaan rajoittavan ahman alueen käyttöä jossain määrin useiden välittömien ja välillisten muutosten myötä. Esimerkiksi lisääntyneen liikenteen ja melun arvioidaan vähentävän hankealueen ja sen lähistön houkuttelevuutta niille paikallisille ahmayksilöille, jotka muutoin käyttäisivät aluetta ravinnonhakuun tai siirtymiseen (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Ahmojen on havaittu välttelevän ihmisvaikutuksen alaisia alueita, ja esimerkiksi ahmanaaraat suosivat elinpiireinään alueita, joilla metsäautoteiden tiheys on matalampi (Barrueto ym. 2022, Kortello ym. 2019). Hankkeen takia alueelle tehdään uutta tiestöä ja vanhoja teitä levennetään, mikä voi muuttaa alueen houkuttelevuutta ahmoille. Hankealueella on jo ennestään säännöllistä ihmistoimintaa maatalouden ja metsätalouden harjoittamisen vuoksi, eikä tuuli- ja aurinkovoimaloiden normaalitoiminnan aikana ihmisten liikkumisen alueella arvioida merkittävästi lisääntyvän aiempaan verrattuna. Saalislajien ja -runsauksien muuttuminen voi vaikuttaa ahmaan. Lisäksi susien saalistuskäyttäytymisen muutokset saattavat heijastua ahmojen liikkeisiin alueella, mutta merkitys on vaikeasti ennustettava (Kojola ym. 2023, Mattisson ym. 2011). Laajojen elinpiirien vuoksi kuitenkin arvioidaan, että ahmat pystyvät löytämään laadultaan vastaavia elinympäristöjä mahdollisesti menetettyjen elinympäristöjen tilalle. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sekä niiden lähiympäristössä ahmahavainnot ovat satunnaisia, minkä vuoksi arvioidaan, että ahmoihin kohdistuva muutos on yksilötasoista. Hankealueen normaalitoiminnassa ahmoihin arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Alueella on toiminnassa sekä suunnitteilla lukuisia hankkeita, jotka muodostavat Miehennevan hankkeen kanssa hyvin laajan, pilkkoutuneen 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, mikäli saaliseläimet ja saalisraatoja jättävät sudet viihtyvät alueella. Normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta hankealueella lisääntyy eikä toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden välitön lähiympäristö todennäköisesti sovellu pesintään. Ahman elinympäristöihin kohdistuva muutos on lähes pysyvä, sillä kesto on vähintään useita kymmeniä vuosia, mikä kattaa ahman osalta monia sukupolvia.

Havaintohistorian (mm. riistakolmiot ja Luonnonvarakeskuksen aineistot) perusteella alueella liikkuu ahmoja vain satunnaisesti. Hankkeiden yhteisvaikutukset ahmaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä ahmaan kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Hankkeen vaikutukset ahmaan arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen sekä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden vuoksi **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutusten suuruudessa. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3 A/B & SVE4: Sähkönsiirtoreitin 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 32. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset ahmaan.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE2	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Ahma	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-

Ilves

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen vaikutusalueen laajuus on ilveksen osalta tuntematon. Erillisselvitysten ja lähtötietojen perusteella hankealueella sijaitsee ilveksen reviiri. Hankealueella tai sen läheisyydessä on tehty useina vuosina havaintoja ilvespentueesta. Erillisselvityksessä kartoitetuista alueista (liite 3a, luontoselvitysraportti) potentiaalisin ilveksen pesäpaikaksi on hankealueen luoteisosa, johon suunnitellaan maa-aineksen ottoaluetta. Hankealueella tehdyissä erillisselvityksissä ei kuitenkaan tehty havaintoja ilveksen pesistä. Metsähallituksen ja Luonnonvarakeskuksen asiantuntijoiden sekä paikallisten metsästäjien haastattelujen perusteella alueen ilvesten pesäpaikat tai reviirin ydinalueet eivät ole tiedossa. Pesinnän mahdollisuutta ei voida varmuudella poissulkea etenkään selvitysalueen ulkopuolella. Ilveksen käyttämät pesäpaikat voivat olla vaatimattomia tai muutoin vaikeasti löydettävissä, joten ne ovat voineet jäädä huomaamatta hankealueelta maastoselvityksistä huolimatta. Ilves voi käyttää hyväksi havaitsemiaan pesäpaikkoja muinakin vuosina, ja myös reviiri on varsin pysyvä (Holmala 2017). Varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti vaikutusten arviointi toteutetaan sillä olettamuksella, että hankkeen vaikutusalueella sijaitsee ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikka.

Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista ja paikallista. Karkotusvaikutus sekä rakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos voi aiheuttaa ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikkaa heikentäviä välillisiä vaikutuksia. 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 km2; Syke 2022b) ja sen sisältävien elinympäristöjen laatu riittävät korvaamaan rakentamisen ajaksi mahdollisesti menetetyt alueet. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella. Hankkeen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisesta ja toiminnasta

koituvia, lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuvia välillisiä heikentäviä vaikutuksia ei voida poissulkea. Varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla hankkeen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Tutkimustietoa tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksista ilvekseen ei juurikaan ole, mutta hankkeen oletetaan rajoittavan ilveksen alueen käyttöä jossain määrin lukuisten välittömien ja välillisten muutosten myötä. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei todennäköisesti sovellu pesintään, sillä normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta hankealueilla on lisääntynyt. 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. Hankealueella on jo ennestään säännöllistä ihmistoimintaa maatalouden ja metsätalouden harjoittamisen vuoksi. Hankkeen normaalitoiminnan ei arvioida merkittävästi vaikuttavan ihmistoiminnan määrään alueella. Normaalitoiminnassa aurinkovoima-alueet pienentävät alueella ilveksen käytössä olevaa pinta-alaa ja voi aiheuttaa vähäistä energiataloudellista haittaa, kun ilvekset joutuvat kiertämään aurinkovoimala-alueet. Hankealueen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Ilveskanta on Suomessa elinvoimainen, mutta laji on levittäytynyt niin moneen paikkaan, että reviirin laajentaminen tai uuden reviirin etsiminen voi olla yksilölle vaikeaa (Syke 2022b). Alueella on sekä toiminnassa että suunnitteilla olevia useita muita hankkeita, jotka muodostavat Miehennevan hankkeen kanssa laajan, pilkkoutuneen 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 osuu 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, mikäli saaliseläimet palaavat alueelle. 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 ilveksen kohdalla monia sukupolvia.

Elinpiiriarvioiden, tausta-aineistojen ja pentuehavaintojen perusteella alueella on arvoa ilvesten lisääntymiselle. Hankealueen yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** ja sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä ilvekseen kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 &VE2: Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ilvekseen arvioidaan elinympäristöjen heikentymisen ja hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3 A/B & SVE4: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ilvekseen arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 33. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset ilvekseen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Ilves	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri---	Suuri---	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--

Karhu

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakennustyöt voivat enimmillään aiheuttaa karhun ravinnonhankinta-alueiden siirtymistä (kesäkausi) tai pesinnän keskeytymisen (talvehtiminen; myös poikaspesät). Selvityksissä karhunpesiä ei löytynyt hankealueelta, mutta sopivia pesäpaikkoja saattaa olla lähiympäristössä. Jos rakennustyöt aloitetaan karhujen talvehtimisajan ulkopuolella (touko-syyskuu), paikalliset yksilöt ehtivät löytämään sopivan talvehtimispaikan riittävän kaukana hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Karhujen reviirit ovat

laajoja (200–1000 km^2 [Kojola & Nieminen 2017a, Syke 2022c]), ja alueella sijaitsee todennäköisesti yksittäisten karhujen reviirejä. Rakentamisen 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 ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan karhulle **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Hanketta varten rakennettavien voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien alle sijoittuvat metsäiset alueet poistuvat ja/tai pirstaloituvat, mikä voi vähentää karhulle mahdollisesti soveltuvia talvehtimisympäristöjä. Aurinkovoima-alueet aiheuttavat estevaikutuksia rajoittaen karhujen liikkumista alueella. Aurinkovoimaloiden aiheuttama estevaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Tiestön rakentaminen ja perusparantaminen helpottavat metsätalouskäytössä olevien alueiden saavutettavuutta, mikä puolestaan voi lisätä metsätalousalueiden käyttöä ja hankealueella liikennöintiä. 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, mikäli sopivia elinympäristöjä edelleen löytyy sen elinpiiriltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Normaalitoiminnan aikaiset muutokset arvioidaan hankevaihtoehtojen 1 ja 2 sekä sähkönsiirtoreitin 4 osalta **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien 1, 2 ja 3 A/B normaalitoiminnalla **ei arvioida olevan vaikutuksia** karhuun.

Yhteisvaikutukset

Alueella on sekä toiminnassa että suunnitteilla useita hankkeita, jotka muodostavat Miehennevan hankkeen kanssa laajan, pirstoutuneen ja pitkäaikaisesti 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, mikäli saaliseläimet palaavat alueelle. Normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta alueella lisääntyvät eikä toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö todennäköisesti sovellu pesintään. Elinympäristöjen muutos on lähes pysyvä, sillä kesto on vähintään useita kymmeniä vuosia, mikä kattaa karhun kohdalla monia sukupolvia. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden yhteisvaikutukset arvioidaan karhulle varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä karhuun kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset karhuun arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** toiminnan aiheuttamien häiriö- ja karkotusvaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3 A/B: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset karhuun arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE4: Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset karhuun arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** toiminnan aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 34. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset karhuun.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE2	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Karhu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen-
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-	Vähäinen-

Susi

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Tutkimusten perusteella sudet välttelevät tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Rakentamisaikaiset väistämisvaikutukset voivat aiheuttaa niin suurta karkotusvaikutusta, että laumalla ei ole enää riittävästi elintilaa reviirillä, jolloin reviiri voi hajota. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat kokonaan Ylivieskan laumareviirin sisäosissa.

Luonnonvarakeskuksen avointen aineistojen perusteella hankealueella ja sen lähiympäristössä susia liikkuu kuitenkin vain satunnaisesti eikä erillisselvityksissä tehty susihavaintoja hankealueelta. Reviirin mahdollisuuksia laajentua rajoittavat pohjoisessa ja idässä Pyhäjoen ja Nivalan susireviirit ja lännessä vastaan tulee rannikko. Etelässä lähin susireviiri on Toholammin lauman reviiri, jonka rajalle Ylivieskan reviiriltä on noin 25 kilometriä.

Ferrão da Costan ym. (2018) mukaan kaikkea rakentamista, sisältäen voimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen, tulisi välttää vähintään kahden kilometrin säteellä susien tunnetusta pesäalueesta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana hankealueesta alle kolmen kilometrin päässä pesivillä susilla on havaittu lisääntymistehon ja saalistusaktiivisuuden laskua sekä pesäpaikan siirtymistä (Ferrão da Costa ym. 2018). Voimakas häiriö pesäalueen lähellä voi heikentää myös poikasten eloonjäämisen todennäköisyyttä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a). Suomessa susien kevään ja kesän synnytyspesät ja perheen kokoontumispaikat vaihtuvat vuosittain, mutta ne sijaitsevat kuitenkin lähes aina reviirin rauhallisimmissa osissa, eli ydinalueilla, jotka usein sijoittuvat keskemmäs reviiriä (Gurarie ym. 2022, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021).

Erillisselvityksissä ei tehty havaintoja susien pesäalueista ja alueen sopivuus suden pesintään arvioidaan vähäiseksi. Sähkönsiirtoreittejä ei selvitetty, mutta ne sijoittuvat pääosin teiden läheisyyteen tai muuten suden pesimäympäristöksi sopimattomille alueille (esim. pellot). Lisäksi sähkönsiirtoreittien ympäristö on ojitettua tai hakattua metsätalousvaltaista aluetta, jota pilkkovat yksittäiset tiet, eikä sovi senkään puolesta hyvin pesimäympäristöksi.

Rakentaminen aiheuttaa todennäköisesti myös epäsuoria vaikutuksia. Esimerkiksi joidenkin susien saaliseläinten on havaittu välttelevän tuulivoimala-aluetta rakentamisen aikana (Helldin ym. 2012, Tolvanen ym. 2023). Rakentaminen voi vaikuttaa susien ravinnonhankintaan, jos saalisrunsaus laskee reviirillä. Kriittisintä aikaa ravinnonhankinnalle on talvi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a). Reviirin laajuus voi mahdollistaa sen, että sudet pystyvät löytämään korvaavia saalistusalueita rakentamisen aikana. Aktiivisen saalistusalueen väliaikainen menettäminen voi tutkimustiedon pohjalta kuitenkin heikentää susien lisääntymismenestystä läheisellä reviirillä. Erillisselvitysten perusteella hankealueella liikkuu runsaasti hirviä sekä pienempiä riistaeläimiä, minkä vuoksi alueella voi olla merkitystä susien ravinnonhankinnan kannalta. Tausta-aineiston perusteella ei voida tarkemmin määritellä susien saalistusalueiden käyttöastetta tai rajoja. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella.

Jos paikallinen reviiri hajoaa rakentamisen aikana, alueen laatu on todennäköisesti laskenut reviirisusien lisäksi myös niiden susiyksilöiden osalta, jotka etsivät uutta elinpiiriä. Kielteinen vaikutus alueelle muualta saapuvia susia kohtaan katsotaan rakentamisen ajalta lyhytkestoiseksi ja paikalliseksi.

Alue arvioidaan susille tärkeäksi ensisijaisesti ravinnonhankinnan kannalta. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset susiin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Normaalitoiminta

Kun normaalitoiminta ei osu pesäpaikan välittömään läheisyyteen, suden on havaittu sopeutuvan ainakin joihinkin maanmuokkauksen muutoksiin (esim. maa-aineksen otto, hakkuut) ja ihmistoimintaan (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b).

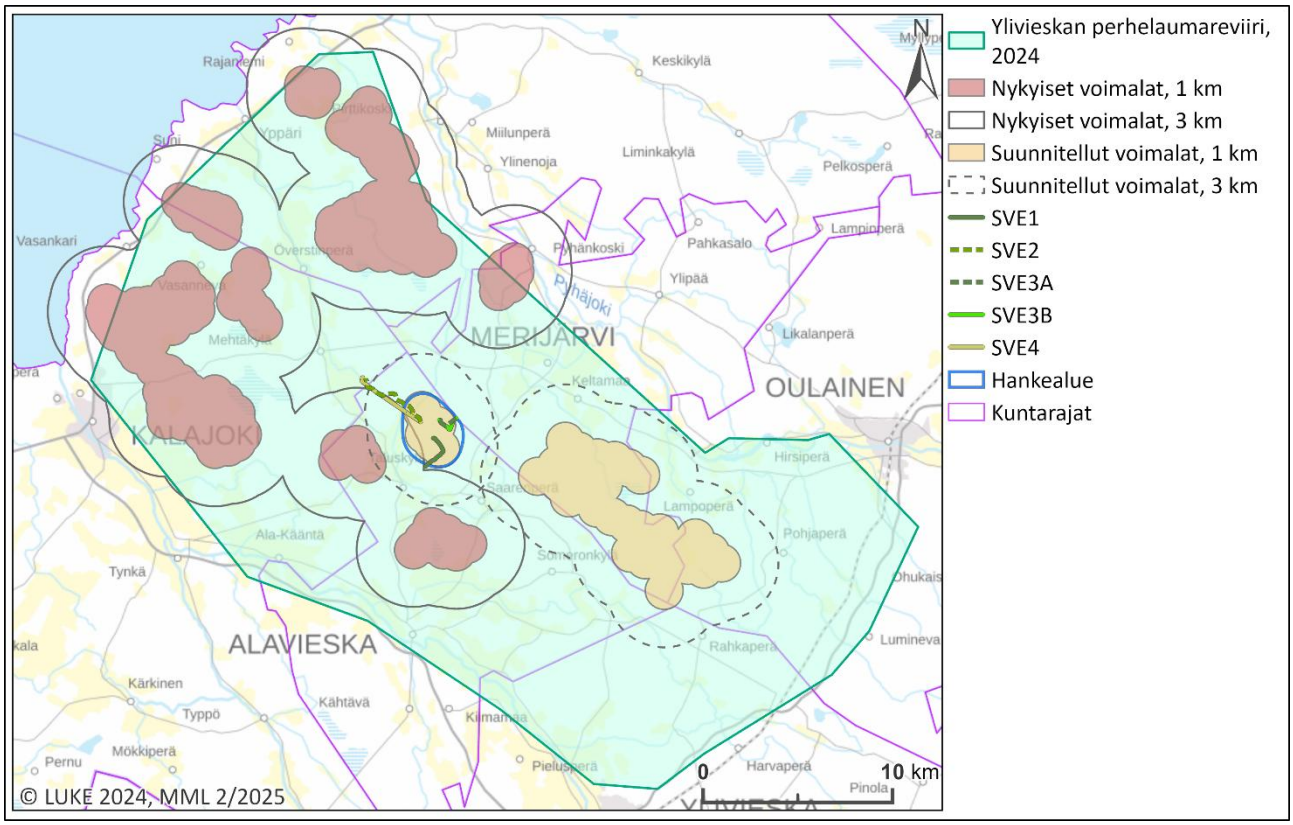
Lisäksi sudet voivat hyödyntää liikkuessaan alueelle muodostuneita, vähäliikenteisiä metsäautoteitä (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007). Ylivieskan reviiri on suhteellisen tuore laumareviiri (2023-). Vuosina 2021–2022 alue kuului Kalajoen susireviiriin, jota myöhempinä vuosina ei ole enää kirjattu Luonnonvarakeskuksen aineistoissa (2023, 2024). Alueella ei ole ollut pitkäaikaisia vakiintuneita reviirirajoja, minkä vuoksi alueen merkityksestä susille ei ole tarkkaa tietoa. Sudet eivät välttämättä koskaan tule pesimään 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). Vain uusien susilaumojen on havaittu pesivän alle 3 km päähän toiminnassa olevista tuulivoimaloista. (Ferrão da Costa ym. 2018.)

Normaalitoiminnan vaikutukset paikallisiin reviirisusiin ovat luultavasti voimakkaimmillaan hankkeen ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Tuona aikana hanke saattaa heikentää Ylivieskan susien lisääntymismenestystä (Ferrão da Costa ym. 2018). Ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen sudet todennäköisesti palaavat käyttämään hankealuetta liikkumiseen, sekä myös saalistamiseen, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Eläinlajista riippuen susien saaliseläimiin kohdistuvasta karkotusvaikutuksesta on tutkimustuloksia puolesta ja vastaan. (Helldin ym. 2012, Schöll & Nopp-Mayr 2021, Tolvanen ym. 2023). Merkittäviä muutoksia ravinnonhankintaan ei välttämättä synny, jos saalistus voi jatkua normaalitoiminnan aikana muissa reviirin osissa.

Lähtötietojen ja erillisselvityksen perusteella hankealue ei kuulu Ylivieskan lauman reviirin tärkeimpiin alueisiin sillä havainnot ovat satunnaisia. Ylivieskan reviirillä on kuitenkin toiminnassa useita muita tuulivoimahankkeita, jotka voivat jo vähentää saalistuspinta-alaa ja korostaa Miehennevan alueen tärkeyttä susien ravinnonhankinnassa. Ylivieskan lauman reviiri on vuodesta 2023 vuoteen 2024 laajentunut merkittävästi länteen (Heikkinen ym. 2023, Valtonen ym. 2024). Reviirin laajentuminen voi kertoa susien tarpeesta löytää uusia alueita pesimiseen ja ravinnon hankintaan. Hankealueen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.**

Yhteisvaikutukset

Tuulivoimaloiden määrän on arvioitu vähentävän susien läsnäoloa hankealueen läheisyydessä sitä enemmän, mitä useampi voimala susien elinpiirille sijoittuu ja mitä lähempänä hankealue on pesimäympäristön ydinalueita (Àlvares ym. 2011). Ylivieskan lauman vuoden 2024 reviirillä on arviointi hetkellä (03/2025) 155 tuulivoimalaa. 17 % reviirin pinta-alasta sijaitsee 1 km säteellä toiminnassa olevista tuulivoimaloista. Jos suunnitteilla, rakenteilla ja vireillä olevat hankkeet toteutuvat suurimmassa mittakaavassa, 24 % reviirin pinta-alasta sijaitsisi 1 km säteellä tuulivoimaloista, joita olisi yhteensä 190. (Luvut eivät ole absoluuttisia, sillä reviirirajaus on vain tulkinta susien käyttämästä elinpiiristä ja se vaihtelee vuosittain.) Tämän alueen suurimmat tiet ja asutusalueet luovat reviirille alueita, joiden lähiympäristöä sudet eivät yleensä hyödynnä pesimiseen tai saalistukseen. Lopputuloksena reviirille jää varsin niukasti ihmisvaikutuksesta vapaita alueita. Mikäli susien täytyy siirtyä yli 3 km päähän hankkeiden rakentamisen ja ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana, on uusia pesäalueita ja lauman kokoontumispaikkoja todennäköisesti vaikea löytää.



Kuva 61. Toiminnassa olevien ja suunniteltujen tuulivoimahankkeiden voimaloiden etäisyysvyöhykkeet Ylivieskan susireviirillä (2024).

Taulukko 35. Toiminnassa olevat ja suunnitellut tuulivoimahankkeet Ylivieskan perhelauman susireviirillä.

Etäisyysvyöhykkeet tuulivoima-loista	Voimalalu-kumäärä	Pinta-ala reviirillä (ha)	Osuus Ylivieskan perhelauman re-viiristä (2024)	Reviirin kumulatiivinen jäljellejäävä pinta-ala (ha)
Nykyiset tuulivoimahankkeet, 1 km	155	14000	17 %	68600
Suunnitellut hankkeet, 1 km	35	5700	7 %	62900
Nykyiset tuulivoimahankkeet, 3 km	155	35000	42 %	47600
Suunnitellut hankkeet, 3 km	35	15600	19 %	32000

Hankkeet sekä uudet tai levennettävät sähkönsiirtoreitit ja tiet pilkkovat elinympäristöjä, lisäävät jatkuvaa häiriötä (huoltoliikenne, muu lisääntynyt liikenne, melu) ja rajoittavat alueen soveltuvuutta susille mm. 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 tule välttämättä koskaan pesimään tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011), mikä tarkoittaa vähintään 30–50 vuotta. Hankkeet voivat pahimmillaan vaikeuttaa reviirisusien tilankäyttöä alueella niin paljon, ettei se enää sovellu susireviirille ja lauman yksilöiden on etsittävä uusi elinalue. Susien vaeltaminen tuntemattomilla alueilla lisää yleensä riskiä konflikteihin

ihmisten kanssa. Ylivieskan lauman reviiri on vuodesta 2023 vuoteen 2024 laajentunut merkittävästi länteen (Heikkinen ym. 2023, Valtonen ym. 2024). Reviirin laajentuminen voi kertoa susien tarpeesta löytää uusia alueita pesimiseen ja ravinnon hankintaan. Yhteisvaikutukset arvioidaan susille varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) nojalla hankealueen osalta **suuren kielteisiksi** ja sähkönsiirtoreiteillä **kohtalaisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Alue arvioidaan susille tärkeäksi ensisijaisesti ravinnonhankinnan kannalta, joten hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lumettomaan aikaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Lieventämistoimenpiteen ei arvioida muuttavan vaikutukset merkittävyyttä. Mahdollisesti myöhemmin löydetyllä/todetulla synnytyspesän alueella tulee välttää kaikkea rakentamista vähintään kahden kilometrin vyöhykkeellä (Ferrão da Costa ym. 2018) huhti-heinäkuussa (kriittisin lisääntymis- ja pikkupentuaika).

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan muutoksia, eikä suteen kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset susille arvioidaan karkotus- ja häiriövaikutusten vuoksi **kohtalaisen kielteisiksi** kummassakin hankevaihtoehdossa. Miehennevan hanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttaa Ylivieskan susireviirillä laaja-alaisia elinympäristöä heikentäviä vaikutuksia, minkä vuoksi yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2, SVE3 A/B & SVE4: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** toiminnan aikana aiheutuvien karkotus- ja häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan aikana **ei arvioida aiheutuvan** susiin kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 36. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset suteen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Susi	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri---	Suuri---	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--

10.6.6. Metsäpeura

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta ei arvioida aiheutuvan talvi- tai kesäajan elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia. Melu ja häiriö kantautuu hankealueen läheisyydessä sijaitseville Jyllyn ja SVE2 ja SVE4 eteläpuoliselle sopivalle vasomisympäristölle. Vaikutus on ohimenevä ja paikallinen ja se arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta sekä SVE2, SVE3A, SVE3B ja SVE4 osalta. SVE1 rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan** rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa noin viiden kilometrin päähän tuulivoima-alueesta ulottuvia porovaatimiin kohdistuvia häiriövaikutuksia, joiden seurauksena porojen vasomisalueet voivat siirtyä kauemmaksi tuulivoima-alueesta. Vaikutus oli voimakkaampi niillä alueilla, missä tuulivoimalat olivat näkyviä. (Skarin ym. 2018). Miehennevan hankealueen normaalitoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia yli 40 km päässä hankealueesta sijaitseviin metsäpeuran seuranta-aineiston perusteella tunnistettuihin talvi- tai kesäajan elinympäristöihin tai vaellusreitteihin. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke voivat kantautua sekä voimalat näkyä hankealueen ympäristössä sijaitseville metsäpeuralle sopiville vasomisalueille. Juvinrahkan, Vääränevan ja Kaakkurinevan sopivat vasomisympäristöt sijaitsevat olemassa olevien tuulivoima-alueiden lähellä. Miehennevan hankealueen normaalitoiminnan muutos näiden alueiden nykytilaan arvioidaan vähäiseksi ja vaikutus näihin alueisiin korkeintaan vähäisen kielteiseksi.

Muutos on suurin pienialaisilla metsäalueilla Jyllyssä sekä SVE2:n ja SVE4:n eteläpuolella, joiden välittömään läheisyyteen voimalat sijoittuvat. Alueilta ei ole Lajitietokeskukselle ilmoitettuja havaintoja metsäpeurasta tai Luken seuranta-aineiston perusteella pysyviä elinympäristöjä, joten molempien hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan aikaisen melun arvioidaan aiheuttavan

korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia metsäpeuran vasomisympäristöiksi sopiville alueille. Sopivan vasomiselinympäristöjen vieressä sijaitsevien SVE2, SVE3A ja SVE3B elinkaaren aikana ajoittain tehtävien huoltotoimien ja puuston lyhyenä pitämisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia**. Muutos ei kohdistu käytössä oleviin vasomisalueisiin mutta voi vähentää kahden pienialaisen vasomisympäristöksi soveltuvan alueen laatua. Muiden sähkönsiirtoreittien osalta vaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

Aurinkovoima-alueet aidataan normaalitoiminnan ajaksi, mikä estää metsäpeuran kulkemisen alueella. Alue on nykyisellään peltoaluetta eikä metsäpeuralle soveltuvaa elin- tai vasomisympäristöä. Aurinkovoima-alueen aitaamisesta **ei arvioida** aiheutuvan metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia. Metsäpeuran lähimmät kulkuyhteydet sijaitsevat yli 40 km päässä hankealueesta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista, eikä niihin kohdistuvia vaikutuksia arvioida aiheutuvan.

Yhteisvaikutukset

Miehennevan hankkeen ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa. Esimerkiksi melumallinnuksen (Liite 4) perusteella Kettukankaan hankealueen kanssa ei synny kumulatiivista meluvaikutteista aluetta. Yhteisvaikutuksessa alueella jo toiminnassa olevien Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoima-alueiden kanssa syntyy laajempi meluvaikutuksen alainen alue, joka voi heikentää alueen soveltuvuutta metsäpeuran vasomisympäristönä tulevaisuudessa. Vaikutus ei kohdistu nykyisellään metsäpeuran käytössä oleviin vasomisympäristöihin tai alueille, joissa metsäpeura on suojeluperusteena. Tuulivoima-alueiden yhteisvaikutus aiheuttaa vähäisen muutoksen alueen nykytilaan ja yhteisvaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta. Sähkönsiirtoreittien osalta yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Metsäpeuran osalta vaikutukset kohdistuvat potentiaalisiin vasomisympäristöihin. Hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, ja muita merkittäviä lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen tai normaalitoiminnan aiheuttamia muutoksia, eikä metsäpeuraan kohdistuva vaikutuksia aiheudu.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Molempien hankevaihtoehtojen osalta vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat häiriötä sopiville vasomisympäristöille, jotka eivät havaintotietojen perusteella ole nykyisellään metsäpeuran käytössä. Hankkeen ei arvioida heikentävän käytössä olevia elinympäristöjä tai kulkuyhteyksiä. Yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitti ei sijaitse lähellä metsäpeuran käytössä olevia tai metsäpeuralle sopivia vasomisympäristöjä. Mistään vaiheesta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia.

SVE2-SVE4: Muut sähkönsiirtoreitit sijaitsevat osittain metsäpeuralle sopivien vasomisympäristöjen lähellä. Rakentamisen aikainen puuston poisto ja normaalitoiminnan aikainen huoltotoimenpiteistä johtuva häiriö arvioidaan vaikutuksiltaan **vähäisen kielteiseksi**.

Taulukko 37. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset metsäpeuraan.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Metsä-peura	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoi-minta	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutuk-set	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

10.7. 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 sen hetkistä eläinlajiston tilaa kuvaavien tulosten perusteella voidaan laatia suuntaa antavat kuvaukset tarkastellun vaikutusalueen eläimistöstä.

Osa luontoselvityksistä on toteutettu YVA-menettelyssä käytettyä hankerajausta edeltäneelle ja sitä hiukan pienemmälle selvitysalueelle. Niiden luontoselvitysten osalta, joissa selvitys on kohdistettu sähkönsiirtoreiteille, selvitysalue on perustunut YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreittilinjauksiin. Vaikutusarviot muuttuneiden sähkönsiirtoreittiosuuksien osalta on toteutettu karttatarkasteluna ja tarvittaessa arvioinneissa on hyödynnetty varovaisuusperiaatetta epävarmuuden vähentämiseksi. Pienempi selvitysalue kattaa tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisalueet, suurimman osan tiestöstä sekä sähköasemat VE1 ja VE2.

Viitasammakko-, suurpeto- ja saukkoselvitykset on toteutettu pienemmällä selvitysalueella. Selvitysalue arvioidaan riittäväksi luotettavan vaikutusten arvioinnin tekemiseksi. Sähkönsiirtoreiteillä ei tehty viitasammakkoselvityksiä. Karttatarkastelun perusteella SVE2 ja SVE4 läheisyyteen sijoittuu viitasammakolle potentiaalisesti sopivia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaikutusten arviointi näille kohteille on tehty karttatarkasteluna, mutta kartta-aineiston (pintavesien virtausmalli) puutteellisuus luo arviointiin merkittävän epävarmuustekijän.

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille rajatulla alueella toteutetut luontoselvitykset ovat soveltuvuudeltaan suuntaa antavia niiden lajien osalta, joiden reviirit ovat laajat tai joilla esiintyy vaelluskäyttäytymistä (esimerkiksi suurpedot).

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 tarvittaessa.

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 habitaatinkäyttöä. Myös pitkäaikaista Luonnonvarakeskuksen havaintohistoriaa (2017–2022) tulee tulkita varoen, sillä havaintoja on tullut eniten sieltä, missä ihmiset liikkuvat ja kohtaavat suurpetoja. Saatavilla oleva Luonnonvarakeskuksen aineisto suurpedoista ulottuu vuoteen 2022. Tämän jälkeen suurpetojen esiintyvyydessä on voinut tapahtua muutoksia, mikä lisää arvioitien epävarmuutta. Tietoja suurpetojen esiintyvyydestä on pyritty täydentämään muista lähteistä saatavilla tiedoilla. Suurpetojen reviirit ovat niin laajoja, että niiden sisään sijoittuu vääjäämättä ihmistoiminnan alaisia alueita. Lajien elinpiirien ydinalueilla, kuten pesäalueilla, havaintoja on usein vähän, sillä kaikki suurpetolajit etsivät suojaisan ja rauhallisen pesäpaikan.

Arvioon ilveksen pesäpaikkaan kohdistuvista vaikutuksista liittyy epävarmuutta, minkä takia hankkeen rakentamisen, toiminnan lopettamisen ja normaalitoiminnan vaikutukset voivat kasvaa merkittäviksi. Alueen ilvesten pesäpaikoista ja ydinreviiristä ei ole tarpeeksi tietoa täysin poissulkemaan merkittävien kielteisten vaikutuksien muodostumista. Ilveksen reviirin käyttöä olisi tarpeen selvittää tarkemmin, jotta arviointeihin liittyvää epävarmuutta voitaisiin vähentää.

11. Ekologiset yhteydet

11.1. Arvioinnin päätulokset

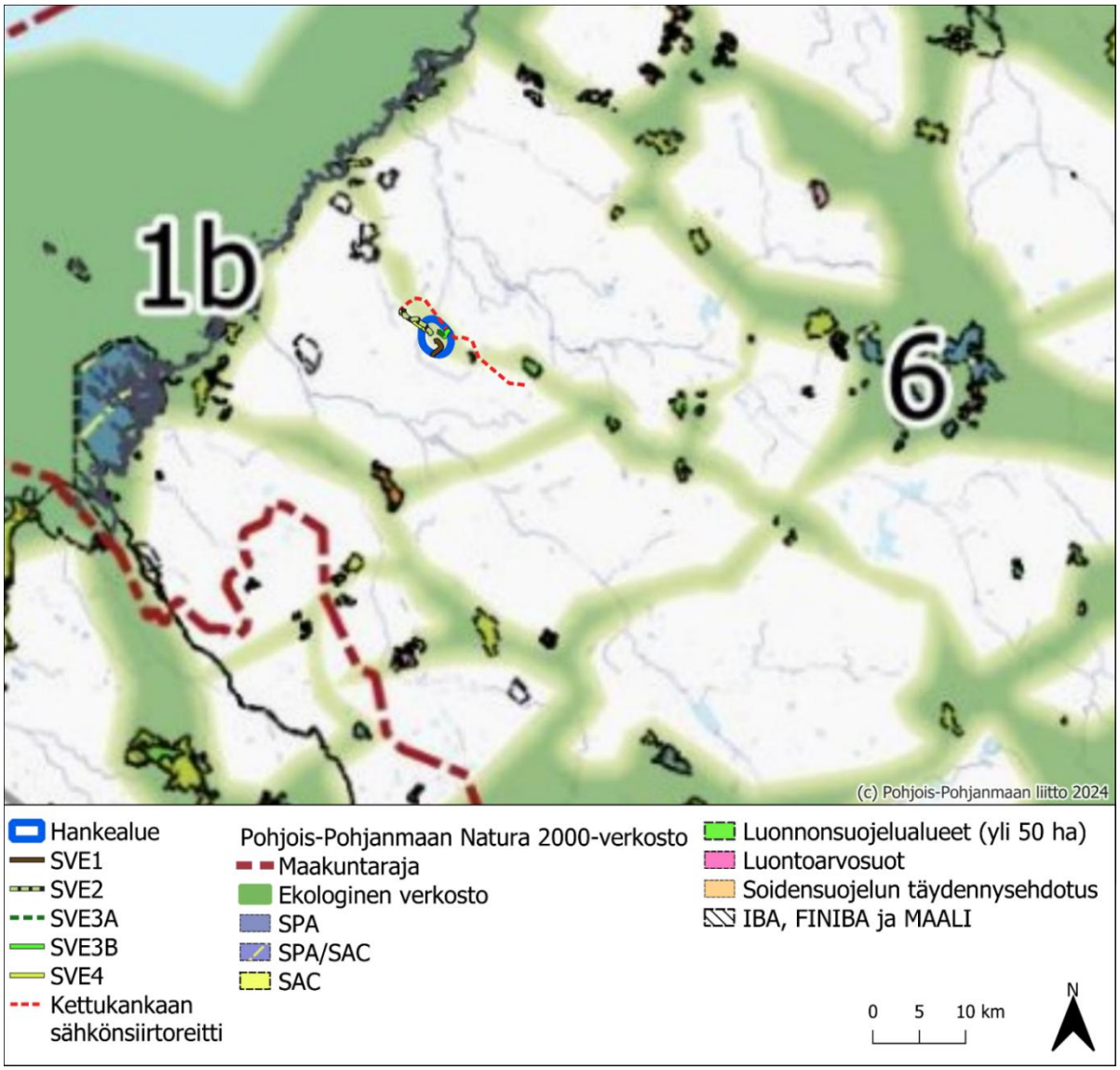
Hankealue sijaitsee Natura 2000 -alueita koskevien riskien selonteossa tunnistetulla maakunnallisella ekologisella yhteydellä.

Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana ja **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia toiminnan lopettamisen aikana. Vaikutukset koituvat pääasiassa voimalasta 5 (VE1 ja VE2), sille johtavasta uudesta tiestöstä ja maa-aineksen ottoalueesta, jotka pirstovat ekologista yhteyttä ja aiheuttavat häiriövaikutusta. SVE1, SVE2 ja SVE4 sijoittuvat ekologisen yhteyden reuna-alueelle ja niiden rakentamisesta, toiminnan päättämisestä ja normaalitoiminnan aikaisista huoltotöistä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei aiheudu. SVE3A ja SVE3B halkaisevat ekologisen yhteyden pohjoisosan ja niiden rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

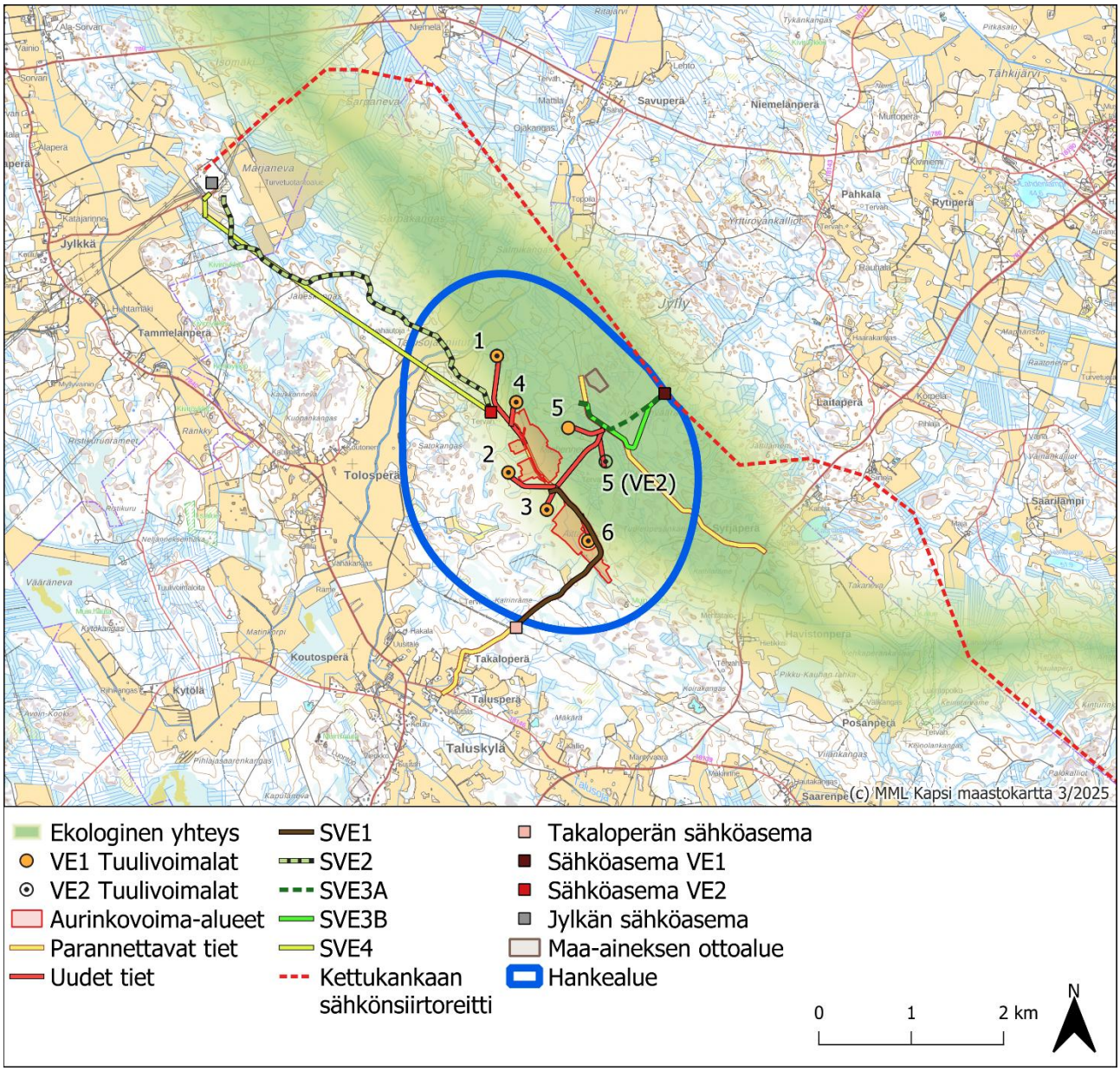
Molempien hankevaihtojen ja sähkönsiirtoreitin SVE3A ja SVE3B yhteisvaikutukset Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia voidaan lieventää **kohtalaisen kielteisiksi** toteuttamalla Kettukankaan hanke vaihtoehtoisella sähkönsiirtoreitillä.

11.2. Nykytila

Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien selonteossa (2024) on tunnistettu hankealueelle sijoittuva Natura- ja luonnonsuojelualueita yhdistävä kapea ekologinen yhteys (Kuva 62). Ekologinen yhteys yhdistää rannikonmyötäisen leveän ekologisen yhteyden (Kuva 62, 1b) sisämaan ekologiseen yhteyteen (Kuva 62, 6), joka sisältää linnustoalueiden kokonaisuuden, kansainvälisesti tärkeän lintualueen (IBA), sisämaan muuttoreitin levähdysalueet ja Natura-alueverkoston solmukohtia (metsäpeura, maakotka). Yhteys yhdistää mm. hankealueen luoteispuolella sijaitsevan Niilo Silvastin yksityisen luonnonsuojelualueen ja kaakkoon sijaitsevat Ryökönkankaan Natura-alueen ja Hillurahkan valtion suojelualueen. Yhteys sijoittuu hankealueen koillispuoliskolle ja on päällekkäinen Kettukankaan sähkönsiirtoreitin sekä sähkönsiirtoreittien SVE3A ja SVE3B kanssa (Kuva 63). Yhteydelle sijoittuu myös voimalapaikat 1, 4 ja 5, aurinkovoima-alueita, maa-aineksen ottoalue ja uutena rakennettavia ja parannettavia teitä. Ekologiselle yhteydelle sijoittuvat hankealueesta länteen sijaitsevat Kettukankaan ja Rahkola-Hautakankaan vireillä olevat tuulivoimahankkeet sekä Puutionsaaren luvitettu tuulivoimahanke.



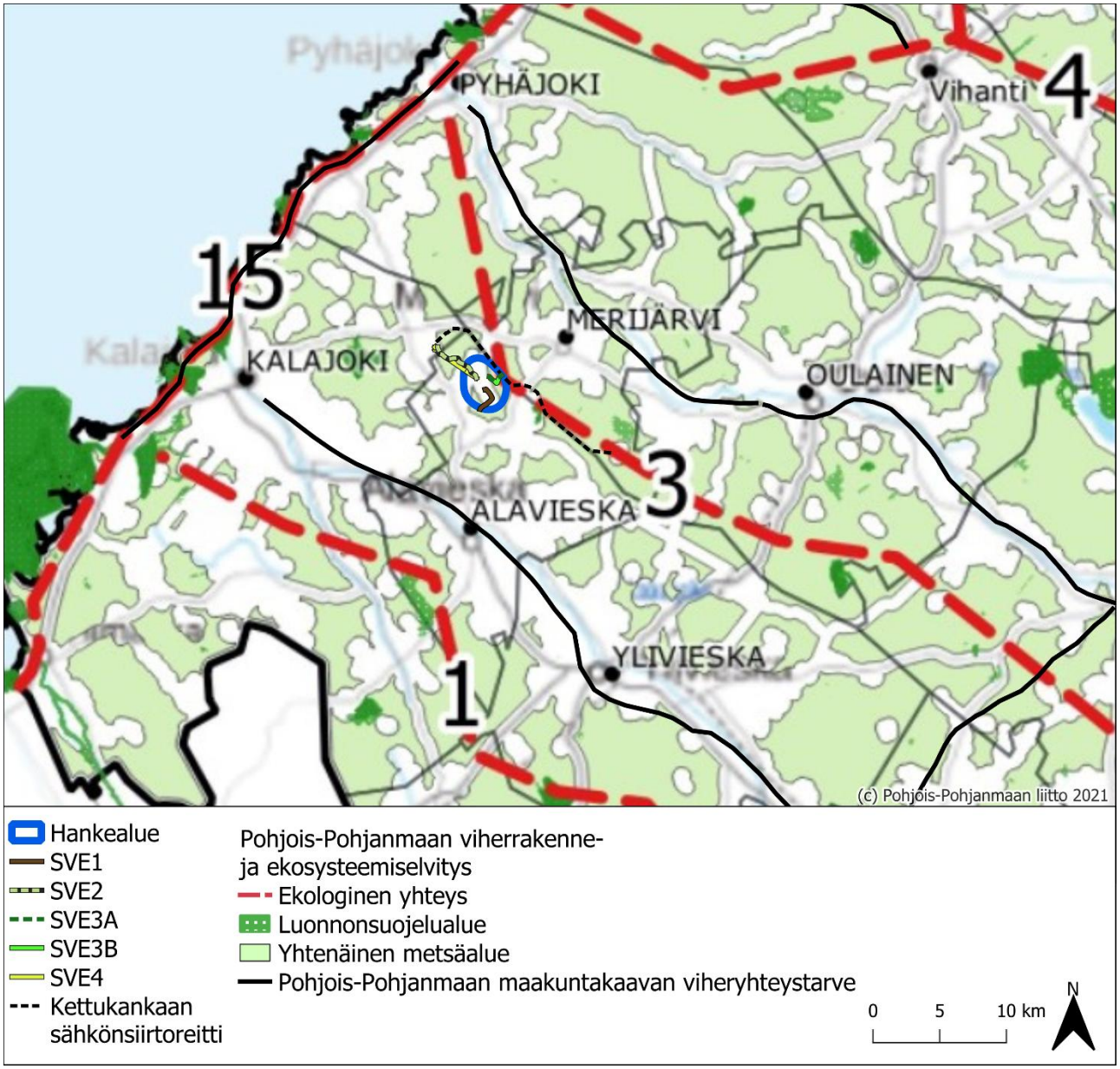
Kuva 62. Hankealueen sijainti suhteessa Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000-verkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024).



Kuva 63. Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien selonteossa tunnistetun ekologisen yhteyden sijoittuminen hankealueelle ja hankerakenteille.

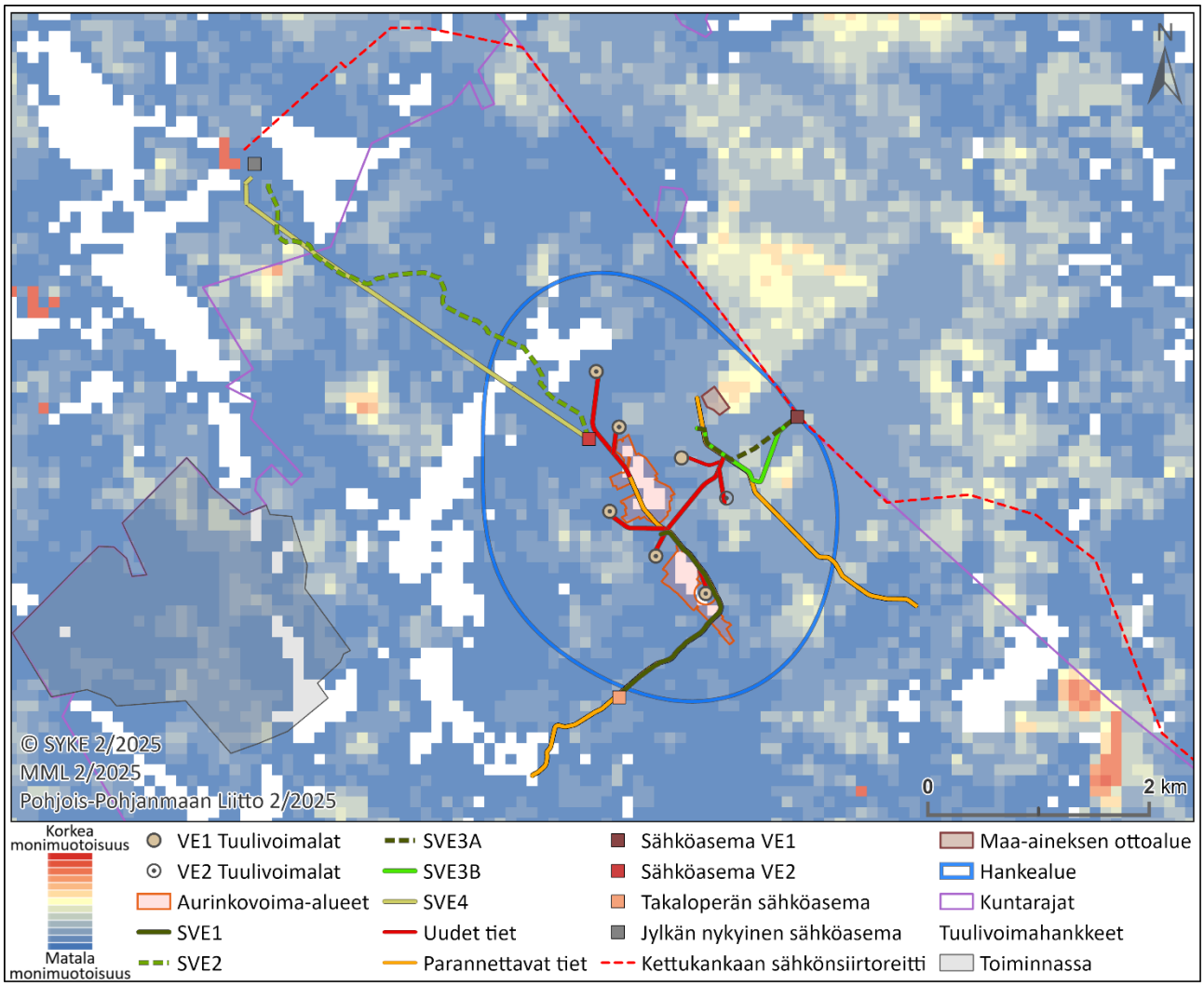
Selonteossa tunnistetut ekologiset yhteydet ovat korvanneet vuonna 2021 toteutetun Pohjois-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä tunnistetut ekologiset yhteydet. Selvityksessä hankealueen ympäristöstä on tunnistettu kaksi ekologista yhteyttä (Kuva 64). Koillispuolinen ekologinen yhteys on sijoittunut hankealueen itärajalle ja on osittain päällekkäinen Kettukankaan sähkönsiirtoreitin kanssa. Yhteys yhdistää muun muassa Kalajoen ja Pyhäjoen väliin jäävät yhtenäiset metsäalueet toisiinsa ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja. Lounaispuolinen ekologinen yhteys sijaitsee noin 12 kilometrin päässä hankealueesta ja yhdistää maakunnan eteläreunan harvalukuiset Natura-alueet Pitkänevan, Rimpineva-Linttinevan, Iso Mällineva – Pieni Mällinevan ja Siiponjoen, ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja. Molemmat ekologiset yhteydet yhtyvät rannikon suuntaiseen yhteyteen, joka on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty kaksi samansuuntaista viheryhteystarvetta (Kuva 64), joiden suunnittelumääräyksessä edellytetään seuraavaa: ”Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee

turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin”



Kuva 64. Ekologiset yhteydet hankealueen ympäristössä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan (2022) merkityt viheryhteystarpeet.

YVA-menettelyä varten toteutetuissa erillisselvityksissä ei tunnistettu paikallisia hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevia laji- tai lajiryhmäkohtaisia ekologisia yhteyksiä tai tärkeitä kulkuyhteyksiä. Hankealue sekä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa maa- ja metsätalousympäristökäytössä olevalle alueelle. Hankealueen itä- ja koillisosassa sijaitsevat ojittamattomat kangasmetsät yhdistyvät koilliseen jatkuvaan laajempaan kangasmetsän alueeseen. Monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden Zonation-analyysiaineiston (Kuva 65) perusteella suurin osa koko hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä sijoittuu matalaa monimuotoisuuden tärkeyttä edustaville metsäalueille. Hankealueen itäosassa ja hankealueesta koilliseen sijaitsee Zonation-analyysin perusteella kohtalaista monimuotoisuutta tukevaa metsäaluetta.



Kuva 65. Monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden valtakunnallinen Zonation VMA6-analyysi hankealueen ympäristöstä. Analyysi arvioi puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvot lahopuupotentiaaliin, metsikön kytkeytyvyyteen, metsälajeihin, Metsälain 10 §:n erityisen arvokkaisiin elinympäristöihin, suojelualuekytkeytyvyyteen ja monimuotoisuutta heikentävien metsätaloudellisten toimenpiteiden sakkovaikutuksiin perustuen (Suomen ympäristökeskus 2018).

Hankealueen luoteispuolella sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 ja Kettukankaan sähkönsiirtoreittien kanssa päällekkäin sijaitseva Talusoja virtaa koilliseen ja laskee Pyhäjokeen n. yhdeksän kilometrin päässä hankealueesta. Talusoja sijoittuu hankealueen ympäristössä maatalousympäristöön, eikä ojalta ole havaittu merkittävää arvoa huomionarvoisten lajien ekologisena yhteytenä. Alueella toteutetuissa luontoselvityksissä Talusojalta ei tehty havaintoja esimerkiksi saukosta, eikä ojan ympäristöön sijoitu luonnonsuojelualueita tai metsälakikohteita.

11.3. 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. Yhtenäisen metsäalueen väheneminen vaikuttaa etenkin

puustoisesta elinympäristöstä riippuvaisiin lajeihin kuten esimerkiksi liito-oravaan, metsäkanalintuihin ja monien pöllölajien poikasiin (Kontkanen & Nevalainen 2002). Vaikutusten ei odoteta kohdistuvan metsäpeuraan, sillä metsäpeuran talvi- ja kesäajanelinympäristöt sekä vaellusalueet sijoittuvat yli 40 km päähän hankealueesta (katso kappale 10.2.6 ja 10.6.6, Metsäpeura). Koillisten sähkönsiirtoreittien SVE3A ja SVE3B sekä voimalan 5 (VE2) rakentaminen sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan liiton viherrakenteen ja ekosysteemipalveluiden selvityksessä (2021) tunnistetulle yhtenäiselle metsäalueelle. Pirstovien vaikutusten odotetaan kohdistuvan etenkin näille kohteille.

Välillisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin voi syntyä, jos rakenteet vaikuttavat paikalliseen vesitalouteen ja täten siniverkostoon. Esimerkiksi kuivattava vaikutus voi heikentää tai hävittää lähellä sijaitsevien kulkuyhteyksien kokonaisuuksia.

Rakentamisen aikainen melu sekä lisääntynyt liikenne ja ihmisen liikkuminen voivat aiheuttaa lyhytkestoista ja ohimenevää karkotusvaikutusta alueen eläimistölle. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta ympäristöjen 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 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).

Vaikutusarvioinneissa on huomioitu tarvittaessa muut alueella olemassa olevat estevaikutusta aiheuttavat rakenteet, kuten muut sähkönsiirtoreitit tai tiet. Hankkeen normaalitoiminnalla voi edellä esitetyn lisäksi olla muuttolintujen lentoreitteihin kohdistuvia vaikutuksia. Näitä vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 12.6.3.

11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Alueellisten ekologisten yhteyksien, Natura-alueverkoston ja muiden luonnonsuojelualueiden verkoston vaikutusten arvioinnin lähtötietona hyödynnettiin Pohjois-Pohjanmaan liiton viherrakenteen ja ekosysteemipalveluiden selvitystä (2021) sekä Natura-2000-verkostoon kohdistuvien riskien selontekoa (2024). Lähtötietona tarkasteltiin alueiden suojeluperusteita sekä Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden vaikutusarviointia (kappale 22). Eri eläinlajien paikallisiin kulkuyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin alueella toteutettujen erillisselvitysten ja lajikohtaisten vaikutusten arviointien perusteella (kappaleet 0, 11 ja 22) sekä siniverkostoa hyödyntävien eläinlajien osalta pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella (kappale 14.6.2). Muuttolintuja koskevat vaikutukset on arvioitu erikseen kappaleessa 12.6.3. Yhteisvaikutukset muiden alueen hankkeiden kanssa arvioitiin erikseen rakentamisvaiheelle ja normaalitoiminnan vaiheelle.

11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Ekologisia yhteyksiä tarkastellaan sekä paikallisella tasolla rakennettavalla alueella että maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja verkostojen herkkyys arvioidaan **suureksi**, sillä hankealue ja osa sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan ekologiselle yhteydelle.

11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Voimaloiden 1, 4 ja 5 (VE1 ja VE2) ja sähkönsiirtoreittien SVE3A ja SVE3B rakentaminen sijoittuu ekologiselle yhteydelle. Voimaloiden nostoalueiden rakentaminen ja maakaapeleiden haltuunottoalueiden raivaaminen edellyttävät puuston poistoa ekologisen yhteyden metsäalueilta. Voimalapaikan 5 (VE1 ja VE2) rakentamisen vaikutus on molemmissa hankevaihtoehdoissa muita voimalapaikkoja merkittävämmät, sillä voimalat sijoittuvat keskemmälle ekologista yhteyttä. VE1 ja VE2 voimalalle 5 ja maa-aineksenottoalueelle vievä uutena rakennettava tiestö aiheuttaa 15–20 metriä leveän puustottoman käytävän ekologiselle yhteysalueelle.

Aurinkovoima-alueet rakennetaan ekologisen yhteyden reunalle peltoalueille, eikä niiden rakentaminen poista luonnontilaista ympäristöä. Rakentamisen ohimenevä häiriö voi karkottaa lähiympäristön eläimistöä ja peltojen muuttuminen aidatuksi alueeksi ehkäisee aukeiden käyttöä kulkuyhteytenä. Aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan ekologiseen yhteyteen arvioidaan **vähintään kohtalaisen kielteisiksi**. Rakentamisvaihe aiheuttaa kielteistä ohimenevää häiriövaikutusta rakentamisen ja maa-aineksen kaivuun ja louhimisen aiheuttaman melun sekä työkoneiden ja ihmisten lisääntyneen liikkumisen seurauksena. Rakentamisvaiheessa puusto poistetaan pysyvästi mm. voimaloiden tornisijainneilta ja uusilta tieosuuksilta, mikä aiheuttaa pysyvän muutoksen ekologisen yhteyden yhtenäiseen metsäalueeseen. Rakentaminen sijoittuu 1,6 kilometriä leveälle osuudelle ekologista yhteyttä ja rakentamisesta vapaaksi alueeksi jää n. 1,2 kilometriä leveä osa. Rakennettava alue on edelleen eläimistön kierrettävissä ja ekologinen yhteys käytettävissä, mutta karkotusvaikutuksen seurauksena rakentamisaikana käyttökelpoinen ekologinen yhteys on kapeampi kuin 1,2 kilometriä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta, sillä uutta rakennettua aluetta ei enää synny eikä rakentamisen yhteydessä toteuteta häiriötä aiheuttavaa louhintaa.

SVE3A:n ja SVE3B:n rakentaminen muodostaa uuden, n. 14 metriä leveän puustottoman käytävän, joka halkoo puolet ekologisesta yhteydestä. SVE3A ja B rakentamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Muut sähkönsiirtoreitit sivuavat ekologista yhteyttä ja niiden vaikutukset arvioidaan lievemmiksi ja merkitykseltään **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pysyvästi huoltoalueelta ja rakentamisen ajaksi haltuunottoalueelta tai voimajohtoalueen reunavyöhykkeeltä poistettavasta puustosta sekä ohimenevästä rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä. Vaikutuksia ei kohdistu Pohjois-Pohjanmaan

maakuntakaavaan viheryhteystarpeella merkityille ekologisille yhteyksille. Kaikkien sähkönsiirtoreittien toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan rakentamista lievemmiksi ja **vähäisen kielteisiksi.**

Normaalitoiminta

Voimaloiden normaalitoiminnassa keskiäänitaso on ekologisella yhteydellä vähintään 35–40 dB molemmissa hankevaihtoehdoissa ja ylittää 45 dB n. 500 metrin sisällä voimaloista (Liite 4, Meluselvitys). Välkettä syntyy hankealueelle yli kahdeksan tuntia vuodessa ja hankealueen ulkopuolella ekologisella yhteydellä 1–8 tuntia vuodessa (Liite 5, välkeselvitys). Normaalitoiminnan aikainen melu voi karkottaa kulkuyhteyttä käyttäviä eläimiä etenkin tuulivoimahankkeen toiminnan alussa ja aiheuttaa melualueen kiertämistä. Ajan kuluessa eläimistö voi jossain määrin tottua tuulivoimaloiden meluun, mutta pitkäaikaisista vaikutuksista ei ole tutkimusta. Hankealueen rakennettu ympäristö pirstoo ekologisella yhteydellä sijaitsevaa yhtenäistä metsäaluetta, mutta rakennettavat alueet ovat eläimistön ylitettävissä lukuun ottamatta aurinkovoima-aluetta, joka aidataan. Normaalitoiminnan vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta.

Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnassa maakaapeleiden huoltoalueilta ja ilmajohdon johtoaukealta ja reunavyöhykkeeltä raivataan ajoittain puustoa sähköturvallisuuden takaamiseksi. Toimenpiteestä koituva häiriö aiheuttaa ohimenevää ja rakentamisaikaa vähäisempää häiriötä. Eläimistö pystyy ylittämään puustottomat huoltoalueet ja voimajohtoaukeat. Kaikkien sähkönsiirtoreittien osalta normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi**. Vaikutukset ovat vähäisimmät SVE1, SVE2 ja SVE4 osalta.

Yhteisvaikutukset

Ekologiseen yhteyteen voi kohdistua Kettukankaan tuulivoimahankkeen ja Alavieskan tuulivoimahankkeen aiheuttamia yhteisvaikutuksia. Kettukankaan tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalat sijoittuvat ekologiselle yhteydelle yhteensä noin yhdeksän kilometrin matkalta. Voimalat aiheuttavat Miehennevan hanketta leveämmän ja pitemmän katkoksen ekologiseen yhteyteen, joka on vaikeammin eläimistön kierrettävissä. Miehenneva ja Kettukangas aiheuttavat yhdessä useamman pysyvän katkoksen ekologiseen yhteyteen. Kettukankaan tuulivoimahankkeen ilmajohtona rakennettava 400 kV:n sähkönsiirtoreitti vaatii n. 36–42 metriä leveän johtoaukean (STUK 2023), joka sijoittuisi 9,2 kilometrin matkalta ekologiselle yhteysalueelle. Miehennevan hankealueen sijainnilla sähkönsiirtoreitti ja hankkeen rakenteet pirstovat ekologista yhteyttä niin, että yhtenäistä rakentamatonta aluetta jää enimmillään n. 700 metriä. Hankkeiden yhteisvaikutus ekologiseen yhteyteen arvioidaan **suuren kielteiseksi** molempien hankevaihtojen sekä SVE3A ja B osalta. Yhteisvaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, mikäli Kettukankaan tuulivoimahanke toteutetaan toisella sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla.

Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan vireillä olevan Rahkola-Hautakankaan tuulivoimahankkeen ja luvitetun Puutionsaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Alueet sijaitsevat useampien ekologisten yhteyksien risteymäkohdassa ja yli 25 kilometrin päässä Miehennevan hankealueesta. Miehennevan hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan ei arvioida merkittävästi lisäävän näiden hankkeiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisten vaikutusten vähentämiseksi merkittävää lievemmiksi edellyttäisi voimalapaikan 5 (VE1 ja VE2) poistamista sekä maa-aineksen ottoalueesta luopumista. Yhteisvaikutukset Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa lieventyisivät **kohtalaisen kielteisiksi,** mikäli Kettukankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan muulla vaihtoehdolla, kuin Miehennevan hankealueen ohittavalla yhteydellä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Maankäyttö jatkuu nykyisellään ja maakuntakaavan ohjaamana, eikä muutoksia tai täten vaikutuksia ekologiseen yhteyteen synny.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana ja **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia toiminnan lopettamisen aikana. Vaikutukset koituvat pääasiassa voimalasta 5 (VE1 ja VE2), sille johtavasta uudesta tiestöstä ja maa-aineksen ottoalueesta, jotka pirstovat ekologista yhteyttä ja aiheuttavat häiriövaikutusta. Yhteisvaikutukset Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia voidaan lieventää **kohtalaisen kielteisiksi** toteuttamalla Kettukankaan hanke vaihtoehtoisella sähkönsiirtoreitillä.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2 & SVE4: Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat ekologisen yhteyden reuna-alueelle ja niiden rakentamisesta ja normaalitoiminnan aikaisista huoltotöistä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei aiheudu.

SVE3A & SVE3B: Sähkönsiirtoreitit halkaisevat ekologisen yhteyden pohjoisosan ja niiden rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset Kettukankaan sähkönsiirtoreitin kanssa arvioidaan **suuren kielteiseksi**.

Taulukko 38. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin sekä yhteisvaikutukset.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Ekologiset yhteydet	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei vaikutuksia

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu vuonna 2024 maakuntatasolla toteutettuun ekologisen verkoston selontekoon. Selvitys antaa tuoreen kuvan maakunnan ekologisista yhteyksistä. Paikallisia lajien ekologisia yhteyksiä arvioitiin menettelyä varten toteutettujen erillisselvitysten sekä karttatarkastelun perusteella, joiden avulla voitiin arvioida paikalliseen elinympäristörakenteeseen kohdistuvien muutosten vaikutuksia.

Erillisselvitysten ja niitä tukevan karttatarkastelun perusteella alueelta ei tunnistettu lajikohtaisia tärkeitä ekologisia yhteyksiä. Linnuston ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu yhtenäisiin metsäalueisiin kohdistuvien vaikutusten kautta. Hankealue on pääasiassa metsäaluetta ja valtaosa alueella esiintyvästä pesimälintulajistosta on metsäisistä elinympäristöistä riippuvaisia.

Normaalitoiminnassa kulkuyhteyksiin ja lajien esiintymiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden ja laajuuden tulkitsemisessa on eläinlajiston kohdalla epävarmuuksia puutteellisen tutkimustiedon vuoksi. Normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuu häiriö- ja estevaikutuksia, jotka voivat heikentää alueen sopivuutta ekologisena yhteytenä. Tuulivoimaloiden toiminnanaikaisen välkkeen vaikutuksista esimerkiksi linnustoon, hirvieläimiin tai liito-oravaan on puutteellisesti tutkimustietoa. Eläimistön oletetaan yleisesti tottuvan jossain määrin elinympäristöllä sijaitsevaan häiriön aiheuttajaan ajan kuluessa. Koska tuulivoiman pitkäaikaisista vaikutuksista ekologisiin yhteyksiin ja niitä käyttävään eläimistöön on puutteellisesti tutkimustietoa, tottumistekijää ei ole painotettu vaikutusarvioinneissa epävarmuuden vähentämiseksi.

12. Linnusto

12.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet).

Pesimälinnustoon, sekä lintudirektiivin lajistoon että muuhun pesimälinnustoon, arvioidaan hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen aikana kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** (VE1 ja VE2) vaikutuksia. Lieventämistoimien toteutuessa rakennus- ja purkuvaiheen vaikutusten arvioidaan laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Molempien hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan vaikutukset paikallisille direktiivilajeille arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja muulle pesimälinnustolle **vähäisen kielteisiksi**. Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan yhdessä muiden lähelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia paikallisille direktiivilajeille ja **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia muuhun pesimälinnustoon.

Muuttolintuihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohdistuvan rakennusvaiheessa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Jos lieventämistoimet toteutetaan, muuttolintuihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** kummankaan hankevaihtoehdon rakennus- tai purkuvaiheissa. Normaalitoiminnassa muuttolintuihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Lieventämistoimien toteutuessa vaikutusten arvioidaan laskevan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**. Yhdessä muiden lähelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa hankkeen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** yhteisvaikutuksia muuttolintuihin. Lieventämistoimien toteutuessa kaikissa hankkeissa, arvioidaan muuttolintuihin kohdistuvien yhteisvaikutuksien laskevan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreittien arvioidaan rakennusvaiheessa aiheuttavan **vähäisen** (SVE1/3A/3B) tai **kohtalaisen** (SVE2/4) **kielteisiä** vaikutuksia paikallisiin lintudirektiivin lajeihin. Lieventämistoimien toteutuessa rakennusvaiheen vaikutukset lintudirektiivin lajeihin arvioidaan lievemmiksi SVE1:lle (**ei vaikutuksia**) ja SVE2:lle (**vähäinen kielteinen**). Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset lintudirektiivilajeihin arvioidaan **vähäisen** (SVE1/2/3A/3B) tai **kohtalaisen** (SVE4) **kielteisiksi.** Lieventämistoimenpiteiden jälkeen SVE4 normaalitoiminnan vaikutukset lintudirektiivilajeihin säilyvät **kohtalaisen kielteisinä**, kun taas muiden reittien **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia**. Ainoastaan SVE4:n arvioidaan muodostavan yhteisvaikutuksia (**kohtalainen kielteinen**) lintudirektiivin lajeihin lähihankkeiden kanssa.

Muuhun pesimälinnustoon sähkönsiirtoreittien arvioidaan aiheuttavan **vähäisen** (SVE1/2/3A/3B) tai **kohtalaisen** (SVE4) **kielteisiä** vaikutuksia rakennusvaiheessa. Lieventämistoimenpiteiden toteutumisen arvioidaan muuttavan ainoastaan SVE1:n rakentamisajan vaikutusarviota (**ei vaikutuksia**). Reittien SVE1, SVE2, SVE3A ja SVE3B **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuhun pesimälinnustoon normaalitoiminnassa, kun taas SVE4:n vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Muuhun pesimälinnustoon **ei arvioida kohdistuvan** yhteisvaikutuksia minkään sähkönsiirtoreitin kohdalla.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen 1, 3A ja 3B **ei arvioida vaikuttavan** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa. SVE2:n **ei arvioida vaikuttavan** muuttolintuihin, jos lieventämistoimenpiteet toteutuvat**.** Lieventämistoimenpiteiden laiminlyönti muuttaa SVE2:n rakentamisajan vaikutusarvion **vähäisen kielteiseksi**. SVE4:n vaikutukset muuttolintuihin arvioidaan rakentamisaikana **vähäisen**

kielteisiksi ja normaalitoiminnassa **kohtalaisen kielteisiksi.** Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa SVE4:n **ei arvioida vaikuttavan** muuttolintuihin rakentamisvaiheessa ja aiheuttavan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** normaalitoiminnassa. Sähkönsiirtoreiteistä ainoastaan SVE4:n arvioidaan muodostavan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa (**kohtalainen kielteinen**).

12.2. Nykytila

Linnuston nykytilan tarkastelussa on kiinnitetty erityistä huomiota luonnonsuojeluasetuksen (LSA 2023/1066, liite 6) 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. Jatkossa tekstissä esiintyvä ilmaisu lintudirektiivin muuttolintu ei siten viittaa, että havainto olisi koskenut muutolla ollutta yksilöä, vaan kyseessä on hallinnolliseen asemaan viittaava termi. Myöhemmin, 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 kausilla 2024 ja 2025. Selvitysten tavoitteena oli selvittää linnuston nykytila hankealueella sekä tunnistaa ja rajata mahdolliset linnustolle arvokkaat kohteet hankkeen vaikutusalueella. Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet tunnistettiin Suomen Lajitietokeskukselta (Suomen Lajitietokeskus 2023) ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteelliseltä yhdistykseltä saatujen lähtöaineistojen sekä karttatarkastelun 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.

12.2.1. Tärkeät lintualueet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Lähin IBA-alue sijaitsee noin 27 km päässä hankealueesta, kun taas lähimmät FINIBA-kohteet sijoittuvat noin 18 km hankealueesta länteen (Kuva 66). Alle 15 km päähän hankealueesta sijoittuu 7 maakunnallisesti (MAALI) tärkeätä lintualuetta (Kuva 67). Näitä ovat Kalajoki-Siikajoki muuttoreitti (7 km länteen), Pitkäsenkylä-Kaakkurinneva lentoreitti (8 km länteen), Yppärin pellot (8 km luoteeseen), Kalajoki-Himanka pullonkaula (11 km länteen), Pitkäsenkylän peltoaukea (11 km länteen), Niemelänkylän peltoaukea (15 km etelään) sekä Isoneva (15 km pohjoiseen) (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2018, Hölttä 2013, Repo & Auvinen 2011).

Pitkäsenkylä-Kaakkurinevan lentoreitti (740174) yhdistää Pitkäsenkylän peltojen ruokailualueen ja Kaakkurinevan yöpymispaikan, jota etenkin metsähanhet ja kurjet hyödyntävät muuttoaikana. Pitkäsenkylä (740162) on myös MAALI-alue, joka toimii tärkeänä levähdys- ja ruokailupaikkana esimerkiksi laulujoutsenelle (EU, LC), metsähanhelle (EU, VU), kurjelle (EU, LC) ja suokukolle (EU, CR). Lisäksi Pitkäsenkylän pelloilla pesii peltosirkun (EU, CR) ja keltavästäräkin (EUm, LC) kaltaisia huomionarvoisia lajeja. (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2018)

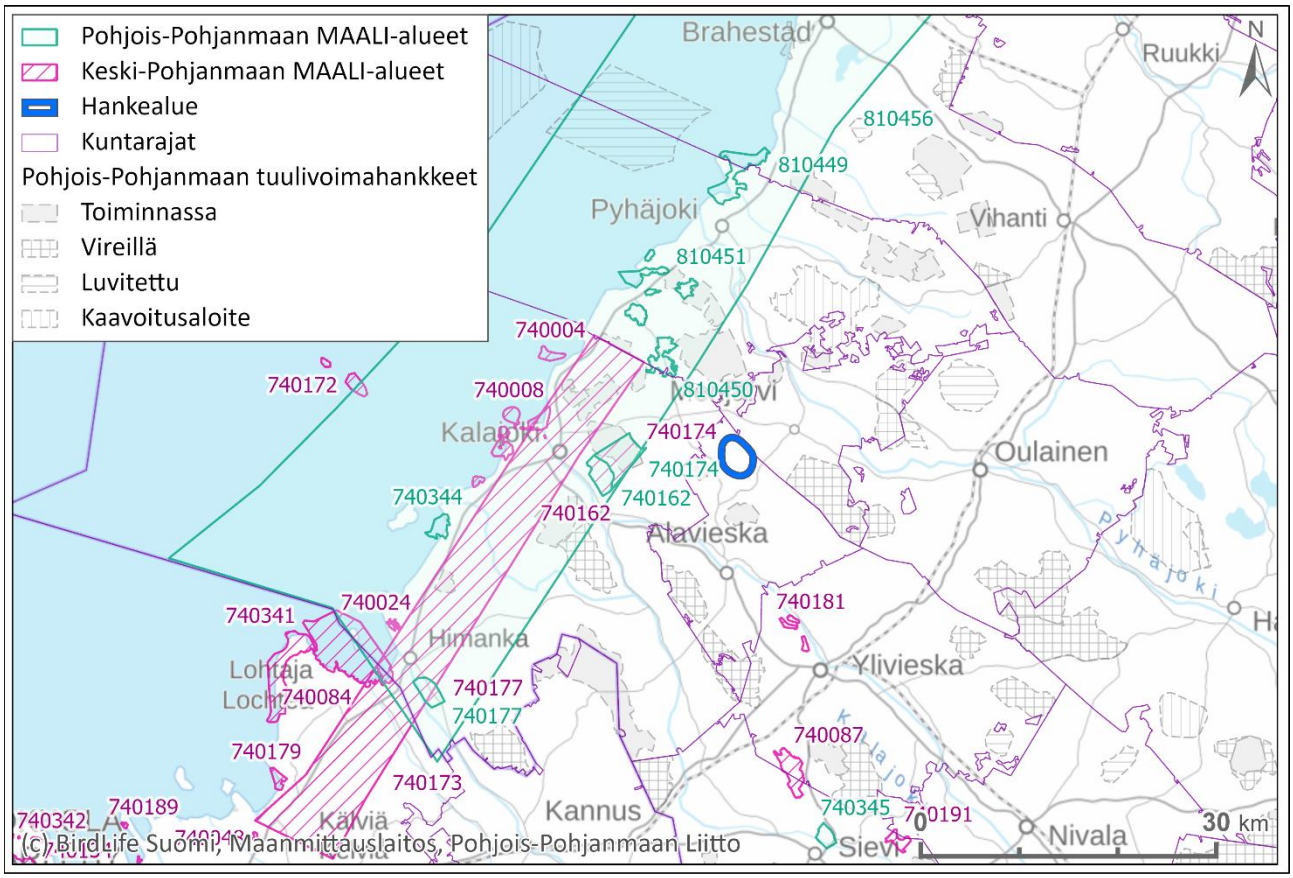
Kalajoki-Siikajoki muuttoreitti (810456) koskee Pohjois-Pohjanmaan rannikkoa pitkin kulkevaa monien lintujen muuttoväylää. MAALI-alue on noin 120 km pitkä ja 25 km leveä. Reitti on päällekkäin toisen muuttoreittinä tärkeäksi osoitetun MAALI-alueen, Kalajoki-Himanka pullonkaulan kanssa. Kalajoki-Himanka pullonkaula (740162) toimii merkittävänä muuttoreittinä joutsenille, metsähanhille ja kurjille. Pullonkaula-alue rajautuu 5–10 km levyisenä ja noin 60 km pituisena mantereen reunalle. (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2018, Hölttä 2013)

Yppärin pellot (810450) koostuvat kolmesta muuttolinnuille tärkeästä peltoalueesta Pyhäjoella. MAALI-alueen kriteerilajiksi on määritelty metsähanhi. (Hölttä 2013)

Niemenkylän peltoaukea on sekä muutto- että pesimälinnustolle tärkeä laaja peltoalue (740181). Keväisin pelloilla muodostuu tulva-alueita, jotka houkuttelevat muuttolintuja paikalle ruokailemaan ja levähtämään. Kohteen kriteerilajeina ovat runsaina levähtävät kapustarinta (EU, LC) ja suokukko. Niemenkylän pesimälajistoon kuuluvat muun muassa meriharakka, punajalkaviklo, peltopyy ja peltosirkku. (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2018)

Isoneva on Pyhäjoella sijaitseva, 230 hehtaarin kokoinen suoalue. Alueella tavataan edustava suolinnusto. Muun muassa kahlaajia esiintyy suolla runsaasti. (Repo & Auvinen 2011)

Kuva 66. Hankealueen ympäristön IBA- ja FINIBA-alueet. Kuvattujen tuulivoimahankkeiden tilanne kuvastaa ohjelmavaiheen tilannetta.



Kuva 67. Hankealueen ympäristön MAALI-alueet. Kuvattujen tuulivoimahankkeiden tilanne kuvastaa ohjelmavaiheen tilannetta.

12.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Lähtötietoaineistot

Alueen pesimälinnuston nykytilan selvittämiseksi tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle (Suomen Lajitietokeskus 2023 ja 2025). Aineistoa pyydettiin hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä ja noin kahden kilometrin säteellä hankealueesta 2000-luvun aikana havaituista EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeista, EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista, erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 2023/1066, liite 6) sekä uhanalaisista (äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN), vaarantuneet (VU)) ja silmälläpidettävistä (NT) lajeista.

Lajitietokeskuksen lisäksi tehtiin aineistopyyntö Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisille yhdistyksille. Havaintoja pyydettiin kahden tai kymmenen kilometrin etäisyydeltä hankealueesta viimeisen viiden vuoden ajalta. Kahden kilometrin rajaukseen lukeutuivat lintudirektiivin liitteen I lajit, lintudirektiivin muuttolinnut sekä muutamat vanhan metsän indikaattorilajit (mm. kuukkeli ja kanahaukka). Erityisesti suojeltavien lajien sekä muutamien tuulivoiman vaikutuksille herkkien lajien (mm. suuret petolinnut ja kuikkalinnut) havainnot pyydettiin kymmenen kilometrin säteeltä hankealueesta.

Lajitietokeskukseen on ilmoitettu hankealueelta kaksi havaintoa: lapinpöllö maaliskuussa vuonna 2009 ja kurki huhtikuussa 2020 (Taulukko 39). Tiira-lintutietopalveluun on ilmoitettu havaintoja hankealueelta laulujoutsenesta kesäkuussa 2023 ja kuukkelista marraskuussa 2022.

Alle 2 km päässä hankealueesta on tehty havaintoja yhteensä 16 lajista (Taulukko 39). Valtaosa havainnoista on tehty hankealueen lähelle sijoittuvilla peltoalueilla.

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu lähtötietoaineistojen lintuhavaintoja. Alle 500 metrin päähän sähkönsiirtoreiteistä on havaittu neljä lajia: laulujoutsen (SVE2 ja 4), pyy (SVE3A-B), kurki (SVE4) ja lapinpöllö (SVE1) (Taulukko 39).

Taulukko 39. Lähtötietoaineistojen (Lajitietokeskus, Tiira-lintutietopalvelu) rajausten mukaiset havainnot huomionarvoisista lintulajeista hankealueella tai alle kahden kilometrin päässä siitä. Taulukossa käytetyt lyhenteet: EU = lintudirektiivin liitteen I laji, EUm = lintudirektiivin muuttolintu, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, RT = alueellisesti uhanalainen.

Hankealueella tehdyt havainnot				
Laji	**Havaintovuosi**	**Lintudirektiivin laji**	**Uhanalaisuus**	**Aineisto**
laulujoutsen	2023	EU	LC	Tiira
kurki	2020	EU	LC	Laji.fi
lapinpöllö	2009	EU	LC	Laji.fi
kuukkeli	2022	-	NT, RT	Tiira
Alle 2 km hankealueesta tehdyt havainnot				
Laji	**Havaintovuosi**	**Lintudirektiivin laji**	**Uhanalaisuus**	**Aineisto**
tukkasotka	2024	EUm	EN	Tiira
pyy	2023	EU	VU	Laji.fi
teeri	2023	EU	LC	Laji.fi
metso	2023	EU	LC	Laji.fi
mustakurkku-uikku	2021	EU	EN	Tiira
arosuohaukka	2023	EU	EN	Laji.fi
tuulihaukka	2021	EUm	LC	Tiira
nuolihaukka	2022	EUm	LC	Tiira
kurki	2023	EU	LC	Tiira
hiiripöllö	2021	EU	LC	Tiira
lapinpöllö	2009	EU	LC	Laji.fi
suopöllö	2021	EU	LC	Tiira
palokärki	2023	EU	LC	Tiira
hömötiainen	2023	-	EN	Laji.fi
närhi	2023	-	NT	Laji.fi
kuukkeli	2010	-	NT, RT	Laji.fi

Hankkeen pesimälinnustoselvitykset

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien pesimälinnusto kartoitettiin yleisen pistelaskentamenetelmän ja lajiryhmäkohtaisten erillisselvitysten avulla. Lajiryhmäkohtaiset erillisselvitykset toteutettiin pöllöille, metsäkanalinnuille ja päiväpetolinnuille. Tarkat kuvaukset selvityksen maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liitteet 3a).

Yleisen pistelaskentamenetelmän maastotyöt toteutettiin 10 maastotyöpäivänä (53 tuntia) kahdessa viiden päivän jaksossa, joista ensimmäinen tehtiin 23.–28.5.2024 ja toinen 4.–8.6.2024. Toukokuun maastoinventoinnin yhteydessä hankealueella toteutettiin yölaulajalaskenta 27.5.2024.

Maastotyömenetelmänä sovellettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon pistelaskentamenetelmää (Luomus 2020), jossa yhdellä laskentapisteellä havainnoidaan lajistoa viiden minuutin ajan.

Laskentapisteet valittiin etukäteen tehdyn karttatarkastelun perusteella, ja ne sijoitettiin selvityskohteille noin 250 metrin välein. Selvityskohteiksi valittiin hankealueelta ja YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreiteiltä pesimälinnustoltaan mahdollisesti huomionarvoisia alueita. Lähes jokaisella laskentapisteellä käytiin kaksi kertaa niin, että käyntien välillä oli noin 10 päivää. Pisteiden välillä kuljettiin jalan tai autolla. Siirtymien aikana kirjattiin ylös havainnot huomionarvoisista lajeista.

Maastotyöt aloitettiin auringonnousun aikaan, ja työtä jatkettiin kuuden tunnin ajan. Sää oli maastotöiden aikana pääosin poutainen ja tuuleton.

Pöllöselvitys toteutettiin kolmena yönä (19 tuntia) 5.3.2024 ja 18.–20.3.2024. Selvitysalueeksi määritettiin hankealue. Lisäksi YVA-selostusvaiheen sähkönsiirtoreittien pöllöselvitys toteutettiin vuonna 2025 kahtena maastotyöpäivänä. Selvitysalueelle suunniteltiin karttatarkastelun perusteella yhteensä 33 kuuntelupistettä (hankealue 22, sähkönsiirtoreitit 11), jotka käsittivät mahdollisimman kattavasti selvitysalueen 500–1000 metrin välein. Maastotöiden aikana pöllöjen soidinhuhuilua pysähdyttiin kuuntelemaan kullekin pisteelle 10 minuutiksi. Pisteillä soitettiin matkakaiuttimesta pöllöjen soidinääniä, jotta muuten hiljaa pysytteleviä lintuja saataisiin ääntelemään. Jokaisella kuuntelupisteellä käytiin selvityksen aikana havainnoimassa kahtena eri yönä. Maastotyöt ajoittuivat auringonlaskun ja -nousun väliseen aikaan. Havainnointi toteutettiin pöllöjen havainnoinnin kannalta optimaalisissa sääolosuhteissa.

Metsäkanalintuselvitys toteutettiin hankealueella ja YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreiteillä 12 maastotyöpäivänä (47 tuntia). Maastotyöt oli jaettu kahteen kierrokseen, joista ensimmäinen 20.-27.3.2024 ja toinen 18.4.-7.5.2024. 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 liukulumikengillä liikkuen. Ensimmäisellä kierroksella havainnointi tehtiin etukäteen suunniteltuja havainnointireittejä noudattaen. Toisella kierroksella havainnointi keskittyi pääasiassa reiteille ja reittien osille, joilta saatiin ensimmäisellä kierroksella metsäkanalintuhavaintoja, sekä muille mahdollisille soidinpaikoille.

Metsäkanalintujen havainnointi toteutettiin lumisateettomalla säällä. Toisella kartoituskierroksella havainnointi aloitettiin ennen auringonnousua, jotta havaintoja saataisiin metsäkanalintujen aktiivisimmalta soidinajalta.

Päiväpetolintuselvityksen maastotyöt toteutettiin hankealueella heinäkuussa 2024 kahtena maastotyöpäivänä (2–3.7., yhteensä 14 tuntia). 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. Pesiä etsittiin myös kohtalaisella tuulella.

Pesimälinnustoselvityksen tulokset

Linnustoselvitysten maastotöissä havaittiin yhteensä 37 huomionarvoista, selvitysalueella vähintään mahdollisesti pesivää (PVI ≥ 2) lintulajia. Lajeista viisi (huuhkaja, tervapääsky, räystäspääsky, hömötiainen, viherpeippo) on erittäin uhanalaisia (EN). Vaarantuneita (VU) lajeja havaittiin 8, alueellisesti uhanalaisia 1 ja silmällä pidettäviä (NT) 10. Lintudirektiivin lajeja havaittiin yhteensä 18.

Hankealue on pääasiassa metsäistä kangasmaata, peltoa tai ojitettua suota. Puuston valtalajit ovat mänty ja kuusi. Metsät ovat pääasiassa nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Pieniä vanhan (yli 100-v) metsän alueita löytyy ympäri hankealuetta. Pinta-alaltaan merkittävimmät vanhan metsän alueet sijaitsevat Lähetkankaalla ja Aittanevan peltoalueen luoteispuolella. Hankealueelle ei sijoitu vesistöjä. Siten hankealueen linnusto koostuu pitkälti metsä- ja maatalousalueen linnustosta.

Huomionarvoisia lintulajeja tavattiin ympäri hankealueen metsiä. Linnustoselvitysten perusteella hankealueen keskiosissa, Aittanevan peltoalueen luoteispuolella sijaitseva vanhan ja varttuneen metsän alue (tästä eteenpäin Aittanevan metsä) erottuu pesimälinnustollisesti muusta hankealueesta. Alueella havaittiin muun muassa palokärki, pikkusieppo, hömötiainen ja kuukkeli. Metsä arvioidaan lintulajiston monimuotoisuudelle merkittäväksi alueeksi.

Kaikilla hankealueen peltoalueilla tavattiin useita huomionarvoisia maatalousympäristön lajeja. Talusojanniitun ja Miehennevan peltoalueet nähtiin linnustoltaan edustavina. Talusojanniitulla tavattiin pesivänä muun muassa kuovi, pensastasku ja pajusirkku, sekä ruokailevana laulujoutsen, kurki, tervapääsky ja räystäspääsky. Miehennevalla tavattiin kuovia lukuun ottamatta samat lajit, minkä lisäksi peltoalueella pesi kivitasku.

Hankealueella tehtiin havaintoja neljästä pöllölajista: helmi-, varpus-, lapin- ja viirupöllöstä. Lisäksi hankealueen lähistöltä tehtiin havaintoja huuhkajasta ja helmipöllöstä. Huuhkajasta, viirupöllöstä ja lapinpöllöstä tehtiin useampia soidinhavaintoja, mikä viittaa pysyvään reviiriin alueella. Vaikka helmi- ja varpuspöllöstä tehtiin ainoastaan yksittäisiä havaintoja per reviiri, soveltuvat havaintoympäristöt lajien pesimäympäristöiksi.

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja, erityisesti teeriä ja pyitä. Metsoista tehtiin havaintoja etenkin hankealueen itäpuoliskolla. Metson soidinalueita ei löydetty. Lähtötietoaineistojen perusteella aivan hankealueen kupeessa saattaa sijaita metson ryhmäsoidinpaikka. Kyseisellä kohdin on havaittu useita metsokoiraita samana aamuna huhtikuun lopussa. Aineistoon ei ole kirjattu, soidinsivatko linnut.

Teeren soitimia havaittiin hankealueella 10–12, joista viiden arvioidaan olevan pysyviä soidinpaikkoja. Loput soitimet sijaitsivat hakkuuaukeilla tai vastaavilla alueilla, jotka eivät umpeen kasvettuaan enää sovellu teeren soidinalueiksi. Pysyvät soidinpaikat sijaitsevat hankealueen peltoympäristössä. Suuria ryhmäsoitimia ei havaittu pysyviksi arvioiduilla soidinpaikoilla.

Pyystä tehtiin runsaasti havaintoja ympäri hankealuetta painottuen varttuneisiin ja vanhoihin kuusikoihin.

Metsäkanalinnut kuuluvat Suomen Lajitietokeskuksen määrittämiin sensitiivisiksi luokiteltuihin lajeihin, minkä takia tarkat paikkatiedot havainnoista on esitetty viranomaisille tarkoitetussa salatussa erillisselvityksessä.

Hankealueelta löydettiin varpushaukan pesä Miehennevan itäpuolen metsästä. Lisäksi päiväpetolintuselvityksen havainnon perusteella hankealueella saattaa pesiä nuolihaukka. Nuolihaukan pesää ei löydetty.

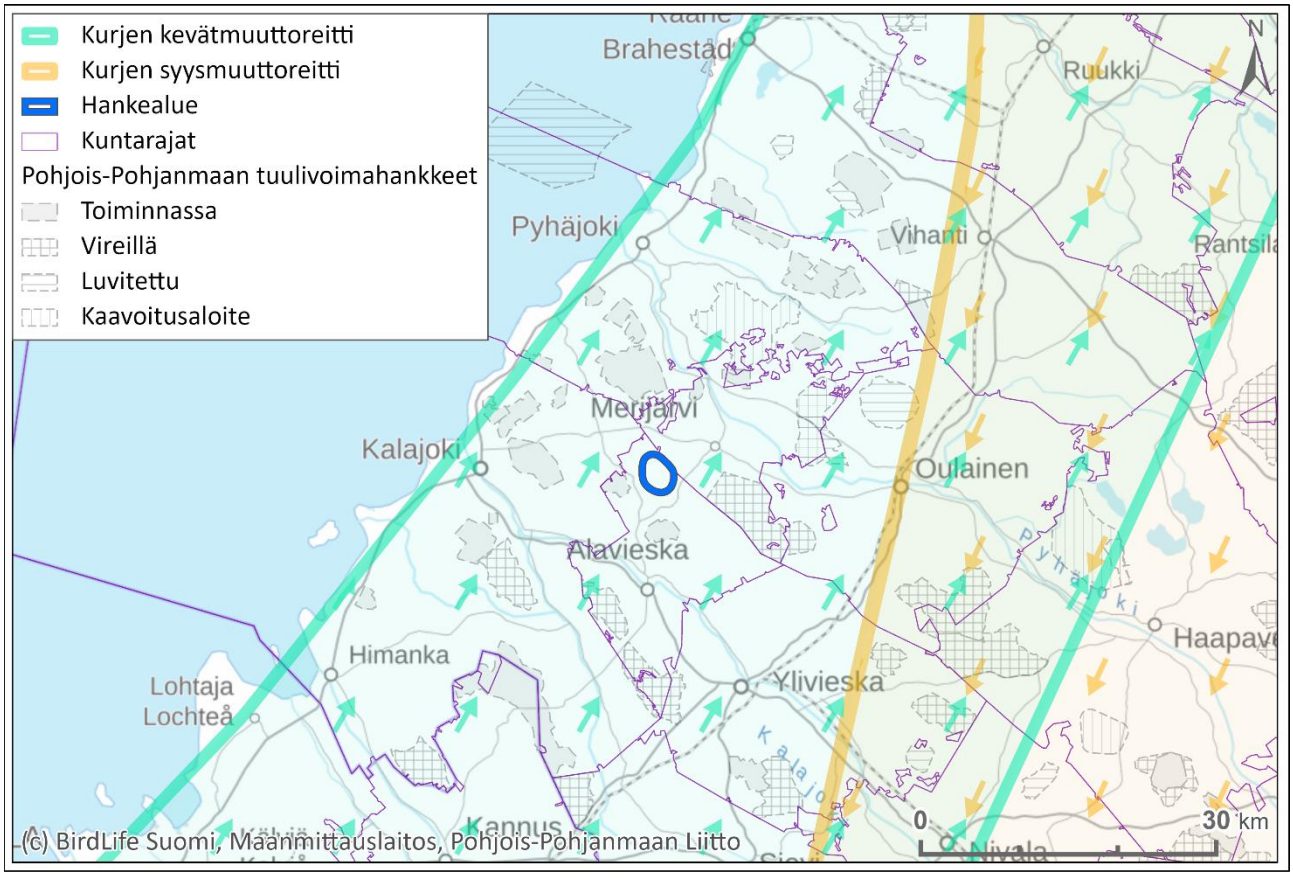
Hankealueella tehtiin varpus- ja nuolihaukan lisäksi havaintoja neljästä muusta paikallisesta päiväpetolintulajista: sinisuo-, kana-, hiiri- ja tuulihaukasta. Näiden lajien kohdalla havainnot eivät viitanneet pesimiseen hankealueella. Hankealue toimii kuitenkin lajien saalistusympäristönä.

12.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

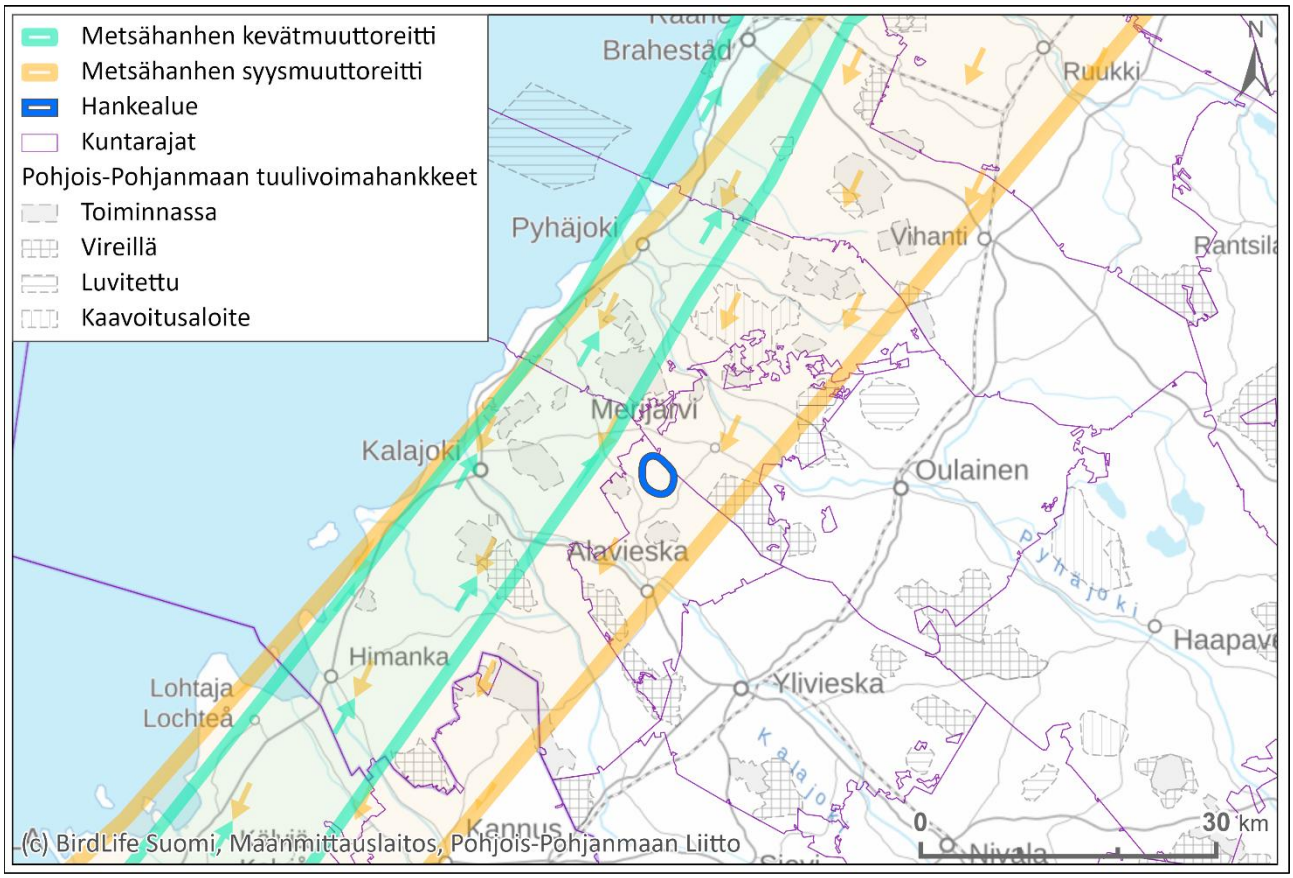
Lähtötietoaineistot

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läpi kulkee kurjen kevään ja metsähanhen syksyn päämuuttoreitit (Kuva 68 ja Kuva 69). Piekanan kevään päämuuttoreitti kulkee lähimmillään noin 1,6 km päästä hankealueen luoteispuolelta leikaten sähkönsiirtoreittien 2 ja 4 luoteisosia. Lisäksi kurjen syksyn päämuuttoreitti sijaitsee lähimmillään noin 23 km päässä hankealueesta itään.

Hankealueella ei arvioida sijaitsevan merkittäviä muuttoa ohjaavia maastonpiirteitä. Toisaalta hankealueen lähiympäristössä sijaitsee lukuisia laajoja peltoalueita, jotka voivat kerätä levähtäviä ja ruokailevia muuttolintuja alueelle. Hankealue sijaitsee varsin lähellä länsirannikkoa (17 km), mikä voi näkyä suurina muuttajamäärinä hankealueella etenkin, jos muuttopäivinä tuulee lännestä.



Kuva 68. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa kurjen päämuuttoreitteihin. Kuvattujen tuulivoimahankkeiden tilanne kuvastaa ohjelmavaiheen tilannetta.



Kuva 69. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa metsähanhen päämuuttoreitteihin. Kuvattujen tuulivoimahankkeiden tilanne kuvastaa ohjelmavaiheen tilannetta.

Hankkeen muutonseuranta

Hankkeen linnustoselvitysten kevätmuutonseuranta toteutettiin huhti-toukokuun ja syysmuutonseuranta syys-lokakuun aikana. Seurantaa tehtiin sekä kevät- että syysmuutonseurannassa hajautetusti kolmena eri ajankohtana. Muutonseurantaa tehtiin 14 päivänä keväällä ja 9 päivänä syksyllä. Muutonseurantaan käytettiin sekä keväällä että syksyllä 54 maastotyötuntia, eli yhteensä 108 tuntia. Yhden seurantapäivän kesto oli 3–8 tuntia. Seuranta painottui pääosin auringonnousun ja alkuiltapäivän väliseen aikaan sekä vähäisemmässä määrin alkuiltapäiviin. Muutonseurannassa seurattiin erityisesti naakkaa suurempien lintujen muuttoa. Tarkat kuvaukset muutonseurannan maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa.

Varsinaisen muutonseurannan lisäksi hankealueen läheisyydessä olevat potentiaaliset ruokailu- ja levähtämisalueet käytiin tarkistamassa. Ruokailu- ja levähtämisalueet kartoitettiin systemaattisesti viitenä päivänä (2 keväällä, 3 syksyllä), minkä lisäksi muutonseurannan yhteydessä ja kohteiden välillä liikkuessa kiinnitettiin huomiota myös paikallisiin ja levähtäviin lintuihin

Muutonseurannan tulokset

Muutonseurannoissa havaittiin yhteensä 48 suuri- tai keskikokoista lintulajia (Taulukko 40). Keväällä runsaimpia lajeja olivat naurulokki (1741 yksilöä), metsähanhi (1128 yksilöä), sepelkyyhky (558 yksilöä) ja töyhtöhyyppä (455 yksilöä). Lisäksi lajilleen määrittämättömiä harmaahanhia (*Anser* sp) havaittiin 917 yksilöä. Syksyllä yksilömäärät jäivät huomattavasti kevättä pienemmiksi, ja

yleisimpiä lajeja olivat metsähanhi (95 yksilöä), naakka (93 yksilöä) ja varis (59 yksilöä). Harmaahanhia havaittiin syksyllä 251 yksilöä.

Päiväpetolintulajeja havaittiin yhteensä 13 lajia, joista runsaslukuisimpia keväällä olivat varpushaukka (33 yksilöä), hiirihaukka (17 yksilöä) ja piekana (15 yksilöä). Syksyllä runsaslukuisimmat päiväpetolinnut olivat varpushaukka (20 yksilöä), muiden lajien yksilömäärän jäädessä alle viiteen.

Taulukko 40. Kevät- ja syysmuutonseurannassa havaitut suuri- ja keskikokoiset linnut. Tulokset on esitetty tapauskohtaisesti joko laji- tai lajiryhmätasolla.

Laji tai lajiryhmä	Muuttajat keväällä 2024	Muuttajat syksyllä 2024	Muuttajat yhteensä	Riskikorkeudella lentäneiden osuus (%)
Laulujoutsen	128	10	138	4
Hanhet	2350	346	2696	60
Muut sorsalinnut	6	23	29	79
Kuikkalinnut	3	-	3	100
Haikarat	1	-	1	0
Päiväpetolinnut	114	44	158	51
Kurki	349	4	353	64
Kahlaajat	545	10	555	9
Kihut	1	-	1	0
Lokit	2151	50	2201	19
Kyyhkyt	558	29	587	4
Varislinnut	126	188	314	41

Levähdyspaikkalaskentojen perusteella merkittävimmät hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat levähdyspaikat ovat Tolosperän ja Koutosperän peltoalueet. Molemmissa havaittiin satojen lokkien kerääntymiä, minkä lisäksi Tolosperällä tavattiin muun muassa muutamia kymmeniä levähtäviä laulujoutsenia sekä yksittäisiä huomionarvoisia päiväpetolintu- ja kahlaajalajeja.

12.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Lähtötietoaineistot

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu lähtötietoaineistojen lintuhavaintoja. Alle 500 metrin päähän sähkönsiirtoreiteistä on havaittu neljä lajia: laulujoutsen (SVE2 ja 4), pyy (SVE3A ja SVE3B), kurki (SVE4) ja lapinpöllö (SVE1) (

Taulukko 41). Lisäksi metso, arosuohaukka ja pensastasku on havaittu suunnitellulla ilmajohtoreitillä, jonka Kettukankaan tuulivoimahanke ja SVE3A/B jakavat.

Taulukko 41. Lähtötietoaineistojen rajausten mukaiset havainnot huomionarvoisista lintulajeista sähkönsiirtoreittien läheisyydessä. Lajinimen perässä on kerrottu, minkä reitin lähellä havainto on tehty. Taulukossa käytetyt lyhenteet: EU = lintudirektiivin liitteen I laji, EUm = lintudirektiivin muuttolintu, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, RT = alueellisesti uhanalainen.

Alle 500 m päähän sähkönsiirtoreiteistä tehdyt havainnot				
Laji	**Havaintovuosi**	**Lintudirektiivin laji**	**Uhanalaisuus**	**Aineisto**
laulujoutsen (SVE2 ja 4)	2023	EU	LC	Tiira
pyy (SVE3A ja B)	2023	EU	VU	Laji.fi
kurki (SVE4)	2023	EU	LC	Tiira
lapinpöllö (SVE1)	2009	EU	LC	Laji.fi

Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitykset

Hankealueen ulkopuolelle ulottuvilla sähkönsiirtoreiteillä toteutettiin pesimälinnuston pistelaskenta ja metsäkanalintuselvitys vuonna 2024 sekä pöllöselvitys vuonna 2025. Erillisselvitystä päiväpetolinnuista ei toteutettu sähkönsiirtoreiteillä. Pesimälinnuston pistelaskennan ja metsäkanalintuselvityksen menetelmäkuvaukset esitellään osiossa 12.2.2 *Pesimälinnusto voimaloiden alueella*.

Sähkönsiirtoreittien pöllöselvitys toteutettiin kahtena maastoyönä maaliskuussa 2025 (yhteensä 8,5 maastotyötuntia). Selvityksessä pöllöjä havainnoitiin 11 kuuntelupisteeltä, jotka sijoitettiin hankealueen ulkopuolisille sähkönsiirtoreittien osuuksille. Selvitysmenetelmä mukaili hankealueella toteutettua pöllöselvitystä (katso osio 12.2.2).

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvityksien tulokset

Sähkönsiirtoreitit ovat maaston ominaisuuksiltaan hankealueen kaltaisia. Hankealueesta poiketen reitit 2 ja 4 sivuavat turvetuotantoaluetta. Selvityksissä sähkönsiirtoreittien varrelta ei tunnistettu yksittäisiä linnuston monimuotoisuudelle arvokkaita metsäalueita. Huomionarvoisia metsälajeja, kuten hömö- ja töyhtötiaisia, havaittiin kuitenkin pitkin sähkönsiirtoreittejä (Taulukko 42).

SVE1 kulkee Aittanevan peltoalueen eteläosien läpi. Aittanevan eteläosissa havaittiin muutamia huomionarvoisia lintulajeja, kuten taivaanvuohi ja pensastasku. SVE2 ja SVE4 kulkevat Talusojanniitun peltojen läpi. Näillä kohdin on havaittu huomionarvoisina pesivinä lajeina muun muassa kuovi (SVE4), kiuru (SVE4), pensastasku (SVE2 ja 4) ja pajusirkku (SVE4).

Kaikilla sähkönsiirtoreiteillä tehtiin havaintoja metsäkanalinnuista. Soidintavia teeriä havaittiin SVE1:llä ja SVE3A/B:llä. SVE3A/B:n teerihavaintojen ei arvioida sijoittuvan pysyviin soidinympäristöihin. SVE2 ja SVE4 arvioidaan sijaitsevan sekä hankealueella tavatun lapinpöllön että hankealueen ulkopuolisen huuhkajan reviireillä. SVE3A ja SVE3B arvioidaan sijaitsevan hankealueella tavatun helmipöllön reviirillä, minkä lisäksi hankealueen ulkopuoliset helmipöllöhavainnot saattoivat sijaita SVE3A/B:n ja Kettukankaan tuulivoimahankkeen jakaman ilmajohtoreitin varrella.

Selvitysten perusteella sähkönsiirtoreiteillä ei sijoitu päiväpetolintujen pesiä. Maatalousalueella kulkevat sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kuitenkin monien päiväpetolintujen saalistusympäristöön.

SVE2 ja SVE4 kulkevat Tolosperän peltoalueen läpi, jossa havaittiin esiintyvän levähtäviä muuttolintuja (katso osio 12.2.3). SVE1:n sivuamalla Aittanevalla havaittiin sen sijaan ainoastaan yksittäisiä levähtäjiä. Lisäksi SVE3A:n ja SVE3B:n sekä Kettukankaan tuulivoimahankkeen jakama

ilmajohtoreitti kulkee kahden maatalousalueen läpi, jotka voivat potentiaalisesti toimia muuttolintujen levähdyspaikkoina.

Taulukko 42. Alle 100 metrin päässä sähkönsiirtoreiteistä havaittujen lajien parimäärät. Taulukkoon on sisälletty ainoastaan lajit, joiden arvioitiin voivan pesiä sähkönsiirtoreitin varrella. Taulukosta puuttuvat sensitiivisten lajien havaintotiedot.

Laji	Parimäärä				
	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
kuovi	-	-	-	-	1
taivaanvuohi	2	-	-	-	-
lapinpöllö	-	1	-	-	1
helmipöllö	-	-	1	1	-
kiuru	-	-	-	-	2
pensastasku	1	2	-	-	1
töyhtötiainen	-	1	1	-	4
hömötiainen	4	7	3	3	4
järripeippo	-	1	-	1	2
närhi	1	1	-	-	1
pajusirkku	-	-	-	-	1

12.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeiden 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. Epäsuorat vaikutukset voidaan edelleen jakaa häiriövaikutuksiin, joissa voimala tai työmaa häiritsee lintuja, sekä varsinaiseen elinympäristöjen häviämiseen 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.

Törmäysvaikutukset

Tuulivoimahankkeiden 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). Tällöin myös 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 joukolle 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 ja mahdollisia haruksia. 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). Miehennevan hankkeen tuulivoimalat suunnitellaan ilman haruksia, joten törmäysriskiä harusten osalta ei synny.

Voimalinjojen tiedetään olevan yksi merkittävimmistä lintujen törmäyskuolemia aiheuttavista ihmisrakenteista. Myös tuulivoimahankkeissa ilmajohdoin toteutettava sähkönsiirto muodostaa merkittävän törmäysuhan. Suomessa lintujen voimajohtotörmäyksiä on arvioitu tapahtuvan 0,7 kappaletta voimajohtokilometriä kohden vuodessa (Bevanger 1998, Koistinen 2004). Törmäysriskiin vaikuttavat voimalinjojen tekniset ominaisuudet, kuten kuinka moneen tasoon voimajohtoja on laitettu. Voimajohdot ovat erityinen uhka lajeille, joiden siiven pinta-ala on pieni suhteessa ruumiin kokoon tai jotka ovat raskastekoisia ja isoiksi parviksi kerääntyviä (Koskimies 2016). Tutkimuksissa törmäysherkiksi lajiryhmiksi on tunnistettu haikarat, sorsat, kurki, kahlaajat ja lokit (Koskimies 2016). SVE4 ja Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa yhteisenä sähkönsiirtoreittinä harkittu vaihtoehto toteutetaan ilmajohtoina. Muut vaihtoehdot ovat maakaapeleita ja niistä ei siten synny välitöntä törmäysvaikutusta.

Aurinkopaneeleihin törmääminen on ollut yleistä vesilinnuilla (Kagan ym. 2014). Tämän arvellaan johtuvan aurinkopaneelien ylöspäin heijastamasta valosta, jota vesilinnut luulevat vesistöksi. Nykyaikaisissa aurinkopaneeleissa on 90 % moduuleja peittävä heijastamaton pinnoite, minkä oletetaan vähentävän vesilintujen törmäyksiä paneeleihin (Law ym. 2023).

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. 2008). Punainen ja valkoinen valo, joita voimaloiden lentoestevaloissa käytetään, houkuttelee lintuja luokseen voimakkaammin kuin vihreä tai sininen valo (Poot ym. 2008). 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. Välkkeen häiriövaikutuksista ei kuitenkaan ole kattavasti tutkimustietoa.

Elinympäristöjen häviäminen

Elinympäristöjen pirstoutuminen liittyy maatuulivoimassa erityisesti metsäympäristön häviämiseen ja pirstoutumiseen. Hakkuiden aiheuttama metsien pirstoutuminen on erityisen haitallista lajeille, jotka ovat paikkauskollisia ja vaativat elinympäristökseen laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Puiden poistaminen voimaloiden, tiestön ja voimalinjojen tieltä voi myös katkaista ekologisia reittejä elinympäristöjen välillä.

Elinympäristöjen häviäminen aurinkovoimassa riippuu siitä, mihin aurinkovoima-alue rakennetaan ja kuinka aurinkovoima-alueen maaperää käsitellään. Miehennevan hankkeessa aurinkovoima-alueet sijoittuvat olemassa oleville peltoalueille. Maaperän tiivistäminen koko aurinkovoima-alueelta estää kasveja kasvamasta ja siten hävittää myös lintujen elinympäristöt.

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 ollen laskea muuton onnistumistodennäköisyyttä (Schmaljohann ym. 2022).

12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Linnustovaikutuksia arvioitiin käyttäen IMPERIA-hankkeen kehittämää menetelmää. 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 tuulivoimaloiden vaikutuksia tiettyihin lajeihin ei tunnettu.

Arviointia tukevina havaintoaineistoina hyödynnettiin Lajitietokeskuksen ja Tiira-lintupalvelun aineistopyyntöjen materiaaleja sekä hankkeen erillisselvitysten tuloksia (katso osiot 12.2.2-12.2.4). Lisäksi alueiden soveltuvuutta lintulajien elinympäristöiksi selvitettiin karttatarkastelun perusteella. Tuuli- ja aurinkovoiman linnustovaikutuksia arvioitiin tieteellisen tiedon valossa koskien tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksia koskevia tai muita sovellettavia tieteellisiä tutkimuksia.

Vaikutukset arvioidaan erikseen hankkeen eri vaiheille. Vaikutuksia tarkastellaan niiden keston, laajuuden ja merkittävyyden osalta. Kohteissa, joihin vaikutuksia kohdistuu, huomioidaan muun muassa niiden suojelustatus, uhanalaisuus sekä korvaamattomuus.

12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Pesimä- ja muuttolinnuston osalta tarkasteltavan vaikutusalueen koko eroaa laji- tai lajiryhmäkohtaisesti. Tarkasteltava vaikutusalue yltää enintään kymmenen kilometrin päähän tuulivoimaloiden sijainneista, jos kyseessä on laajan saalistusreviirin omaava laji. Useimmissa tapauksissa vaikutusalue on tätä pienempi, jolloin vaikutusten arvioidaan yltävän sadoista metreistä muutamaan kilometriin. Vaikutukset maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) arvioidaan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseville lintualueille.

Vaikutusalueen herkkyys

IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet on tunnistettu kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) pesimä- tai muuttolinnustoltaan huomionarvoisiksi elinympäristöiksi. Hankkeen vaikutusalueella (10 km) esiintyy kolme MAALI-aluetta, mutta kaikki mainituista MAALI-alueista sijaitsevat yli kuuden kilometrin päässä hankealueesta. Näin ollen tärkeiden lintualueiden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Vaikutusalueen pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muut huomionarvoiset lajit) herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueella, sen läheisyydessä (alle 1 km) tai

sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Vaikka hankealueen ympäristö on entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaama, sijaitsee sillä muutamia linnuston monimuotoisuudelle tärkeitä kohteita. Linnustoselvitysten perusteella hankealueella tavataan useita lintudirektiivin liitteen I lajeja sekä uhanalaisia lajeja. Merkittävät havainnot koskivat pyytä, teertä, pöllöjä sekä metsä- ja maatalousympäristön lajeja.

Vaikutuskohteen muuttolintujen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue sijaitsee kurjen kevään ja metsähanhen syksyn päämuuttoreiteillä, minkä lisäksi kurjen syksyn ja piekanan kevään päämuuttoreitit kulkevat alle 20 km päässä hankealueesta. Hankkeen muutonseurannassa havaittiin paljon muuttavia harmaahanhia ja naurulokkeja, kun taas kurkien määrä jäi varsin maltilliseksi ottaen huomioon hankealueen sijainnin kurkien kevään päämuuttoreitillä. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutama merkitykseltään pieni muuttolintujen levähdyspaikka, vaikkakin Koutosperän peltoalueilla havaittiin kohtalaisia määriä levähtäviä naurulokkeja (140).

Pesimälinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** SVE2:lla ja SVE4:llä sekä **vähäiseksi** SVE1:llä, SVE3A:lla ja SVE3B:llä. Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy selvitysten, karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella yksittäisiä huomionarvoisten lintulajien reviirejä. Merkittävimmät havainnot koskivat metsäkanalintuja, lapinpöllöä, huuhkajaa sekä metsä- ja maatalousympäristön lintuja. SVE2:n ja SVE4:n korkeampi herkkyys verrattuna muihin reittivaihtoehtoihin perustuu reittien sijoittumisella huuhkajan ja lapinpöllön arvioiduille reviireille. SVE2 ja SVE4 myös kulkevat pesimälinnustoltaan merkittävän Tolosperän läpi.

Muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** SVE2:n ja SVE4:n osalta ja **vähäiseksi** SVE1:n, SVE3A:n ja SVE3B:n osalta. SVE2 ja SVE4 kulkevat Tolosperän peltoalueen läpi, joka toimii erityisesti lokeille tärkeänä levähdyspaikkana. SVE1 kulkee Aittanevan peltoalueella, jolla ei ole kokonsa tai tehtyjen havaintojen perusteella suurta merkitystä muuttolintujen levähdyspaikkana. SVE3A-B:n varrella ei sijaitse muuttolinnuille soveltuvia levähdyspaikkoja.

12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

12.6.1. Tärkeät lintualueet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Hankealueen lähimpiin IBA- ja FINIBA-alueisiin on matkaa yli 15 kilometriä ja lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat noin 6–15 kilometrin päässä hankealueesta.

IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueilla pesivien lintujen reviirien ei arvioida yltävän hankealueelle asti mahdollisia päiväpetolintulajeja lukuun ottamatta. Näissä tapauksissa hankealue sijoittuisi kuitenkin reviirin reuna-alueille, eikä hankealueen nähdä toimivan ympäröivää aluetta merkittävämpänä saalistusympäristönä. Lintualueiden elinympäristöt eivät myöskään muutu hankkeen takia, eikä hankkeen häiriövaikutukset yletä niihin.

Hankealuetta lähimmät MAALI-alueet on perustettu etenkin muuttolinnustoa ajatellen. Pitkäsenkylä-Kaakkurinneva lentoreitti koskee Pitkäsenkylän ja Kaakkurinnevan välisiä lentoja, eikä hankkeen häiriövaikutuksen arvioida yltävän siihen pitkän etäisyyden (8 km) vuoksi. Hankealue ei

myöskään sijoitu lentoreittien etelä- tai pohjoispuolelle, joten Pitkäsenkylältä tai Kaakkurinnevalta muuttomatkaa jatkaviin lintuihin ei kohdistu estevaikutusta Miehennevan hankkeen toimesta.

Kalajoki-Siikajoki muuttoreitti ohittaa hankealueen yli 6 km ja Kalajoki-Himanka pullonkaula yli 10 kilometrin päästä, eikä niihin siten arvioida kohdistuvan hankkeesta johtuvia häiriövaikutuksia. Samaten Yppärin peltoalueiden arvioidaan sijoittuvan siten, että niillä levähtävät muuttolinnut muuttavat rannikkoa pitkin, eivätkä siten lennä hankealueen läpi.

Niemenkylän peltoaukealla levähtävien muuttolintujen muuttoreitti saattaa osassa tapauksissa leikata hankealuetta, sillä hankealue sijoittuu MAALI-alueeseen nähden pohjois-luoteeseen. Näin voi käydä erityisesti, jos muuttolinnut jatkavat Niemenkylältä muuttomatkaa luoteeseen Alaviesken peltoalueita mukaillen. Hankkeeseen suunniteltujen kuuden voimalan ei kuitenkaan arvioida muodostavan merkittäviä este- tai törmäysvaikutusta muuttolinnuille, sillä todennäköisesti valtaosa Niemenkylällä levähtävistä muuttajista joko jatkaa muuttoaan suoraan pohjoiseen tai kiertää hankealueen isoja peltoalueita mukaillen. Lisäksi Niemenkylän peltoaukea toimii tärkeänä levähdyspaikkana erityisesti kahlaajille, joilla ei ole lentonopeutensa ja pienemmän kokonsa takia yhtä suurta törmäysriskiä voimaloihin kuin suurikokoisilla linnuilla.

Vaihtoehtojen vertailu

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

Hankevaihtoehdot

VE1 ja VE2: Kummankaan hankevaihtoehdon **ei arvioida vaikuttavan tärkeisiin** lintualueisiin missään hankkeen vaiheessa, mikä perustuu hankealueen kaukaiseen sijaintiin suhteessa tärkeisiin lintualueisiin. Hankevaihtoehtojen ei arvioida muodostavan myöskään yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa koskien tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **ei arvioida synnyttävän** vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin missään hankkeen vaiheessa.

Taulukko 43. Hankkeen vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
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

12.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaikuttaa Miehennevan paikalliseen pesimälinnustoon elinympäristöjen häviämisen sekä rakentamisesta aiheutuvan häiriön kautta.

Pesimälinnuston elinympäristöjen häviäminen

Metsäkeskuksen Hila-aineistojen perusteella hankealueella esiintyy jonkin verran vanhaa (yli 80-vuotiasta) metsää. Hankealueen linnustoltaan merkittävimmille metsäalueille, Lähetkankaalle ja Aittanevalle, ei kohdistu rakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa. Kuitenkin molemmissa tapauksissa lähimmät rakennettavat voimalat sijoittuvat samaan yhtenäisen metsän alueeseen, vaikkakin luontoarvoiltaan vähemmän huomionarvoiseen metsään. Aittanevalla voimala 3 sijaitsee harvennetussa 90-vuotiaassa metsässä noin 170 metrin ja nostoalue 130 metrin päässä arvokkaasta metsäalueesta. Voimala 2 sijoittuu noin 160 metrin ja nostoalue noin 60 metrin päähän harvennetulle metsäalueelle. Voimala 2 sijoittuu lisäksi pesimälinnustoselvityksissä tehdyn kuukkelihavainnon yhteyteen. Kuukkeli on harvinaistunut voimakkaasti Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa johtuen vanhojen metsien vähenemisestä ja pirstoutumisesta. Voimaloiden 2 ja 3 arvioidaan vaikuttavan kielteisesti kuukkeliin metsäalueiden pirstoutumisen myötä.

Lähetkankaalla voimala 1 ja sille johtava uusi tie pienentävät alueen metsän yhtenäisyyttä. Metsän yhteneväisyyden vähenemisen arvioidaan aiheuttavan kuitenkin vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvokkaiden metsäalueiden linnustoon.

Muut voimalat sijaitsevat osin tai kokonaan varttuneessa tai vanhassa metsässä. Metsäalueet, joilla voimalat sijaitsevat ovat kuitenkin lähes kokonaan harvennetuissa metsissä. Näitä metsäalueita ei tunnistettu linnustoltaan arvokkaiksi, vaikka niillä tavattiin yksittäisiä huomionarvoisia lajeja. Näin ollen vaikutukset metsälinnustoon arvioidaan verrattain pieniksi.

Miehen- ja Aittanevalla esiintyvien huomionarvoisten maatalousympäristön lajien pesimäympäristöt muuttuvat aurinkovoima-alueen rakentamisen myötä. Aurinkovoima-alue voi säilyä osalle lajeista soveltuvana elinympäristönä, mikäli maaperä mahdollistaa ruohovartisten kasvien kasvamisen. Slovakiassa toteutetussa tutkimuksessa aurinkovoima-alueen linnusto oli vastaavanlaisia viljely- ja ruohomaita monimuotoisempaa, mikä selittyi aurinkovoimaloiden tarjoamalla suojalla pedoilta sekä viljelysalaa monimuotoisemmalla kasvien ja hyönteisten kirjolla (Jarčuška ym. 2024). Hyönteisistä eivät hyödy pelkästään maatalousympäristön uhanalaiset hyönteissyöjät (johon alueella tavattu pensastasku kuuluu), vaan monien lintulajien poikaset ovat riippuvaisia ravintoarvoiltaan hyvästä hyönteisravinnosta. Jos kasvien ei anneta kasvaa aurinkovoima-alueella, häviävät peltoalueilla tavattujen lintujen pesimä- ja ruokailuympäristöt.

Hankealueella havaitun helmipöllön reviiri sijaitsee voimaloiden 4 ja 5 (VE1) alueella. Rakentaminen pienentää siten helmipöllön elinympäristöjen määrää ja voi hävittää helmipöllön pesäpaikan. Erityisesti voimalan 5 (VE1) rakentaminen voi kohdistua helmipöllön pesimäympäristöön, sillä voimala sijoittuu varttuneeseen kuusimetsään. Hankealueen helmipöllöreviirin ei arvioida olleen aktiivinen vuonna 2024, sillä helmipöllöä havaittiin hankealueella ensimmäisen kerran vuoden 2025 maastotöissä. Tämä voi johtua alueen suuremmista myyräkannoista keväällä 2025 suhteessa kevääseen 2024 (Luonnonvarakeskus 2024). Koska helmipöllön ei arvioida esiintyneen alueella maastokautena 2024, ei myöskään pesää voitu etsiä kyseisenä maastokautena.

Voimalan 1 nostoalue sijaitsee lähimmillään alle 50 metrin havaitusta lapinpöllöstä, minkä vuoksi voimalan rakentaminen voi hävittää mahdollisen lapinpöllön pesäpaikan tai muuttaa pesäpaikan olosuhteita lajille epäsuotuisiksi. Lapinpöllö ei suosi pesäpaikkanaan kohteita, johon aurinko pääsee paistamaan suoraan jatkuvasti, minkä vuoksi avohakkuita ei suositella kohdistettavan alle 25 metrin päähän pesästä (Kontkanen & Nevalainen 2002). Toisaalta alueella toteutettiin kattava

pesimälinnustoselvitys, jossa olisi mahdollisesti saatu viitteitä lapinpöllön pesästä tai pesinnästä, jos pesintä alueella olisi onnistunut.

Hankkeen rakentaminen ei hävitä hankealueella havaittujen varpus- ja viirupöllön elinympäristöjä.

Hankealueella ei havaittu metson soidinpaikkoja, joten niitä ei häviä hankkeen rakentamisen myötä. Hankealueen lähellä sijaitseva, lähtötietojen perusteella mahdollisen soidinpaikan reuna sijaitsee reilun 450 metrin päässä lähimmästä rakentamisesta. Metso vaatii reviiriltään laajaa yhtenäistä metsäaluetta, jonka keskellä soidinpaikka sijaitsee (Valkeajärvi 2014). Suomessa toteutetussa tutkimuksessa on havaittu, että kilometrin säteellä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Rakentaminen siten pienentää soidinalueen yhtenäisyyttä ja voi siten vaikuttaa soidinpaikan merkittävyyttä. Soidinpaikan ei kuitenkaan arvioida kokonaan häviävän, sillä soidinpaikan osat, joissa on havaittu eniten metsoja, sijaitsevat kauempana (900 m) rakentamisesta.

Hankealueen metsäympäristöt soveltuvat metson elinympäristöksi muissa elinkierron vaiheissa. Metsosta tehtiin kuitenkin verrattain vähän havaintoja hankealueella, minkä vuoksi hankealuetta ei arvioida paikallisesti metsolle tärkeäksi alueeksi.

Aurinkovoima-alue Aittanevan pelloilla hävittää teeren pysyvän soidinpaikan alueelta. Aittanevalla havaittiin ainoastaan yksittäisiä soidintavia teeriä. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee paljon teeren soitimeen soveltuvia peltoalueita, minkä vuoksi Aittanevaa ei arvioida teerelle merkittäväksi soidinpaikaksi paikallisesti. Hankkeen rakentamista ei kohdistu muihin teeren soidinpaikkoihin. Soidinpaikkojen lisäksi rakentamisesta johtuvat hakkuut vähentävät teerelle soveltuvien elinympäristöjen määrää muissa elinkierron vaiheissa.

Voimalat 1, 5 (VE1) ja 5 (VE2) sijaitsevat varttuneessa kuusimetsässä, jossa tehtiin pyyhavaintoja. Näiden voimaloiden osalta hanke pienentää pyylle soveltuvien elinympäristöjen määrää hankealueella. Hankkeet hakkuut ovat kuitenkin verrattain pienialaisia suhteessa hankealueen koko metsäalaan ja siten hakkuiden vaikutukset alueen pyykantaan nähdään enintään kohtalaisen kielteisinä.

Hankkeeseen rakennettava tiestö kulkee noin 20 metrin päästä varpushaukan pesäpaikkaa. Varpushaukka rakentaa tyypillisesti joka vuosi uuden pesän samalle metsäalueelle (Papp 2011). Tien rakentamisen ei arvioida vähentävän varpushaukan pesintämahdollisuuksia metsäalueella merkittävästi. Mahdollisen nuolihaukan pesimäympäristöön ei olla suunnittelemassa hankkeen rakentamista.

Rakennusvaiheen häiriövaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoima-alueen rakennusvaiheen tuottaman melun ja tärinän sekä alueella lisääntyvän ihmistoiminnan arvioidaan vaikuttavan hankealueen pesimälinnustoon. Vaikutus on hetkellistä ja rajoittuu pääsääntöisesti valoisalle ajalle.

Rakennusvaiheen häiriövaikutusten, erityisesti melun, arvioidaan aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia hankealueen pöllöihin, erityisesti helmi- ja lapinpöllöön. 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.

Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan kielteisiä häiriövaikutuksia hankealueen metsäkanalintuihin. Metsäkanalintujen on havaittu välttelevän melua ja välkettä tuottavia alueita (Coppes ym. 2020a, Taubmann ym. 2021) sekä ihmisten aktiivisesti käyttämiä alueita (Storch 2013). Arvioidaan, että lisääntynyt ihmisten läsnäolo hankealueella rakennusvaiheessa saa metsäkanalinnut välttelemään rakennustyömaiden ympäristöjä. Häiriövaikutusten arvioidaan yltävän osiin teeren soidinpaikoista, joten soidinaikaan tehtävä rakentaminen heikentää teerten soidintamista alueella. Lisäksi hankkeen rakentaminen sijaitsee 500 metrin päässä lähtötietoaineistosta saadusta mahdollisesta metson soidinpaikasta. Soidinpaikka todennäköisesti häviää tai siirtyy rakentamisvuosien ajaksi, jos louhiminen ajoitetaan metson soidinaikaan.

Pohjois-Karjalan Lintutieteellisen yhdistyksen raportissa (Kontkanen & Nevalainen 2002) suositellaan, ettei metsätaloustoimia suoritettaisi pesimäaikana alle 75–125 metrin päässä varpushaukan pesästä. Näin ollen pesästä 20 metrin päähän rakennettava tie aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia alueella pesivään varpushaukkaan, mikäli hakkuut, tien rakentaminen tai tien kautta tapahtuva tavaraliikenne ajoittuvat varpushaukan pesimäkaudelle.

Nuolihaukan on havaittu olevan varsin herkkä rakennus- ja purkuvaiheiden häiriövaikutuksille ja lintujen on havaittu siirtyvän muutamien kilometrien päähän voimala-alueesta rakennusaikana (Langgemach & Dürr 2023). Toimintavaiheessa nuolihaukkojen on kuitenkin havaittu palaavan takaisin alkuperäiselle reviirilleen. Nuolihaukan mahdollisen pesäpaikan lähellä ei toteuteta hakkuita, vaan rakentaminen koskee pääasiassa peltoalueille rakennettavaa aurinkovoima-aluetta. Koska nuolihaukan tarkkaa pesäpaikka ei tiedetä, arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti, että mahdolliseen pesäpaikkaan kohdistuu enintään kohtalaisia häiriövaikutuksia.

Varpuslinnut eivät ole kovinkaan herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, eivätkä voimalat näytä vaikuttavan useimpien varpuslintujen pesimätiheyksiin (Rydell ym. 2012). Tämän takia arvioidaan, että varpuslinnut sietävät verraten hyvin myös tuulivoimaloiden rakennusvaiheen häiriövaikutuksia. Rakennusvaiheen häiriön arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueen huomionarvoisten metsäalueiden varpuslintuihin.

Normaalitoiminta

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

Törmäys- ja estevaikutukset pesimälinnustoon

Pöllöjen törmäysriskiä tuulivoimaloihin on tutkittu esimerkiksi päiväpetolintuihin verrattuna 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 pöllölajeista ei kuitenkaan ole aiheeseen liittyvää tutkimustietoa, minkä takia törmäys- ja estevaikutusten merkitystä pöllöihin on haastavaa arvioida.

Hankealueella esiintyviin metsäkanalintuihin arvioidaan tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana kohdistuvan törmäysvaikutusta. Metsäkanalintujen on havaittu törmäävän erityisesti voimaloiden runkoihin, ei niinkään pyöriviin lapoihin, mikä tekee niistä poikkeavan ryhmän muihin lintuihin verrattuna. Hankkeen voimalat rakennetaan metsäkanalintujen suosimiin elinympäristöihin. 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 ja suuren kokonsa takia alttiita törmäämään tuulivoimaloihin. Tietoa varpushaukan törmäysalttiudesta tuulivoimaloihin ei ole. Lajin saalistuskäyttäytymiseen kuuluu kuitenkin korkealla kaartelua, minkä takia kanahaukalla arvioidaan olevan riski törmätä voimalan lapoihin. Riskiä lisää varpushaukan pesäpaikan sijainti neljän voimalan keskellä.

Nuolihaukka lentää usein korkealla saalistuksen, matkalentojen, soidinlentojen ja reviiritaisteluiden myötä. Lajin kohdalla onkin huomattu, että 8 % lennoista johtavat törmäyksien kannalta vaarallisiin tilanteisiin (Langgemach & Dürr 2023). Nuolihaukan mahdollisen pesäpaikan läheisyyteen ei olla rakentamassa tuulivoimaloita ja hankealueen peltoalueiden (joiden vieressä osa tuulivoimaloista sijaitsee) merkitys nuolihaukan saalistusympäristönä mahdollisesti vähenee aurinkovoima-alueen rakentamisen myötä. Tämän vuoksi törmäysriskin arvioidaan olevan enintään kohtalainen.

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 (katso seuraava vaikutustenarviointiosio 12.6.3, Muuttolinnusto voimaloiden alueella), sillä pesimäaikaan varpuslintujen ei arvioida lentävän säännöllisesti korkealla lukuun ottamatta muutamia lajiryhmiä (esimerkiksi pääskyt, kiuru, kirviset, varislinnut). Miehennevan hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä törmäysriskejä hankkeen vaikutusalueella pesimäaikaan esiintyville varpuslinnuille.

Aurinkopaneelitörmäysten arvioidaan jäävän pesimälinnuston osalta hyvin vähäiseksi. Aurinkovoima-alueiden läheltä ei löydy ollenkaan vesilinnuille soveltuvia pesimäympäristöjä, minkä vuoksi pesivien vesilintujen arvioidaan liikkuvan hankealueella hyvin vähän.

Normaalitoiminnan häiriövaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan suuria 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 erillisselvityksissä hankealueella ja sen lähistöllä havaittuihin pöllöihin. Erityisen voimakkaasti häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueen pöllöreviireihin, jotka sijoittuvat tulivoimaloiden välittömään läheisyyteen. Häiriövaikutusten myötä on todennäköistä, että helmi- ja lapinpöllön reviirit häviävät. Myös huuhkajan, viiru- ja varpuspöllön reviirien soveltuvuuksien arvioidaan heikkenevän pesimä- ja saalistusympäristöihin kohdistuvan häiriön myötä, mikä saattaa pahimmillaan johtaa reviirien autioitumiseen.

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. 2020a). Lähtötietojen mahdollisen soidinpaikan lähelle ei sijoitu tuulivoimaloita lähimpien sijaitessa yli 1,5 km päässä. Näin ollen hankkeen normaalitoiminnan ei arvioida vaikuttavan kielteisesti metson soitimeen.

Teerien on havaittu välttelevän tuulivoimaloita noin 500 metrin etäisyyteen saakka, hylkäävän voimaloiden viereisiä soidinpaikkoja tai siirtävän soidinpaikkoja kauemmaksi voimaloista häiriövaikutusten takia (Coppes ym. 2020b). Yhteen selvityksessä havaittuun pysyvään teeren soidinpaikaan arvioidaan kohdistuvan merkittäviä normaalitoiminnan aikaisia häiriövaikutuksia. Soidinpaikalla tavattiin kuitenkin ainoastaan yksittäisiä teerikoiraita, eikä sitä siten arvioida paikallisesti merkittäväksi teeren soidinalueeksi. Muut teeren pysyvät soidinpaikat sijaitsevat yli 500 metrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista, joten niihin arvioidaan kohdistuvan enintään kohtalaisia häiriövaikutuksia.

Pyyn herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille ei tunneta yhtä hyvin kuin metson ja teeren. Vaikutuksien arvioidaan kuitenkin olevan samansuuntaiset kuin muilla metsäkanalinnuilla. Pyistä tehtiin havaintoja ympäri hankealuetta ja alle 250 metrin päässä yhtä vaille kaikista tuulivoimaloista. Siten pyiden elinympäristöjen määrä vähenee ja laatu heikkenee häiriövaikutusten myötä, minkä arvioidaan pienentävän alueen pyykantoja. Pyyhyn arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Tuulivoima-alueen normaalitoiminta myös lisää 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). Tämän takia 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). Varpushaukan on havaittu häiriintyvän erityisen vähän tuulivoimaloista, eikä tutkimuksissa ole havaittu muutoksia varpushaukkakannoissa ennen ja jälkeen tuulivoima-alueen rakentamisen (Tolvanen ym. 2023). Hankealueen tiestön liikenteen ei arvioida merkittävästi lisääntyvän hankkeen normaalitoiminnassa (katso luku 17), minkä vuoksi varpushaukan pesämetsässä tapahtuvan liikenteen ei arvioida merkittävästi heikentävän reviirin pysyvyyttä. Nuolihaukan mahdolliseen pesäpaikkaan ei arvioida kohdistuvan merkittäviä häiriövaikutuksia.

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 pohjoisosan varttuneen ja vanhan metsän alueilla. Arvioidaan, että hankkeen normaalitoiminnan häiriövaikutukset aiheuttavat enintään kohtalaisia häiriövaikutuksia selvitysalueen varpuslintuihin.

Toiminnan lopettaminen

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

Lintujen reviirien koot vaihtelevat keskenään laajimpien yltäessä noin 10 kilometrin päähän pesästä. Alle 10 kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu seitsemän tuulivoimala-aluetta: Kytölä (1,5 km länteen, toiminnassa), Saarenkylä-Vieskanjärvi (2,8 km etelään, toiminnassa), Kettukangas (3,7 km itään, vireillä), Karhunnevankangas (5,6 km pohjoiseen, toiminnassa), Ristiveto (6,3 km koilliseen, toiminnassa), Mustilankangas I ja II (8 km länteen, toiminnassa) ja Juurakko (9,8 km luoteeseen, toiminnassa).

Laajimmat saalistusreviirit esiintyvät päiväpetolinnuilla ja kaakkurilla. Kyseisten lajien saalistusreviirit voivat yltää Miehennevan lisäksi muille läheisille tuulivoima-alueille, mikä voi synnyttää törmäyskuolemien yhteisvaikutuksia. Lajitietokeskukseen ei ole ilmoitettu edellisen 10 vuoden ajata pesimiseen liittyviä havaintoja hankealueen ja sähkönsiirron lähialueelta muista petolinnuista kuin tuulihaukasta ja suopöllöstä. Molemmat havainnoista ovat maatalousympäristössä ja arvioidaan, että molempien reviirien saalistus tapahtuu ensisijaisesti läheisillä maatalousalueilla, eikä näin ollen kohdistu metsävoittoisille tuulivoima-alueille.

Miehennevan hankealueen lähitienoilla ei sijaitse saalistukseen hyvin soveltuvia vesistöjä, minkä vuoksi on oletettavaa, ettei kaakkureita ja sääksiä liiku Miehennevan alueella kuin harvakseltaan. Hankealueella ja sen lähistöllä esiintyy sekä avoimia alueita että metsäalueita, jotka soveltuvat petolintujen saalistusympäristöksi. Varpus- ja nuolihaukan lisäksi linnustoselvityksissä tehtiin havaintoja paikallisiksi määritellyistä sinisuo-, kana-, hiiri- ja tuulihaukasta. Näihin lajeihin varpus- ja nuolihaukan lisäksi arvioidaan kohdistuvan konkreettisin riski törmäyksistä syntyviin yhteisvaikutuksiin.

Reviirikokonsa puolesta linnustoselvityksissä havaittujen huuhkajan ja lapinpöllön reviirien arvioidaan yltävän Kytölän tuulivoima-alueelle asti (Langgemach & Dürr 2023, Bull ym. 1988). Samaten pöllöselvityksissä havaitun viirupöllön reviiri saattaa yltää sekä Kytölän että Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoima-alueille (Solheim ym. 2021). Kyseisten pöllöjen reviireihin arvioidaan muodostuvan yhteisvaikutuksia, jotka juontuvat kasvaneesta törmäysriskistä ja tuulivoimaloiden aiheuttamasta häiriöstä. Muiden tuulivoima-alueiden arvioidaan sijaitsevan reviirien laitamilla, minkä vuoksi yhteisvaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi.

Hankkeen yhteisvaikutukset pesimälintuihin liittyvät myös vähentyneisiin elinympäristöihin. Miehennevan lähiympäristön tuulivoima-alueet sijoittuvat pääsääntöisesti metsäympäristöön tai puustoiselle suolle. Tämä vaikuttaa kielteisesti metsäympäristöjen lintuihin, jotka tunnistettiin vaikutuksille alttiiksi linnuiksi myös Miehennevan hankkeessa.

Miehennevaa läheiset tuulivoima-alueet eivät sijoitu Miehennevan hankealueen välittömään läheisyyteen. Siten Miehennevan hankealue ei muodosta muiden hankkeiden kanssa yhtenäistä este-, törmäys- tai häiriövaikutusta muiden hankkeiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakennus- ja purkutöistä aiheutuvia häiriöitä voidaan lieventää ajoittamalla työt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle huomioiden etenkin lajit, joihin arvioidaan kohdistuvan häiriövaikutuksia hankkeen rakennus- ja purkuvaiheissa. Miehennevan hankkeessa rakennus- ja purkutöistä aiheutuvia häiriövaikutuksia arvioidaan kohdistuvan erityisesti pyyhyn, teereen ja pöllöihin. Rakennustöiden yhteydessä suoritettavien hakkuiden ajoittaminen syksylle ja talvelle varmistaa, ettei puiden kaadon yhteydessä tuhota parhaillaan käytössä olevia pesiä.

Koska hankkeen louhintapaikka sijaitsee alle 500 m päässä mahdollisesta metson soidinpaikasta, voidaan vaikutuksia metsoon lieventää ajoittamalla louhintatyöt metson soidinajan (erityisesti maalis-toukokuu) ulkopuolelle.

Metsäkanalintujen törmäysriskiä voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti. On havaittu, että tyven maalaaminen tummaksi vähentää merkittävästi metsäkanalintujen törmäyskuolemia voimaloihin (Stokke ym. 2020).

Aurinkovoima-alueen kielteisiä linnustovaikutuksia voidaan ehkäistä rajoittamalla maaperän tiivistämistä, jotta aurinkovoimaloiden yhteyteen jää ruohovartisille kasveille soveltuvaa maaperää. Aurinkovoima-alueen sisällä linnuston monimuotoisuutta voi lisäksi edistää istuttamalla alueelle soveltuvien kotoperäisten kasvien siemeniä, jotka edistävät monimuotoisen hyönteislajiston syntymistä.

Helmi- ja lapinpöllön mahdolliset pesäpaikat voivat hävitä rakentamisajan hakkuiden yhteydessä. Vaikutuksia voidaan lieventää kartoittamalla reviireillä sijaitsevat voimalapaikat ja muut rakennettavat alueet, jotta varmistuu, ettei pesä sijaitse hakattavalla alueella.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: 0-vaihtoehdossa Miehennevan alueelle ei rakenneta tuulivoima-aluetta, jolloin sama määrä sähköä tuotetaan muualla tai sähköntuotanto on tulevaisuudessa hanketta vastaavaan tuotantomäärän verran vähäisempää. Jos hanketta ei toteuteta, alueen pesimälinnustoon ei kohdistu tuulivoimalle sekä sen rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeen toteuttamisesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta pesimälinnuston nykytilaan**.

Hankevaihtoehdot

VE1: Hankkeen rakennus- ja purkuvaiheiden vaikutukset hankealueen pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, kielteiset vaikutukset lintudirektiivilajeihin arvioidaan rakennus- ja purkuvaiheissa **vähäisiksi**. Hankkeen normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset hankealueen pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuminen ei muuta arviota, mutta ovat silti suositeltavia toimenpiteitä. Arviot perustuvat etenkin pöllöihin ja pyyhyn kohdistuviin häiriövaikutuksiin ja elinympäristöjen vähenemiseen.

Muuhun hankealueen pesimälinnustoon hankevaihtoehdon VE1 arvioidaan rakentamis- ja purkuvaiheissa vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, rakentamis- ja purkuvaiheiden vaikutukset muulle pesimälinnustolle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset muulle pesimälinnustolle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Arviot

perustuvat etenkin metsä- ja maatalousympäristön elinympäristöjen pienenemiseen tai häviämiseen.

Vaikka yhteisvaikutuksia päiväpetolintuihin, pöllöihin ja metsäympäristön lajeihin syntyy, arvioidaan, ettei yhteisvaikutukset muuta pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä. Näin ollen yhteisvaikutukset on arvioitu yhtä suureksi kuin normaalitoiminnan aikainen vaikutuksen merkittävyys.

VE2: Hankevaihtoehdon 2 vaikutukset hankealueen pesimälinnustoon arvioidaan samoiksi hankevaihtoehdon 1 kanssa. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan lievemmiksi pienemmän tuulivoimalakorkeuden takia, minkä vuoksi törmäys- ja häiriövaikutukset jäävät hankevaihtoehtoa 1 pienemmiksi. Lisäksi VE1 sisältää enemmän helmipöllöreviirille sijoittuvia voimaloita, minkä vuoksi VE2:n vaikutukset helmipöllöön jäävät pienemmiksi. Vaikutukset eivät kuitenkaan pienene niin paljoa, että arviot vaikutusten suuruuksista muuttuisivat.

Taulukko 44. Hankkeen arvioidut vaikutukset pesimälinnustoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Muu pesimälinnusto	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	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

12.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen

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

Levähdysalueiden häviäminen

Molemmat hankealueen muuttolinnuille soveltuvat levähdys- ja ruokailupaikat, Miehen- ja Aittaneva, muuttuvat aurinkovoima-alueen rakentamisen myötä. Jos ruohovartiset kasvit pystyvät kasvamaan aurinkovoima-alueella, voi se rakentamisen jälkeen yhä soveltua levähdys- ja ruokailupaikaksi osalle muuttolinnuista. Lajeille, jotka levähtävät laajoilla avoimilla alueilla, aurinkovoima-alue ei kuitenkaan välttämättä sovellu levähdyspaikaksi. Jos maaperä tiivistetään koko aurinkovoima-alueella, häviävät levähdyspaikat. Miehen- ja Aittaneva ovat verrattain pieniä peltoalueita, joilla tavattiin vain yksittäisiä levähtäjiä. Näin ollen ne eivät ole paikallisesti merkittäviä muuttolintujen levähdyspaikkoja.

Rakentamisen häiriövaikutukset muuttolinnustoon

Hankealuetta lähellä sijaitseviin peltoalueisiin arvioidaan kohdistuvan vähäistä häiriövaikutusta rakentamisaikana. Hankkeen rakentaminen tapahtuu voimalaa 1 lukuun ottamatta yli 500 metrin päässä hankealueen ulkopuolisista peltoalueista, minkä arvioidaan olevan riittävän suuri etäisyys, jotta merkittäviä häiriövaikutuksia syntyisi.

Voimala 1 sijaitsee lähimmillään 150 metrin päässä Talusojanniitusta. Lintujen muuttoaikaan tapahtuva rakentaminen voi siten häiritä vähäisesti Talusojanniitulla levähtäviä lintuja ja ohjata niitä siirtymään toiselle levähdyspaikalle. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen estää lintujen levähtämisen Miehen- ja Aittanevalla. Rakentamisen häiriövaikutukset ovat luonteeltaan hetkellisiä.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana hankkeen suurimmat vaikutukset muuttolinnustoon liittyvät tuulivoimaloiden aiheuttamiin törmäys- ja estevaikutuksiin sekä levähtäviin lintuihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin.

Normaalitoiminnan törmäys- ja estevaikutukset muuttolinnustoon

Hankealue sijoittuu kurjen kevään ja metsähanhen syksyn päämuuttoreittien varrelle (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Törmäysmallinnuksen mukaan kurjen todennäköisyys törmätä tuulivoimalaan on 8,2 %, kun lintu lentää lapojen pyyhkäisyalan läpi (laskettu käyttäen Bandin (2012) törmäysmalliin perustuvaa laskentataulukkoa). Kurkien väistöprosentiksi on määritelty 99 % (Drachmann ym. 2021), joten kurjen todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,082 %.

Taulukko 45. Kurjen ja metsähanhen törmäysmalleissa käytetyt arvot lintujen mitoista (Svensson ym. 2013) ja lentonopeudesta (Bruderer & Boldt 2001, Kirwan ym. 2024).

Laji	Pituus (m)	Siipiväli (m)	Lentonopeus (m/s)
Kurki	1,08	2,01	14,5
Metsähanhi	0,79	1,57	18,9

Törmäävien kurkien määrä saadaan laskettua kertomalla keskenään törmäystodennäköisyys (0,00082), lapojen pyyhkäisypinta-alan (200 m halkaisija) suhde hankealueen leveyteen muuttosuuntaan (etelä-pohjoinen) nähden (0,295), riskikorkeudella lentäneiden kurkien määrä (228) ja tuulivoimaloiden käyttöaste (0,75). Näin törmäysmääräksi saadaan muutonseurannan aineiston mukaan noin 0,041 törmäystä vuodessa. Tämä tarkoittaa keskimäärin yhtä törmäystä 24 vuoden aikana.

Törmäävien metsähanhien (laskussa käytetty muutonseurannassa havaittujen metsähanhien ja lajilleen määrittämättömien harmaahanhien yhteenlaskettua yksilömäärää) määrä saadaan laskettua samalla kaavalla kuin törmäävien kurkien määrä. Törmäysmallin mukaan tuulivoimalan lapojen pyyhkäisyalan läpi lentävän metsähanhen todennäköisyys törmätä lapoihin on 6,0 % (Band 2012). Metsähanhen väistöprosentiksi on määritetty 99,8 % (Scottish Natural Heritage 2013), joten metsähanhen todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,06 %. Kun hankealueen läpi havaittiin lentävän riskikorkeudella 1282 metsähanhea tai lajilleen määrittämätöntä harmaahanhea, saadaan vuotuiseksi törmäysten määräksi 0,17. Näin ollen törmäyksiä syntyy keskimäärin kerran vajaassa kuudessa vuodessa.

Törmäysmallin tuloksia tarkasteltaessa on tärkeää huomioida, että malli on suuntaa antava. Merkittävin epävarmuustekijä liittyy hankealueen läpi muuttavien kurkien ja metsähanhien määrään, sillä malli perustuu ainoastaan muutonseurannassa havaittuihin lintuihin. Malli ei huomioi muutonseurantapäivien ulkopuolella hankealueen yli lentäneitä lintuyksilöitä. Selvitystulokset perustuvat vain yhden vuoden aineistoon. Alueelliset muuttajamäärät voivat vaihdella paljon vuosien välillä esimerkiksi muuttopäivinä vallitsevien tuulen suuntien mukaan.

Yleisin hankkeen muutonseurannassa havaittu laji oli naurulokki, joita havaittiin yhteensä 1741. Muuttavista naurulokeista riskikorkeudella lensi 336. Törmäysmallin mukaan tuulivoimalan lapojen pyyhkäisyalan läpi lentävän naurulokin todennäköisyys törmätä lapoihin on 7,0 % (Band 2012). Naurulokin väistöprosentiksi määritettiin standardiarvo 98 % (Scottish Natural Heritage 2013), jolloin naurulokin todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,14 %. Kun hankealueen läpi havaittiin lentävän riskikorkeudella 336 naurulokkia, saadaan vuotuiseksi törmäysten määräksi 0,104. Näin ollen törmäyksiä syntyy keskimäärin kerran vajaassa kymmenessä vuodessa.

Naurulokkeja havaittiin levähtävän paljon Tolosperän pelloilla, joka sijaitsee 150 metrin päässä lähimmistä voimaloista. Näin ollen naurulokkeihin kohdistuu kohonnut törmäysriski niiden levähtäessä Tolosperän pelloilla.

Laskettujen törmäysmäärien arvioidaan olevan verrattain pieniä ja siten törmäyskuolemien vaikutuksen kannan kokoon ei arvioida muodostuvan merkittävän kielteiseksi. Muita suurikokoisia lajeja

havaittiin muutonseurannassa selvästi vähemmän, minkä takia hankkeen aiheuttamien törmäyskuolemien vaikutus lajien kantoihin arvioidaan myös pienemmäksi.

Varpuslintujen törmäysriskit saattavat korostua muuttoaikoina. Monet varpuslinnut muuttavat öisin, mikä saattaa lisätä törmäämisen riskiä, koska näkyvyys on heikko (Erickson ym. 2001). Toisaalta tiedetään myös, että monet öisin muuttavat varpuslinnut lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, eli selvästi tuulivoimaloiden riskikorkeuden yläpuolella (Alerstam 1990). Valon tiedetään houkuttelevan öisin lentäviä lintuja (Sokol 2022), mutta tuulivoimaloiden varoitusvalojen ei arvioida olevan niin voimakkaita, että ne houkuttelisivat varpuslintuja (Meller 2017). Miehennevan hankkeen muutonseurannassa havaittiin muun muassa runsaasti rastaita, joihin voi kohdistua lisääntynyttä törmäysvaikutusta hankkeen toteutuessa.

Vesilintuja saattaa törmätä aurinkovoima-alueen paneeleihin, mikä linnut erehtyvät luulemaan paneeleiden heijastusta vesialueeksi. Hankkeen muutonseurannassa havaittiin kuitenkin vähän vesilintuja, minkä lisäksi hankealueen läheisyydessä ei sijaitse vesilintujen muuttoa ohjaavia vesistöjä. Näin ollen aurinkopaneelitörmäysten arvioidaan jäävän erittäin vähäiseksi.

Hankkeen estevaikutusten arvioidaan muodostuvan vähäisiksi, sillä voimalat sijoittuvat maltilliselle, alle 1,5 kilometrin levyiselle alueelle itä-länsi-suunnassa. Tämän takia voimala-alueen kiertäminen lisäisi etelään tai pohjoiseen muuttavien lintujen muuttomatkaa enimmillään alle kilometrien verran.

Normaalitoiminnan häiriövaikutukset muuttolinnustoon

Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 150 metrin päässä Tolosperän pelloilta, jolla havaittiin seurannoissa jonkin verran levähtäviä muuttolintuja. Sorsien, hanhien ja joutsenten on havaittu välttelevän voimaloita 500 metriin asti (Meller 2017), vaikka tottumista tuulivoimaloihin on myös havaittu. Voimala 1 sijaitsee noin 150 metrin päässä Tolosperän peltojen luoteisosista, joten voimalanaa arvioidaan heikentävän Tolosperän peltojen pohjois- ja luoteisosien merkitystä muuttolintujen levähdyspaikkana.

Miehen- ja Aittanevan merkitys levähdyspaikkana todennäköisesti heikkenee aurinkovoima-alueen rakentamisen myötä. Vaikka rakentaminen ei hävittäisi levähdyspaikkaa, kohdistuisi niihin merkittäviä häiriövaikutuksia viereisten tuulivoimaloiden (voimalat 2–4 ja 5 (VE1)) myötä. Häiriövaikutusten arvioidaan esimerkiksi ehkäisevän häiriövaikutuksille herkkien lajien pysähtymistä alueella.

<u>Toiminnan lopettaminen</u>

Toiminnan päättymisen vaikutukset muuttolintuihin ovat pitkälti samat kuin rakentamisvaiheen vaikutukset. Suurimmat vaikutukset liittyvät levähdyspaikkoihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin, jotka voidaan välttää ajoittamalla eniten häiriötä tuottavat työvaiheet sekä vilkkain tavaraliikenne lintujen päämuuttoaikojen ulkopuolelle.

<u>Yhteisvaikutukset</u>

Miehennevan hankkeessa muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia ovat lisääntynyt muuttolintujen törmäyskuolleisuus sekä kasvava estevaikutus lähialueen lisääntyvän voimalamäärän takia. Miehennevan etelä-, pohjois-, koillis- ja lounaispuolella esiintyy useita tuulivoima-alueita, minkä vuoksi Miehennevan hankealueen läpi muuttaville linnuille on

todennäköistä päätyä myös muiden tuulivoima-alueiden ilmatilaan. Tällaisia ovat etenkin suuret tuulivoimahankkeet, kuten Mutkalammen ja Hauksuonnevan tuulivoima-alueet. Toisaalta muuttolintujen on havaittu kiertävän tai ylittävän reitille ilmaantuneet tuulivoima-alueet, mikä vähentää törmäyksien määrää (FCG 2018).

Miehennevan hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita tuulivoima-alueita, minkä vuoksi hankkeesta ei muodostu yhtenäistä estevaikutusta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Miehennevan hankealuetta lähin tuulivoima-alue on Kytölä, jonka tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään reilun 3 km päässä Miehennevan tuulivoimaloista. Näin ollen hankealueiden väliin jää etelä-pohjois-suuntainen käytävä, jonka kautta linnut pystyvät ohittamaan molemmat hankealueet.

Kytölän ja Miehennevan hankkeet muodostavat merkittävimmän yhteisen estevaikutuksen koilliseen tai lounaaseen suuntaaviin muuttolintuihin. Tällöinkin syntyvään esteen leveys on noin 4,5 kilometriä, minkä nähdään olevan varsin maltillinen verrattuna isoihin tuulivoimahankkeisiin.

Kytölän ja Miehennevan hankkeet voivat yhdessä vähentää Tolosperän peltojen merkitystä lintujen levähdyspaikkana, koska pellot jäävät koillis-lounais-linjassa hankealueiden väliin. Vaikutuksen arvioidaan kuitenkin jäävän korkeintaan vähäiseksi, sillä pelloille säilyy esteetön kulkuyhteys etelästä ja pohjoisesta.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Miehennevan tuulivoima-alueen toimintavaiheen vaikutuksia muuttolintuihin voidaan lieventää sammuttamalla voimalat päivinä, jolloin hankealueen läpi muuttaa suuri määrä lintuja. Erityisen hyödyllistä tämä olisi metsähanhen, kurjen ja naurulokin päämuuttopäivinä. Muuttolintujen liikehdintää alueella voidaan valvoa joko seuraamalla lintujen muuton etenemistä lähialueilla tai asentamalla voimaloihin järjestelmät, jotka havaitsevat lähellä lentävät muuttoparvet.

Tolosperän pelloilla levähtäviin muuttolintuihin kohdistuvia hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen häiriövaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla voimalan 1 rakennustyöt päämuuttoaikojen ulkopuolella.

Miehen- ja Aittanevan levähdyspaikkojen häviämistä ja heikkenemistä voidaan ehkäistä rajoittamalla aurinkovoima-alueen maaperän tiivistämistä muilta kohdin kuin aurinkopaneelien alta.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehto **ei aiheuta muutosta nykytilaan**. Muuttolinnut käyttävät aluetta muuttoreittinään kuten aiemmin ja levähdyspaikat säilyvät nykyisellään.

Hankevaihtoehdot

VE1: Hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, arvioidaan, että hankkeen rakennus ja purkuvaihe **ei aiheuta vaikutuksia** muuttolintuihin. Hankkeen toimintavaiheen vaikutukset muuttolintuihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arvio perustuu eritoten hankealueen sijaintiin usean päämuuttoreitin varrella tai läheisyydessä, sekä Tolosperän pelloilla levähtäviin lintuihin kohdistuviin häiriö- ja törmäysvaikutuksiin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, arvioidaan muuttolinnustoon kohdistuvien normaalitoiminnan vaikutusten laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Tällöin

muuttolintujen, erityisesti kurjen ja hanhien, törmäyskuolleisuuden arvioidaan lisääntyvän vain hyvin vähän. Samalla kyseiset lajit toimivat eräänlaisena sateenvarjolajina muille muuttolinnuille, sillä oletettavasti kurjen päämuuttopäivät ajoittuvat päiville, jotka ovat sääolosuhteiltaan otolliset myös muiden lajien muutolle.

Vaikka yhteisvaikutuksia muuttolintuihin syntyy, arvioidaan, etteivät yhteisvaikutukset muuta muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyysluokkaa. Näin ollen yhteisvaikutukset on arvioitu yhtä suureksi kuin normaalitoiminnan aikainen vaikutuksen merkittävyys.

VE2: Hankevaihtoehdon 2 vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan samankaltaisiksi kuin hankevaihtoehdossa 1. VE2:n arvioidaan aiheuttavan hiukan lievempiä kielteisiä vaikutuksia VE1:een nähden johtuen pienemmästä voimalakoosta.

Taulukko 46. Hankkeen arvioitu vaikutus muuttolintuihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

12.6.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Rakentaminen

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

Sähkönsiirtoreitin linnuston elinympäristöjen häviäminen

Sähkönsiirtoreittejä rakentaessa metsäalueelle kohdistuu hakkuita, joiden myötä metsäala pienenee ja metsäalueiden väliset yhteydet katkeavat. Metsäpinta-alan pieneneminen voi näkyä metsälintujen pienentyneinä lintutiheyksinä. Metsien häviämisen lisäksi lintuihin voi vaikuttaa

sähkölinjojen synnyttämä ekologisten reittien katkeaminen. SVE4 lukuun ottamatta kaikki hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleina. Maakaapelit eivät vaadi yhtä leveää johtokäytävää kuin ilmajohdot ja siten sähkönsiirron rakentamisesta syntyvät hakkuut jäävät vähäisemmiksi.

Jokaisen sähkönsiirtoreittivaihtoehdon varrelta on havaittu metsälajeja, jotka kuuluvat lintudirektiivin lajistoon tai ovat uhanalaisia. Metsäelinympäristöjä häviää vähiten SVE1:ssa, sillä vaihtoehdossa sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, joka kulkee lähes koko matkansa olemassa olevaa metsäautotietä pitkin. Näin ollen maakaapelin rakentaminen pirstoo verrattain vähän metsäalueita. Eniten metsäelinympäristöjä häviää vaihtoehdossa 4, joka toteutetaan ilmajohtona ja jonka reitti ei mukaile olemassa olevaa tiestöä. Sähkönsiirtovaihtoehdot 2, 3 A ja 3 B toteutetaan maakaapelina, joka kulkee osan matkastaan metsäautoteitä pitkin. SVE2 on noin 3–4 kertaa SVE3A:ta ja B:tä pidempi, minkä vuoksi metsäelinympäristöjä häviää reitissä enemmän.

Reitit SVE2 ja SVE4 kulkevat linnustoltaan arvokkaan Lähetkankaan metsän läpi. Puuston vähenemisen ja metsäalueen pirstoutumisen arvioidaan heikentävän alueen linnustoarvoja, etenkin vaihtoehdossa 4. Lähetkankaalla tavattiin muun muassa lapinpöllöä. Koska reviirin pesäpaikkaa ei tunneta, voivat hakkuut muuttaa pesäpaikan lähiympäristöä tai hävittää pesäpaikat. Lisäksi ilmajohtoalue voi katkaista ekologisen yhteyden pesäpaikan ja ruuanhakupaikkojen välillä aikana, jolloin maastopoikaset eivät vielä osaa lentää. SVE2 tai SVE4 eivät kuitenkaan katkaise kaikkia lapinpöllön elinympäristön metsäyhteyksiä.

Muiden hankealueen pöllöreviirien ei arvioida häviävän sähkönsiirtoreittien rakentamisen myötä. Huuhkajahavainnot viittaavat siihen, ettei huuhkajan pesäpaikka sijaitse reittien SVE2 ja SVE4 yhteydessä, vaikka reitit kulkevat huuhkajan reviirillä. Hankealueen helmipöllön pesäpaikan ei arvioida sijaitsevan SVE3A:n ja SVE3B:n varrella, sillä reitit kulkevat metsäautotien reunalla helmipöllön arvioidun ydinreviirin alueella.

Hankkeen sähkönsiirtoreittien varrella ei havaittu metson tai teeren soidinpaikkoja. Pyistä tehtiin havaintoja kaikilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla, minkä vuoksi rakentamisen arvioidaan hävittävän pyiden elinympäristöjä, etenkin SVE4 kohdalla. SVE2:n osuus Talusojanniitusta Jäneskankaalle ei sisältynyt selvityskohteisiin. Osuus ei merkittävästi pirsto alueen metsiä, sillä SVE2 kulkee siltä osin metsäautotietä pitkin.

Kaikki sähköasemat on suunniteltu sijoitettavan metsäalueille. Tämän vuoksi sähköasema hävittää metsälintujen elinympäristöjä varsin rajatulta alueelta, sillä sähköasemat ovat pienialaisia.

Tehtyjen selvitysten perusteella sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu päiväpetolintujen pesäpaikkoja. Päiväpetolintuselvitys toteutettiin ainoastaan hankealueella. Hankealueen ulkopuolisilla sähkönsiirtoreittien osuuksilla toteutettiin kuitenkin pesimälinnustoselvitys, jonka aikana pystyi havainnoimaan myös paikallisia päiväpetolintuja.

Tolosperän peltojen levähdysalue sijaitsee SVE2:n ja SVE4:n varrella. SVE2:n ja SVE4:n rakentamisen ei nähdä muuttavan merkittävästi Vuorentaan peltojen vesitaloutta, koska maaperän massanvaihtoon liittyvät muutokset vesitaloudessa ovat joko häviävän pieniä (SVE2) tai hyvin paikallisia (SVE4). Siten peltojen ominaispiirteet muuttolintujen levähdys- ja ruokailupaikkana eivät muutu.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen häiriövaikutukset

Sähkönsiirtoreitin häiriövaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen, jolloin melu, välke, tärinä ja ihmisen läsnäolo voivat häiritä paikallisia lintuja. Hankkeen sähkönsiirtoreitin rakentamisen häiriövaikutuksille herkimmät paikalliset lajiryhmät ovat ihmistä välttelevät metsäkanalinnut ja pöllöt. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen häiriövaikutukset ovat luonteeltaan hetkellisiä. Alueelta häiriövaikutusten takia poistuneet lajit ja yksilöt voivat palata alueelle rakentamisvaiheen jälkeen. Häiriövaikutusten arvioidaan olevan vähäisen tai kohtalaisen kielteisiä vaihtoehdosta riippuen.

SVE2:n ja SVE4:n rakentamisen arvioidaan häiritsevän Tolosperällä levähtäviä muuttolintuja, mikäli rakentaminen toteutetaan lintujen muuttoaikaan. Myös Jylkän peltoalueiden itäosissa levähtävät muuttolinnut voivat häiriintyä SVE4:n rakentamisesta.

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

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaiheen merkittävimmät vaikutukset pesimälinnustoon liittyvät törmäys- ja estevaikutuksiin sekä sähkönsiirtoreitin huoltotöistä aiheutuviin häiriövaikutuksiin.

Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan törmäys- ja estevaikutukset

Toimintavaiheessa sähkölinjojen aiheuttamat linnustovaikutukset liittyvät erityisesti törmäyksistä ja sähköiskuista aiheutuviin kuolemiin. Kuolemat koskevat ilmajohtoja, eikä maakaapelireiteillä ilmene samaa ongelmaa. Näin ollen reiteistä ainoastaan SVE4 aiheuttaa törmäysvaikutuksia.

SVE4:llä tehtiin havaintoja metsosta ja erityisesti pyystä, minkä lisäksi sähkönsiirtoreitillä esiintyy metsäkanalinnuille soveltuvia elinympäristöjä. Näistä syistä arvioidaan, että SVE4 synnyttää törmäysriskin pakeneviin metsäkanalintuihin, joiden kyky väistää esteitä on monia muita lajiryhmiä heikompi.

Huuhkaja on myös lajina erittäin altis sähkölinjojen aiheuttamille kuolemille törmäämisten tai sähköiskujen myötä (Sergio ym. 2004). Euroopassa toteutetussa tutkimuksessa muun muassa havaittiin, että 55 % vapautetuista nuorista huuhkajista menehtyi sähkölinjoihin vuoden sisällä vapauttamisestaan (Larsen & Stensrud 1987). Pöllöselvitysten havaintojen perusteella SVE4 sijaitsee huuhkajareviirin keskellä. Näin ollen kyseinen reitti muodostaa merkittävän riskin huuhkajan säilymiselle kyseisellä reviirillä. Tämän lisäksi törmäysvaikutuksia voi kohdistua myös lapinpöllöön. Metsäkanalintuihin ja pöllöihin arvioidaan kohdistuvan vähintään kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia SVE4 normaalitoiminnan aikana.

SVE4 kulkee Tolosperän levähdyspaikan läpi. Tolosperällä havaittiin erityisesti paljon lokkeja, joilla arvioidaan olevan kohtalainen riski törmäyksille sähköjohtoihin suuren koon sekä runsaan ja parvessa lentämisen vuoksi (Koskimies 2016). Tolosperällä havaittiin myös useita saalistavia päiväpetolintuja muuttoaikaan. Myös petolinnuilla on arvioitu olevan kohtalainen törmäysriski voimaloihin, mikä selittyy suurella koolla ja taipumuksella seurata katseellaan saalista lentosuuntansa sijaan (Koskimies 2016).

SVE4:n kielteisiä törmäysvaikutuksia lisää ilmajohdon kulkeminen luode-kaakko-akselilla levähdyspaikan läpi. Näin ollen sähkönsiirto on lähes kohtisuorassa muuttolintujen oletettavaa muuttosuuntaa kohti, mikä lisää törmäystodennäköisyyttä muutolle lähtevissä tai muutolta laskeutuvissa linnuissa.

Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan häiriövaikutukset

Sähkönsiirtoreitti voi aiheuttaa ajoittaisia häiriövaikutuksia myös normaalitoiminnan aikana esimerkiksi voimajohtoaukean tai kaapelialueen puustoa poistettaessa. Nämä häiriövaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja oikein ajoitettuina aiheuttavat todennäköisesti enintään vähäisiä vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Sähköaseman ei arvioida aiheuttavan mainittavia häiriövaikutuksia normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen merkittävimmät kielteiset linnustovaikutukset liittyvät purkutoimien aiheuttamiin häiriövaikutuksiin. Häiriövaikutusten suuruutta voidaan vähentää ajoittamalla purkutoimet lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Yhteisvaikutukset

Maakaapelireittien ei arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Maakaapelireitin ympäristöä muokkaava vaikutus koskee vain maakaapelireitin lähiympäristöä, johon muiden hankkeiden elinympäristöjä hävittävä vaikutus ei yllä. Lisäksi maakaapelireitti aiheuttaa vain hetkellistä häiriövaikutusta rakentamis-, huolto- ja purkutöiden yhteydessä.

SVE4 toteutetaan ilmajohtona, minkä vuoksi reitti voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa lisääntyneen törmäyskuolleisuuden myötä. Törmäysvaikutukset voivat kohdistua paikallisiin päiväpetolintu-, huuhkaja- ja lapinpöllöreviireihin, joiden arvioidaan yltävän Kytölän tuulivoima-alueelle asti. Yhteistörmäysvaikutuksia voi myös kohdistua muuttolintuihin, jotka lentävät Kytölän hankealueen läpi ja päätyvät levähtämään Tolosperän pelloilla.

Reitillä SVE1 nähdään olevan myönteisiä yhteisvaikutuksia siinä, että reitin pituus jää varsin lyhyeksi olemassa olevaan ilmajohtoon liittymisen myötä. Näin reittien rakentaminen ei hävitä yhtä paljoa lintujen elinympäristöjä kuin vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE4.

SVE3A:n ja SVE3B:n maakaapeliosuudet ovat myös varsin lyhyitä ennen liittymistä Kettukankaan hankkeen vaihtoehtoiseen ilmajohtoreittiin. Yhteisellä uudella ilmajohtoreitillä ei kuitenkaan nähdä olevan samanlaisia myönteisiä linnustovaikutuksia, sillä reitti kulkee useiden lintudirektiivin lajeille tärkeiden elinympäristöjen läpi.

Hankealueen ulkopuoliset helmipöllöhavainnot sijoittuvat Kettukankaan kanssa jaetulle sähkönsiirtoreitille. Näin ollen johtokäytävän raivaaminen voi hävittää helmipöllön pesäpaikan. Lisäksi sähkönsiirtoreitin hakkuut pienentävät helmipöllölle soveltuvien elinympäristöjen määrää ja voi luoda esteitä pesä- ja ruokailupaikkojen välillä.

Kettukankaan kanssa jaetun osuuden varrella sijaitsi sekä metsäkanalintuselvityksissä havaittuja teeren soidinpaikkoja että lähtötietoaineistosta paljastunut mahdollinen metson soidinpaikka. Teeren soidinpaikkojen ei arvioida häviävän ilmajohtokäytävän rakentamisen myötä, sillä hakkuut

pikemminkin lisäävät teerelle soidinpaikoisi soveltuvia avoimia ympäristöjä. Metson soidinpaikan sen sijaan arvioidaan häviävän tai siirtyvän.

Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa jaettu osuus sijoittuu myös metsäkanalintujen käyttämiin elinympäristöihin. Erityisen suuri törmäysriski ilmajohtoihin on teerillä, joilla havaittiin useita soidinpaikkoja Kettukankaan kanssa jaetun reitin varrella. Koska soidin kerää sähkönsiirtoreitin yhteyteen oletettavasti teeriä, kasvaa myös todennäköisesti törmäyskuolemien määrä.

Kettukankaan kanssa jaetun osuuden varrella esiintyy lisäksi muutamia peltoalueita, jolla voidaan tavata levähtäviä muuttolintuja. Ilmajohdon rakentaminen voi karkottaa levähtäjiä rakentamisaikana ja aiheuttaa törmäyskuolemia normaalitoiminnan aikana. Peltoalueet ovat kooltaan varsin pienialaisia, joten arvioidaan, etteivät kohteet ole alueellisesti merkittäviä levähdyspaikkoja.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Sähkönsiirron häiriövaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankkeen vaiheissa ajoittamalla hakkuut, rakentaminen, puuston harvennukset sekä purkutyöt lintujen pesimäkauden ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

Törmäyskuolemia voidaan vähentää asentamalla voimajohtoihin huomiomerkkejä, jotka auttavat lintuja väistämään johdot. Huomiomerkkien on todettu vähentävät lintujen törmäyksiä voimajohtoihin 30–60 % (Koskimies 2016). Huomiomerkkien asentamista suositellaan erityisesti sähkönsiirtoreittien osuuksille, jotka sijaitsevat peltojen ja muiden mahdollisten muuttolintujen levähdyspaikkojen sekä sähkönsiirtoreitillä havaittujen huomionarvoisten lajien (erityisesti pöllöt, metsäkanalinnut ja päiväpetolinnut) reviirien läheisyydessä.

SVE2:n ja SVE4:n vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla, ettei reitin rakentaminen hävitä lapinpöllön pesäpaikkaa. Tämä toteutetaan etsimällä pöllölle sopivia pesäpaikkoja alueilta, joilla sähkönsiirtoreitti ja lapinpöllön reviiri sijaitsevat päällekkäin.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehdossa sähkönsiirtoreittiä ei rakenneta, mikä ei aiheuta muutosta nykytilaan, **eikä vaikutuksia synny**.

SVE1: Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 1 arvioidaan vaikuttavan rakentamis- ja purkuaikana pesimälinnustoon, sekä lintudirektiivin lajistoon että muuhun pesimälinnustoon, **vähäisen kielteisesti**. Arvio perustuu hakkuiden myötä väheneviin vanhan ja varttuneen metsän alueisiin, joita lintujen havaittiin hyödyntävän elinympäristönään. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa SVE1:n **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** pesimälinnustoon rakentamisaikana. Normaalitoiminnan **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** pesimälinnustoon. SVE1:n **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa.

SVE1:n **ei arvioida muodostavan** yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

SVE2: Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 2 arvioidaan vaikuttavan rakentamisaikana lintudirektiivin lajistoon **kohtalaisen kielteisesti.** Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa rakentamisajan vaikutukset lintudirektiivin pesimälintuihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Arviot perustuvat reitin sijoittumiselle keskelle lapinpöllön ja pyiden elinympäristöjä. SVE2:n arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon rakentamisaikana **vähäisen kielteisesti**, mikä perustuu häviäviin

metsäelinympäristöihin. Arvio ei muutu lieventämistoimenpiteiden toteutuessa, mutta ne ovat silti suositeltavia. Normaalitoiminnan **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** lintudirektiivin lajistoon tai muuhun pesimälinnustoon. SVE2:n **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa, jos maakaapelireitin rakentaminen Tolosperän pelloilla ajoitetaan lintujen muuttokauden ulkopuolelle. Jos lieventämistoimenpidettä ei toteuteta, arvioidaan SVE2:n rakentamisvaiheen vaikutukset **vähäisen kielteisiksi.**

SVE2:n **ei arvioida muodostavan** yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

SVE3A ja SVE3B: Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen 3A ja 3B arvioidaan vaikuttavan rakentamis- ja purkuaikana pesimälinnustoon, sekä lintudirektiivin lajistoon että muuhun pesimälinnustoon, **vähäisen kielteisesti**. Arvio perustuu hakkuiden myötä väheneviin vanhan ja varttuneen metsän alueisiin, joita lintujen havaittiin hyödyntävän elinympäristönään. Lieventämistoimenpiteiden ei arvioida muuttavan arviota, mutta ovat silti suositeltavia toteuttaa. Normaalitoiminnan **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** pesimälinnustoon. SVE3A:n ja SVE3B:n **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa.

SVE3A ja SVE3B jakavat ilmajohtoreitin Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Jaettu ilmajohto muodostaa yhteisvaikutuksia, jotka arvioidaan **suuren kielteisiksi** pesivälle lintudirektiivin lajistolle. Ilmajohdon arvioidaan heikentävän tai hävittävän metson soidinpaikan ja kaksi helmipöllön elinympäristöä. Lisäksi ilmajohdon arvioidaan lisäävän teeren törmäyskuolleisuutta. Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia häviävien metsäelinympäristöjen myötä. Levähtäviä muuttolintuja voi törmätä ilmajohtoon peltoalueilla, jonka kautta ilmajohto kulkee. Tästä syystä muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia.

SVE4: Sekä rakentamisen että normaalitoiminnan arvioidaan vaikuttavan lintudirektiivin lajistoon **kohtalaisen kielteisesti.** Rakentaminen hävittää, pirstoo ja heikentää pyyn, huuhkajan ja lapinpöllön elinympäristöjä ja normaalitoiminta lisää erityisesti huuhkajan, metsäkanalintujen ja päiväpetolintujen törmäysriskiä. SVE4:n arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisesti** rakentamisaikana vanhaan metsään kohdistuvien hakkuiden takia. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimenpiteiden ei nähdä muuttavan vaikutusarvioita, mutta niitä pidetään erityisen suositeltavina.

SVE4:n arvioidaan vaikuttavan muuttolintuihin **vähäisen kielteisesti** rakentamisaikana ja **kohtalaisen kielteisesti** normaalitoiminnassa. SVE4 sijoittuu Tolosperän peltojen levähdyspaikalle, mikä voi aiheuttaa häiriövaikutusta levähtäviin muuttolintuihin rakentamisaikana ja törmäysvaikutusta normaalitoiminnan aikaan. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa rakentamisajan **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** ja normaalitoiminnan arvioidaan vaikuttavan vain **vähäisen kielteisesti.**

SVE4:n arvioidaan muodostavan **kohtalaisia yhteisvaikutuksia** Kytölän tuulivoimahankkeen kanssa lintudirektiivin pesimälinnustoon sekä muuttolintuihin normaalitoiminnan aikaan. Yhteisvaikutukset perustuvat kohonneeseen törmäysriskiin, joka kohdistuu sekä laajat reviirit omaaviin pesimälintuihin sekä Tolosperän pelloilla levähtäviin muuttolintuihin.

Taulukko 47. Sähkönsiirron arvioidut vaikutukset linnustoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	SVE1	SVE2	SVE3A/B	SVE4
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteillä	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteillä	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteillä	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteillä	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteillä	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --

12.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät 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. Eri vuodenaikoihin toteutetuissa erillisselvityksissä on voitu ristiin havainnoida kaikkia alueella esiintyviä huomionarvoisia lajeja, jolloin lajeista on voitu saada oheishavaintoja myös varsinaisen lajikohtaisen selvityksen ajankohdan

ulkopuolella. Oheishavainnot on huomioitu vaikutusten arvioinneissa. Lisäksi lähtötietoaineistot tarjoavat havaintotietoja aiemmilta vuosilta, mikä helpottaa lintukantojen vuosien välisen vaihtelun arvioimista.

Vaikutusarvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen vaikutusalueen kohteisiin, joihin maastotyöt eivät ulottuneet. Näille alueille ei suunnitella hankkeeseen liittyvän infrastruktuurin rakentamista. Alueiden arviointi toteutettiin lähtötieto- ja karttatarkasteluna varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) noudattaen.

Linnustoselvitysten maastotöissä havaittujen nuolihaukan ja pöllöjen pesäpaikkoja ei tiedetä. Lajien elinympäristöistä muodostettiin havaintojen perusteella arvio ja lajeihin 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.

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET

13. Maa- ja kallioperä

13.1. Arvioinnin päätulokset

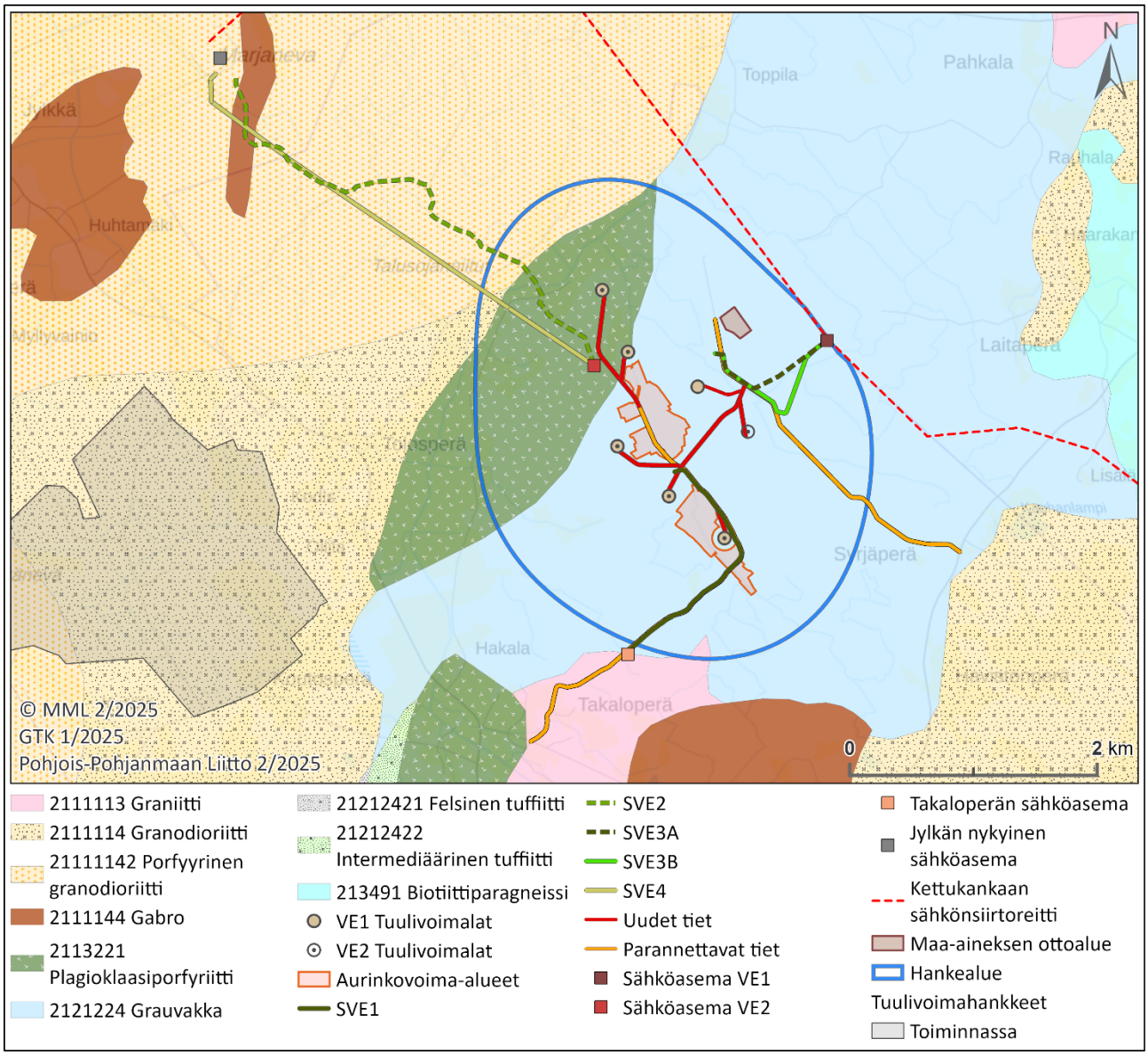
Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan voimaloiden, infran ja sähkönsiirtoreittien kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maa- ja kallioperään. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen, eikä alueella sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Hankevaihtoehtojen 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.

13.2. Nykytila

Hankealueen kallioperä on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston (kallioperäkartta 1:200 000) mukaan pääosin grauvakkaa ja plagioklaasiporfyriittiä. Grauvakka on kivityypiltään klastista kvartsirikasta sedimenttikiveä, ja plagioklaasiporfyriitti on puolipinnallinen kivilaji. Hankkeen suunnitellut aurinkovoima-alueet, tuulivoimalat sekä maa-aineksenottoalue sijoittuvat grauvakkakallioperälle, poislukien tuulivoimalat 1 ja 4, jotka sijaitsevat hankealueen luoteisosassa plagioklaasiporfyriittisellä kallioperällä. Hankealueen luoteisosassa sijaitsee pieniä alueita sekä granodioriittia ja porfyyrista granodioriittia, sekä hankealueen eteläosassa pieni graniittisen kallioperän alue.

Jylkän sähköasemalle kulkevat sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 kulkevat Alavieskassa enimmäkseen porfyyrisen granodioriitti- sekä plagioklaasiporfyriittisen kallioperän alueilla, sekä osin gabrokallioperän alueella Kalajoen puolella. Kettukankaan sähkönsiirtoreittiin liittyvät maakaapelit SVE3A ja B sekä Takaloperälle kulkeva maakaapeli SVE1 kulkee grauvakkakallioperän alueilla. Hankkeen tiesuunnitelmat sijaitsevat hankealueella grauvakka- ja plagioklaasiporfyriittikallioperällä, sekä Takaloperälle kulkeva tiesuunnitelma osin graniittikallioperällä. Hankealueen lähimmät Geologian tutkimuskeskuksen tekemät kallioperäkairaukset sijaitsevat yli kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta Alavieskan Saarenperällä sekä Merijärven Rytiperällä. Alueen kallioperän kivilajit on esitetty Kuva 70.

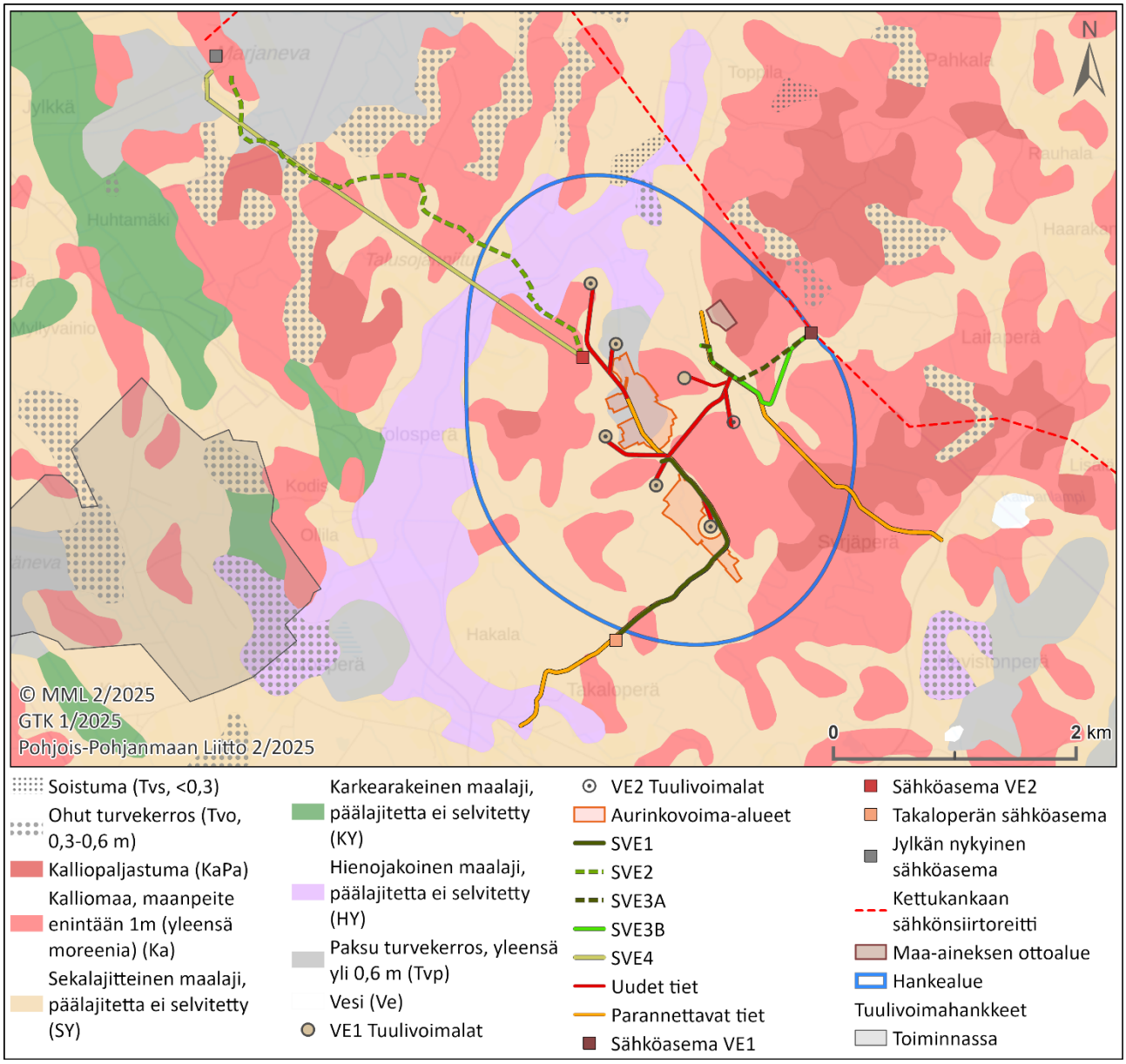


Kuva 70. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä.

Alue on luonnonoloiltaan pääasiassa metsäistä kangas- ja kalliomaata sekä ojitettuja soita. Hankealueen suoalueet ovat pienipiirteisiä korpi- ja rämetyypin soita. Alueella on ojitettujen soiden lisäksi yksi joki ja muutamia pieniä ojia ja virtavesiä. Talusoja sijaitsee hankealueen luoteisosassa. Hankealueen pienet virtavedet virtaavat pääosin luoteeseen Talusojaan. Talusojan ja hankealueen pienien ojien yhteydessä sijaitsee maatalousmaata.

Hankealueen maaperä koostuu Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (maaperäkartta 1:200 000) mukaisesti pääosin sekalajitteisista maalajeista, hienojakoisista maalajeista, kalliomaasta sekä kalliopaljastumista. Pohjoinen aurinkovoima-alue sekä tuulivoimala 4 sijaitsevat paksun turvekerroksen maaperällä. Eteläinen aurinkovoima-alue ja muut tuulivoimalat sijaitsevat joko sekalajitteisen maalajien maaperällä tai kalliomaalla. Jylkän sähköasemalle kulkevat sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 sijaitsevat pääasiassa sekalajitteisten maalajien ja kalliomaan alueilla, mutta kulkevat osin myös hienojakoisten maalajien, ohuen turvekerroksen sekä paksun turvekerroksen alueilla. Hankkeen tiesuunnitelmat sijaitsevat pääasiassa sekalajitteisten maalajien ja kalliomaan alueilla, ja osin

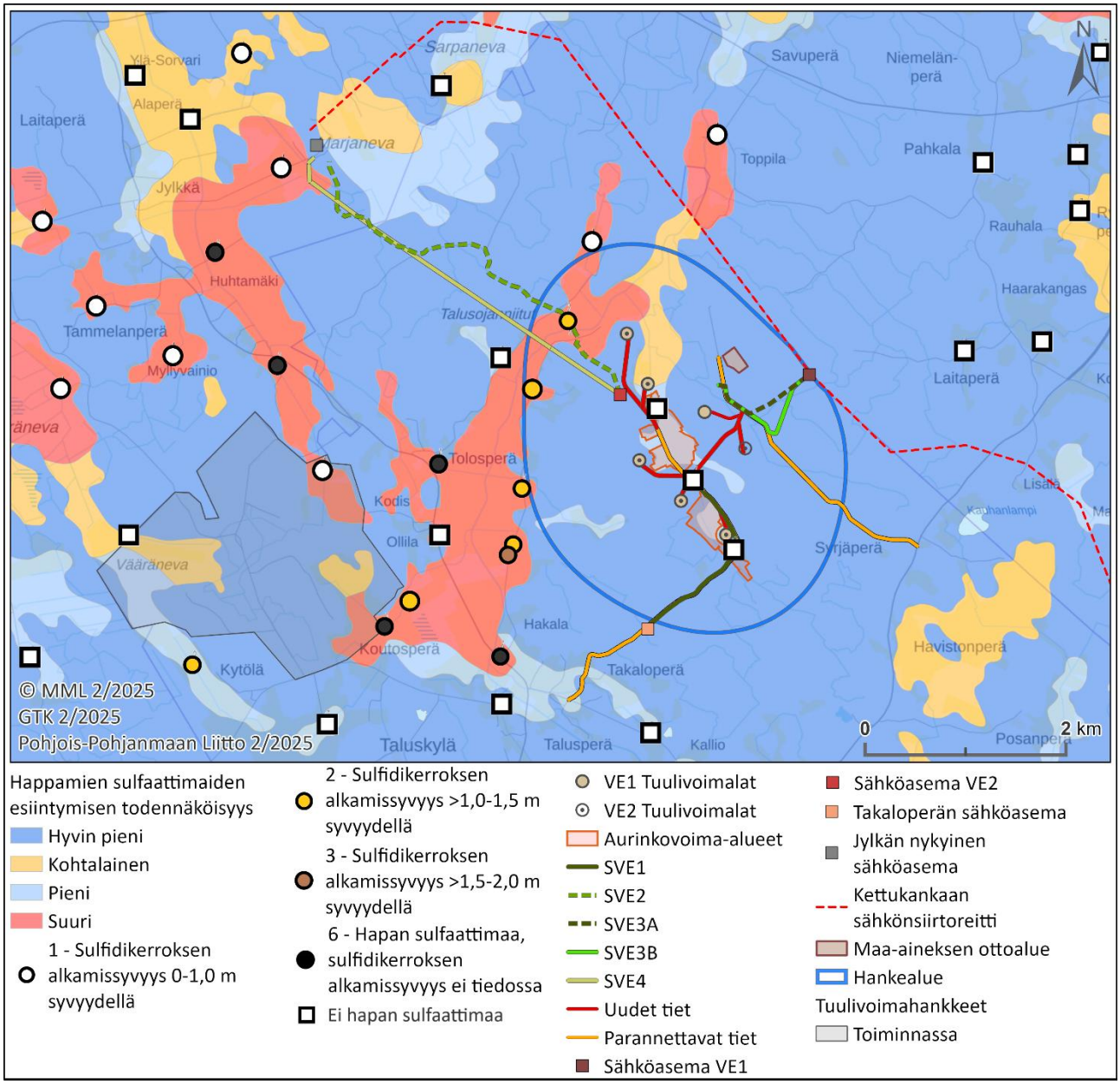
myös kalliopaljastumien, paksun turvekerroksen ja hienojakoisen maalajin alueilla. Alueen maaperän maalajit on esitetty Kuva 71.



Kuva 71. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä.

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Litorinameren korkeimman pinnantason alapuolelle. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (happamat sulfaattimaat 1:250 000) mukaisesti hankealue on valtaosaltaan sulfaattimaiden hyvin pienen todennäköisyyden esiintymäaluetta. Hankealueen luoteisosassa esiintyy suuren todennäköisyyden sulfaattimaiden esiintymäalueita, sekä hankealueen keski- ja pohjoisosassa pienen ja kohtalaisen todennäköisyyden esiintymäalueita. Hankealueella sijaitsee kolme happamien sulfaattimaiden tutkimus- ja kartoituskohdetta, joiden mukaisista sijainneista ei tunnistettu happamia sulfaattimaita. Tuulivoimala 4 sijaitsee kohtalaisen todennäköisyyden esiintymisalueella, ja aurinkovoima-alueet sekä tuulivoimala 6 sijaitsevat pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Muut tuulivoimalat sijaitsevat hyvin pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 sijoittuvat hyvin pienen ja suuren todennäköisyyden esiintymisalueille, ja sähkönsiirtoreitit SVE1, SVE3A ja SVE3B hyvin pienen todennäköisyyden

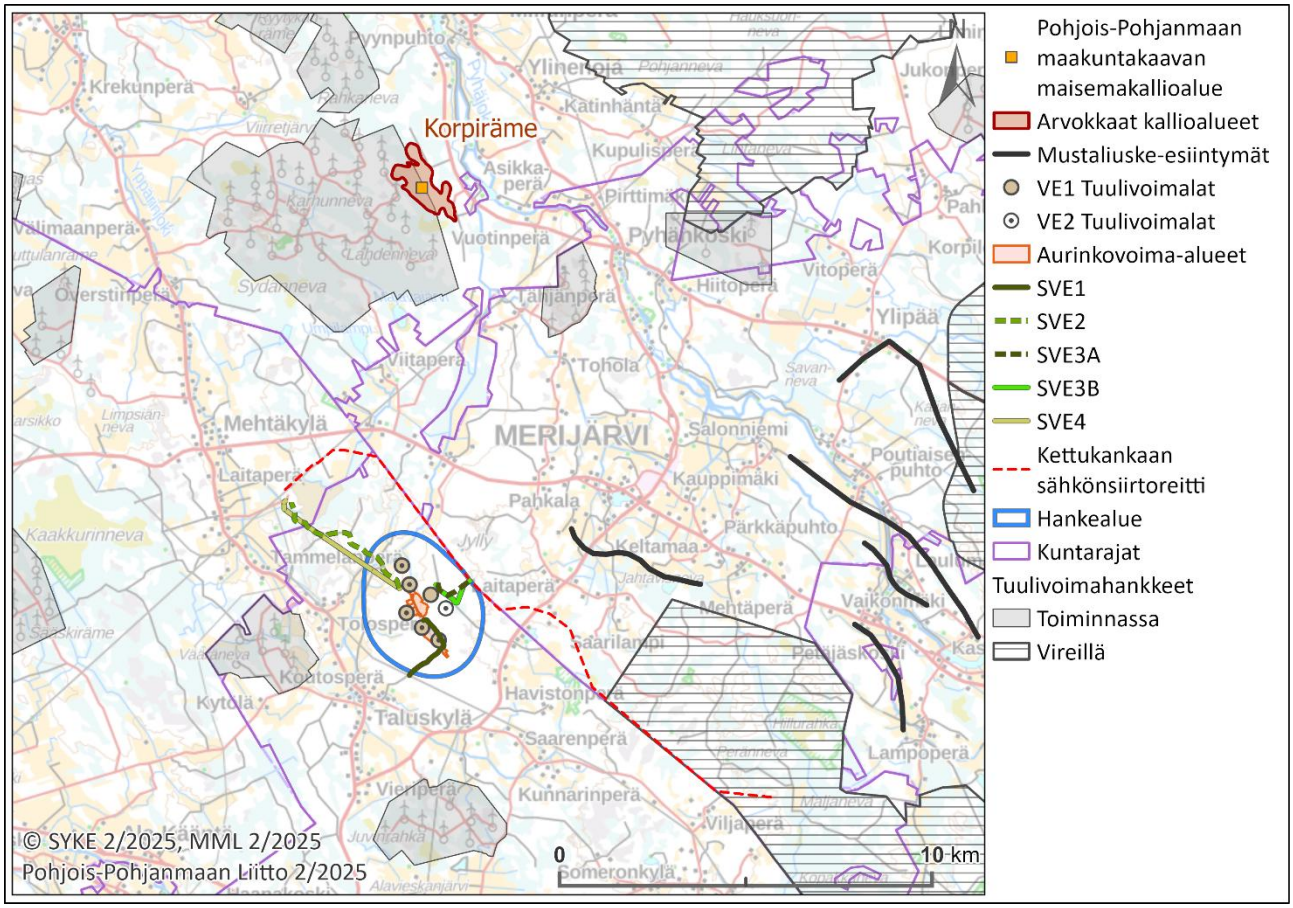
esiintymisalueille. Hankealueen luoteisosassa sähkönsiirtoreitti SVE2:n varrella sulfidikerroksen alkamissyvyydeksi on kartoitettu >1–1,5 metriä. Hankkeen tiesuunnitelmat sijaitsevat enimmäkseen hyvin pienen todennäköisyyden esiintymisalueilla, ja osin pienen todennäköisyyden esiintymisalueilla. Alueen happamat sulfaattimaat ja sulfaattimaiden tutkimus- ja kartoituskohteet on esitetty Kuva 72.



Kuva 72. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sekä sulfaattimaiden tutkimus- ja kartoituskohteiden sijainnit.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, kivikoita, kallioalueita, tuuli- ja rantakerrostumia tai serpentiinikallioita ja -kivikoita. Hankealueen lähin valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma on Pyhäjoen Korpirämeen (KAO110014) arvokas kallioalue. Hankealueella ei sijaitse mustaliuske-esiintymiä. Hankkeen lähin mustaliuske-esiintymä sijaitsee noin kolme kilometriä hankealueesta itä-koilliseen

Merijärvellä. Hankealueen lähimmät arvokkaat geologiset kohteet ja mustaliuske-esiintymät on esitetty Kuva 73.



Kuva 73. Hankealueen lähimmät arvokkaat geologiset kohteet ja mustaliuske-esiintymät.

Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisen POSKI-hanke vuosina 2011–2015. Pohjois-Pohjanmaan POSKI-hanke ei tunnistanut hankealueen lähiympäristöstä tutkittavia harjualueita (Lyytikäinen 2015). Kalliokiviainesalueiden luontoinventoinnissa Alavieskassa kartoitettiin kaksi kohdetta, jotka todettiin kiviainesten ottoon soveltuviksi. Nämä alueet sijaitsevat hankealueesta yli 10 km päässä. Lähempänä Merijärvellä, noin 1,7 km päässä hankealueesta koilliseen, sijaitsee kiviainesten ottoon soveltuva alue Yrttirovankalliot.

Hankealueen ympäristössä on lisäksi kaksi voimassa olevaa kalliokiven ottoaluetta (Kuva 86 luvussa elinkeinotoiminta ja palvelut).

13.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueille sekä niiden välittömään ympäristöön. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia muodostuu, kun tuuli- ja aurinkovoimaloita, niille johtavaa tiestöä ja muuta infraa sekä voimajohtoja ja maakaapeleita rakennetaan. Rakentamisen 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.

Maa-aineksen otto aiheuttaa vaikutuksia, kun maaperää ja mahdollisesti myös kallioperää poistetaan. Hankealueelle on suunniteltu 3,3 ha kokoinen maa-aineksen ottoalue.

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.

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 26.

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.

13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperäaineistot sekä happamat sulfaattimaat, Suomen ympäristökeskuksen arvokkaat geologiset muodostumat) sekä olemassa olevia raportteja, kuten Autiolan ym. (2022) happamien sulfaattimaiden opasta. Vaikutusten arvioinnissa on myös huomioitu Pohjois-Pohjanmaalla toteutettu POSKI (pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen) -hanke. Vaikutusten arviointi tehtiin näiden aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa otettiin 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.

13.5. 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 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 ulkopuolelle jatkuvat sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4. SVE2:n (4,3 km) vaikutusalue on noin 15 metrin levyinen työskentelyalue ja SVE4:n (4 km) alue on noin 46 metrin levyinen johtoalue. Vaikutusalueeseen sisältyy lisäksi hankealueen ulkopuolelle jatkuvat parannettavat tieosuudet hankealueen kaakkois- ja eteläpuolella (yhteensä noin 2,2 km) sekä SVE1:n hankealueen ulkopuolella oleva sähköaseman alue. Sähkönsiirtoreiteistä SVE3A ja B arvioidaan vain hankealueen sisällä olevat maakaapeliosuudet, sillä hankealueen ulkopuolelle ilmajohtona jatkuva osuus arvioidaan Kettukankaan hankkeen yhteydessä.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse arvokkaiksi luokiteltujen geologisten kohteiden alueella. Hankealueella on joitain Metsälain 10 § erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi luokiteltuja karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisempia hietikoita, kallioita, kivikoita tai louhikoita sekä kasvillisuusselvityksessä tunnistettuja huomionarvoisia kalliometsiä (luku 11), mutta kohteet sijoittuvat rakennustoimien ja maa-aineksen ottoalueen ulkopuolelle. Vaikutusalueen maaperää on jo ennestään muokattu melko laajalti esimerkiksi peltojen ja ojitusten myötä. Siten vaikutusaluetta ei katsota maa- tai kallioperältään erityisen herkäksi.

13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit on suunniteltu pääosin metsätalousalueelle ja osittain maatalousalueelle. Aurinkovoimalat on suunniteltu kokonaan maatalousalueelle.

Hankkeen rakentamisvaiheessa puustoa ja maaperää sitovaa muuta kasvillisuutta poistetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden, infran sekä 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. Hankealueen luoteisosaa halkoo Talusoja, joka virtaa muuta aluetta alempana. Myös kallioalueiden väleihin jää matalampia painanteita. Voimalapaikat sijaitsevat alueen korkeuseroihin nähden suhteellisen matalilla alueilla voimalapaikkaa 5 lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreitit ja muu infra sijaitsevat osittain kallioalueilla, ja maa-aineksen ottoalue sijaitsee kokonaan kallioalueella. Näiltä paikoilta, ennen kaikkea maa-aineksen ottoalueelta, voi kulkeutua jonkin verran maa-ainesta alavampaan maastoon. Eroosion

merkittävin lisääntyminen on kuitenkin väliaikaista, koska toimenpiteiden jälkeen kasvava matalampi kasvillisuus alkaa sitomaan maaperää.

Hankkeen suunnitellut aurinkovoima-alueet, tuulivoimalat, tiet, maa-aineksenottoalue ja sähkönsiirtoreitit SVE1 sekä SVE3A ja B sijoittuvat grauvakkakallioperälle, poislukien tuulivoimalat 1 ja 4 ja niille vievä tiestö, jotka sijaitsevat plagioklaasiporfyriittisellä kallioperällä. Lisäksi hankealueen ulkopuolella Takalonperälle kulkeva tiesuunnitelma sijaitsee graniittikallioperällä. Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 kulkevat enimmäkseen porfyyrisen granodioriitti- sekä plagioklaasiporfyriittisen kallioperän alueilla, sekä osin gabrokallioperän alueella.

Maaperän osalta hankkeen suunnitellut voimala-alueet, infra, maa-aineksenottoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin maaperälle, kalliomaalle tai kalliopaljastumalle. Tuulivoimala 4 ja pohjoinen aurinkovoima-alue sekä niiden läheisyydessä oleva tiestö sijaitsee paksun turvekerroksen päällä. SVE2 ja SVE4 sekä Takalonperälle kulkeva tiesuunnitelma sijaitsevat osittain hienojakoisen maalajin maaperällä. SVE2 ja SVE4 sijaitsevat osittain myös ohuen ja paksun turvekerroksen alueilla. Näillä turpeen ja hienojakoisten maalajien alueilla maaperään kohdistuu herkästi vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikka ja nostoalue raivataan kasvillisuudesta. Tuulivoimala- ja nostopaikan sekä voimalan rakentamisalueen vaatima pinta-ala on enintään noin 2 ha per voimala, eli molemmissa hankevaihtoehdoissa yhteensä noin 12 ha. Lisäksi sähköaseman rakentaminen edellyttää noin 1,5 ha maa-alan. Aurinkovoimaloiden vaatima maa-alan on yhteensä noin 38 ha. Yhteensä edellä mainittujen alueiden maa-ala on molemmissa hankevaihtoehdoissa 51,5 ha. 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. Massanvaihtoa tai paalutusta voidaan joutua tekemään etenkin voimalan 4 yhteydessä, ja kallioankkurointia mahdollisesti voimalan 6 yhteydessä. Aurinkovoimaloiden perustukset eivät vaikuta merkittävästi maa- tai kallioperään.

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden rakentamisen ja leventämisen yhteydessä maaperää muokataan. Uutta tiestöä on suunniteltu 5,3 ha ja parannettavaa ja siten levennettävää tiestöä 7,2 ha, eikä teiden määrissä ole eroa tarkasteltavien hankevaihtoehtojen välillä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuottama sähkö siirretään hankealueella maakaapeleita pitkin sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden reunoille kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin ne eivät merkittävästi lisää maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Voimaloiden ja infran rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreiteistä 4,3 km pituinen maakaapelireitti SVE2 ja 4 km pituinen ilmajohtoreitti SVE4 kulkevat hankealueen ulkopuolella. SVE4:ssä johtoaukea ja reunavyöhyke muodostavat yhdessä 46 metrin levyisen johtoalueen, joka vaatii koko reitillä noin 18,5 ha maa-alaa. Tästä alueesta pysyvästi puuton johtoaukea on 26 metriä leveä ja pinta-alaltaan 10,4 ha. SVE2:ssa maa-alaa muuttuu pysyvästi noin 4 metriä leveällä vyöhykkeellä, yhteensä 1,7 hehtaarilla. Lisäksi maakaapelin rakentamisen yhteydessä haltuunottoalue on enintään 15 metriä leveä, ja alue saa palautua rakentamisen loputtua. Lähes kokonaan hankealueen sisäpuolella kulkevat sähkönsiirron maakaapelireitit SVE1 (2,2 km) sekä SVE3A (1,2 km) ja SVE3B (1,5 km) sijoittuvat suurelta osin teiden yhteyteen, jolloin maakaapeleita varten tarvitaan vain muutama metri tai ei lainkaan lisää maata teiden vierellä. SVE3A ja B kulkevat hieman yli 700 metrin matkan teiden ulkopuolella, jolloin tällä alueella

maaperään kohdistuu enemmän vaikutuksia kuin maakaapelin kulkiessa tien viertä. SVE3A ja B yhtyvät hankealueen ulkopuolelle suunniteltuun Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon, jonka vaikutukset arvioidaan kyseisen hankkeen yhteydessä.

Maakaapelireittien rakentamisella arvioidaan olevan vain vähäistä paikallista vaikutusta maaperään maakaapeleiden kaivuun myötä, ja vaikutus on pienialainen etenkin hankealueen sisällä kulkevilla lyhyillä maakaapelireiteillä. Ilmajohtona toteutettavan SVE4:n vaikutukset maa- ja kallioperään voivat olla hieman suuremmat, jos pylväiden rakentamisen yhteydessä joudutaan tekemään massanvaihtoa, paalutusta tai kallioankkurointia. Lisäksi SVE4:ssä maata otetaan huomattavasti muita vaihtoehtoja suuremmalta alalta käyttöön, jolloin eroosiolle altis maa-ala on suurempi. Kaikilla sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan kuitenkin olevan vain **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Rakentamisessa käytettäviä maa-aineksia on tarkoitus ottaa hankealueelle sijoitettavasta, noin 3,3 ha kokoisesta maa-aineksen ottoalueesta. Maa-aineksia arvioidaan tarvittavan hankkeessa yhteensä 133 100 m^3rtr (rtr = teoreettinen rakennetilavuus), mutta määrä tarkentuu vasta rakentamisen yhteydessä. Tarkempaa arvioita tarvittavista maa-aineksista ei vielä ole. Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja maisemoidaan rakenteiden valmistuttua. Tarkemmat arviot rakentamiseen tarvittavista maa-aineksen määristä on esitetty luvussa 3.7.4 (Maa-ainekset ja ylijäämämaat). Maa-aineksen ottamisen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä vaikutus on pysyvä.

Happamia sulfaattimaita saattaa esiintyä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Pääasiassa kyse on hyvin pienen todennäköisyyden esiintymäalueesta. Tuulivoimala 4 sijaitsee kohtalaisen todennäköisyyden esiintymisalueella, ja tuulivoimala 1 sijaitsee lähellä suuren ja kohtalaisen todennäköisyyden alueita. Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 sijoittuvat paikoitellen suuren todennäköisyyden esiintymisalueelle. Lisäksi SVE2:n kohdalla sulfidikerroksen alkamissyvyydeksi on kartoitettu >1–1,5 metriä. Sulfidikerroksen hapettuessa esimerkiksi maan kaivamisen yhteydessä muodostuu hapanta sulfaattimaata. Muut rakenteet ja infra sijaitsevat pienen tai hyvin pienen todennäköisyyden esiintymisalueilla.

Rakentamisen yhteydessä täytyy varautua happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen ja mahdollisiin toimenpiteisiin, mikäli niitä havaitaan. Sulfaattimaiden esiintymistä voidaan selvittää maanäytteiden pH-arvoa analysoimalla pohjatutkimusten ja rakentamisen yhteydessä. Jos sulfaattimaita löytyy kaivun yhteydessä, ne täytyy käsitellä asianmukaisesti läjittämällä. Sulfaattimaiden kaivuissa ja alueen rakentamisessa tulee huomioida viranomaisvaatimukset. Riskialueita ovat etenkin voimala 4 (ja 1) sekä paikoitellen sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4. Myös aurinkovoima-alueisiin on kiinnitettävä erityishuomiota, sillä alueiden mahdollinen kuivatus laskee pohjaveden pintaa ja altistaa syvemmät maakerrokset hapettumiselle ja siten mahdollisten happamien sulfaattimaiden aktivoitumiselle.

Hankkeesta ei koidu vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin kohteisiin tai mustaliuske-esiintymiin, 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 26.

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. Miehennevan hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia, eikä vaikutusten suuruus muutu lähialueiden hankkeiden rakentamisesta tai rakentamatta jättämisestä. SVE3A:n ja B:n Kettukankaan hankkeen kanssa yhteinen ilmajohto ei aiheuta kielteisiä yhteisvaikutuksia, vaan pikemminkin pienentää vaikutuksia, koska hankkeissa hyödynnetään samaa reittiä, jolloin maa- ja kallioperää joudutaan muokkaamaan vähemmän verrattuna kahteen eri reittiin.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Happamien sulfaattimaiden vaikutuksilta vältytään, jos niiden esiintymistä tarkkaillaan ja esiintymiä havaitessa ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin (14.7 Happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin varautuminen).

Rakentamistoimet happamilla sulfaattimaa-alueilla voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista, happaman metallipitoisen valunnan muodostumista (mm. alumiini, nikkeli, kadmium, lyijy) sekä rakenteiden korroosiota, mikäli asiaa ei oteta huomioon suunnittelussa ja rakentamisen toteutuksessa. Mahdollisia kielteisiä vaikutuksia aiheuttavat paikalliset ja alueelliset kuivatussyvyyden muutokset sekä pois kaivettavien massojen sijoittaminen hapellisiin olosuhteisiin, jos esimerkiksi suojarakenteita ei asenneta. Hapan valunta aiheuttaa haitallisia vesistö- ja eliöstövaikutuksia sekä ympäröivän maaperän happamoitumista. Luonnontilassa tuhansia vuosia maassa säilynyt rikkivarasto pienenee nopeasti, jos maata kuivatetaan. Rikkivaraston pienentymisnopeuteen vaikuttavat

muun muassa kuivatuksen tehokkuus sekä maa-aineksen laatu ja raekoko. Mitä enemmän maassa on rikkiä, sitä nopeampi on hapettumisprosessi. (Ilonen 2021.)

Hienorakeisemmassa massassa on enemmän aikaa kaivuille ja muulle rakentamiselle, ennen kuin hapettuminen ehtii edetä koko ympäröivään maamassaan, vaikka rikkipitoisuus ja tätä kautta hapontuottopotentiaali olisi suurempi kuin karkeammassa materiaalissa. Alustavien kokonaisrikkipitoisuuksien avulla voidaan tunnistaa karkeasti maa-aineksen hapontuottopotentiaali ja todeta, onko rakentamisympäristö aggressiivista, ts. tarvitaanko haitallisten vaikutusten ehkäisyyn toimia ja tarvitsevatko teräs- ja betonirakenteet lisäsuunnittelua korroosiolta suojautumiseen. (Autiola ym 2022.)

Ilmastonmuutos uhkaa entisestään lisätä happamuushaittoja. Kielteisiä vaikutuksia on mahdollista välttää erilaisilla rakentamisen hallintakeinoilla (Autiola ym. 2022). Ilmastonmuutos vaikuttaa myös kuivuuteen, rankkasateisiin ja tulviin, jolloin niillä on vaikutusta alueen veden virtaukseen, määrään ja laimenemiseen.

Tarvittaessa, kaivantovesien alittaessa pH-tason 5,5, tulee kaivantovedet neutraloida ennen niiden johtamista vesistöön tai hulevesiverkostoon. 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.

Voimalavaihtoehdot

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.

VE2: Maa- ja kallioperävaikutukset eivät eroa hankevaihtoehtojen välillä.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Noin 2,2 km pituisen maakaapelireitin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän muokkauksesta. Puustoa ja muuta kasvillisuutta raivataan vain vähän, koska reitti sijoittuu kokonaan tien viereen, eikä vaadi paljoa uutta maa-alaa. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä.** Käytännössä SVE1:n vaikutukset ovat sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista pienimmät, vaikka vaikutusten merkittävyys onkin sama.

SVE2: Noin 4,3 km pituisen maakaapelireitin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat ainoastaan maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta maakaapelin reitiltä, joka kulkee uudessa rakennettavassa maastokäytävässä. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä.** Käytännössä vaikutukset ovat pienemmät kuin SVE4:ssä, vaikka vaikutusten merkittävyys onkin sama.

SVE3A ja B: SVE3A:n noin 1,2 km pituisen ja SVE3B:n noin 1,5 km pituisen maakaapelireitin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat ainoastaan maaperän muokkauksesta ja vähäisestä

puuston ja muun kasvillisuuden raivauksesta, kun uutta maastokäytävää rakennetaan noin 700 metrin (SVE3A) tai noin 750 metrin (SVE3B) pituudelta. Muutoin reitit sijoittuvat tien viereen, eivätkä vaadi paljoa uutta maa-alaa. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan molemmilla reiteillä **vähäisen kielteisiä.** Käytännössä vaikutukset ovat pienemmät kuin SVE2:ssa ja SVE4:ssä, vaikka vaikutusten merkittävyys onkin sama. Hankealueen ulkopuolelle ilmajohtona jatkuva osuus arvioidaan Kettukankaan hankkeen yhteydessä.

SVE4: Noin 4 km pituisella ilmajohtoreitillä vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohdon reitiltä, joka kulkee uudessa rakennettavassa johtokäytävässä. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä.** Käytännössä SVE4:n vaikutukset ovat kuitenkin muita vaihtoehtoja suuremmat, koska sen rakentamiseen vaaditaan enemmän maa-alaa, ja rakentamisen yhteydessä voidaan joutua tekemään enemmän maa- ja kallioperään vaikuttavia toimenpiteitä.

Taulukko 48. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3A/B	SVE4
Maa- ja kallio-perä	Rakenta-minen ja toiminnan lopettami-nen	Ei vaiku-tuksia	Kohtalai-nen --	Kohtalai-nen --	Vähäinen --	Vähäinen --	Vähäinen --	Vähäinen --
	Normaali-toiminta	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

13.7. 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. Hankevaihtoehtojen 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.

14. Pohja- ja pintavedet

14.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealueella, sen lähiympäristössä tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankealueen luokittelemattomiin pohjavesiin muodostuu molemmissa hankevaihtoehdoissa korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättymisvaiheessa, kun pohjavesiin kohdistuu pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta. Sähkönsiirtoreiteistä SVE2:n rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** mahdollisen kaivuun aikaisen pienen kiintoaineshuuhtouman vuoksi ja siksi, että reitti kulkee osan matkasta happamien sulfaattimaiden suuren esiintymistodennäköisyyden alueella. Muiden sähkönsiirtoreittien ei arvioida vaikuttavan merkittävästi luokiteltuihin tai luokittelemattomiin pohjavesiin. Pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Hankkeen rakentamisvaiheen pintavesivaikutukset muodostuvat **kohtalaisiksi.** Vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen pienvesiin. Hankevaihtoehdot eivät eroa toisistaan pintavesivaikutusten suhteen. Jylkkään johtavien sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE4 rakentaminen aiheuttaa **vähäisiä** kielteisiä pintavesivaikutuksia. Muiden sähkönsiirtoreittien rakentaminen ja hankkeen toiminnan aikaiset pintavesivaikutukset eivät ole sanottavia. Hanke ei vaaranna vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista. Tiedossa olevista muista hankkeista ei ole odotettavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on todennäköistä osalla rakennettavista kohteista. Happamien kaivuumaiden vesistövaikutukset voidaan kuitenkin välttää suunnittelemalla maarakentaminen huolellisesti ja noudattamalla työmaalla sulfaattimaiden käsittelyyn suunniteltuja käytäntöjä ja ohjeistuksia.

14.2. Nykytila

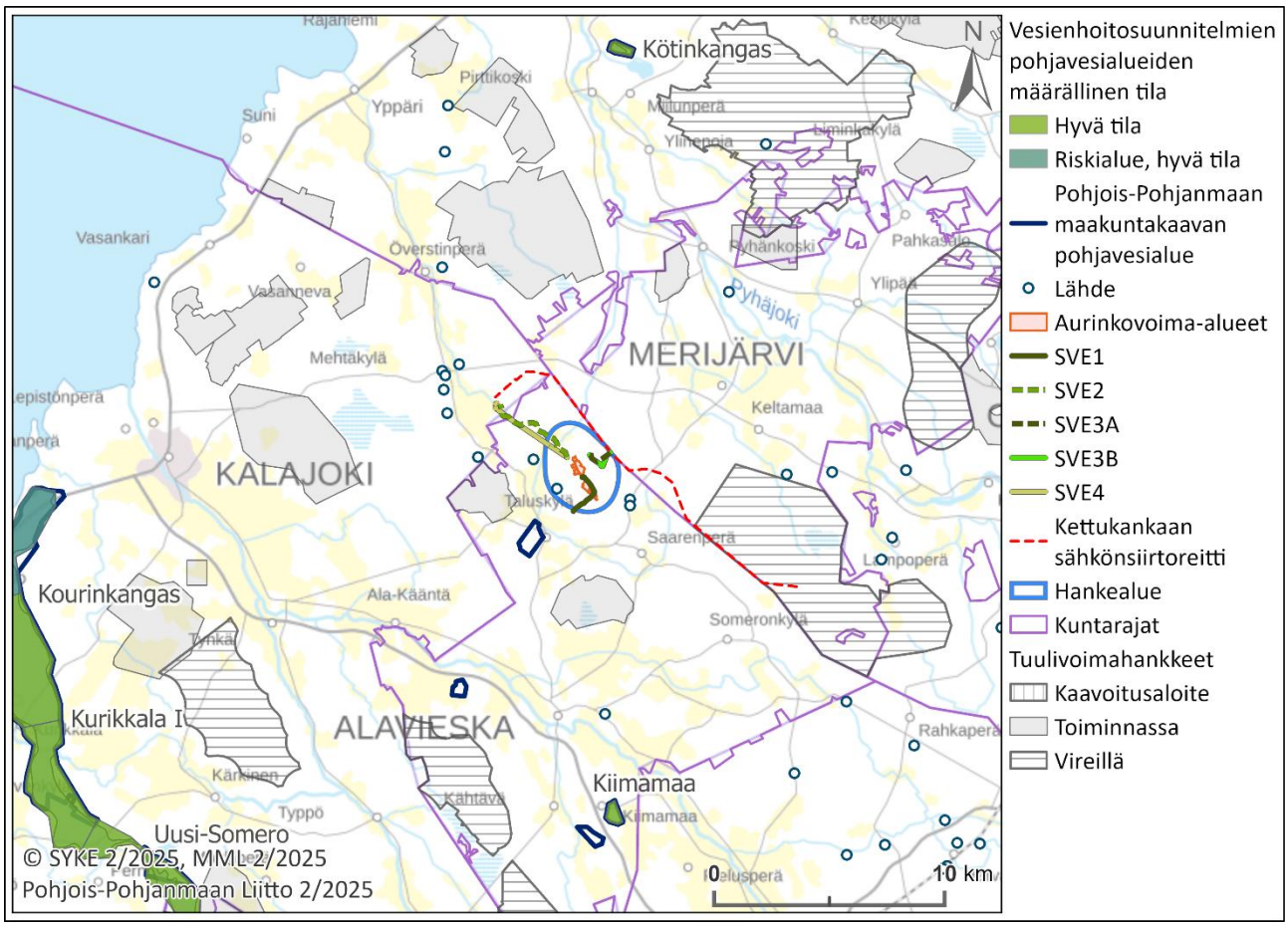
14.2.1. Pohjavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueen lähietäisyyteen (< 10 km etäisyydelle) sijoittuu yksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa tunnistettu Mäenmaan (1100904) pohjavesialue Taluskylässä, noin 1,5 kilometriä hankealueesta etelään. Alavieskan kunnan alueella sijaitsevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tunnistamat pohjavesialueet ovat pohjavesiluokituksesta poistettuja pohjavesialueita, pois lukien Kiimamaan pohjavesialue (Alavieskan kunta 2025). Pohjavesitilanne on päivitetty paikkansapitäväksi Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaan.

Hankealueen lähin vesienhoitosuunnitelmien alainen pohjavesialue Kiimamaa (1100902) sijaitsee hankealueelta 12,5 kilometriä etelään Alavieskassa. Kiimamaan pohjavesialue on määritetty pohjavesialueluokaltaan 1-luokan vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Kiimamaan kemiallinen ja määrällinen tila on määritelty hyväksi. Kiimamaan pohjavesialueella ei ole voimassa olevaa suojelusuunnitelmaa. Kiimamaa on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi pohjavesialueeksi. Pyhäjoella hankealueesta noin 16 kilometriä pohjoiseen sijaitsee Kötinkankaan pohjavesialue (11625002) ja 20 kilometriä pohjoiseen Kopiston pohjavesialue (11625001). Kötinkangas on pohjavesialueluokaltaan 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue.

Kötinkankaan kemiallinen ja määrällinen tila on arvioitu hyväksi. Kopisto on pohjavesialueluokaltaan 1-luokan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka kemiallinen ja määrällinen tila on hyvä. Muut luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat yli 20 km päässä hankealueesta.

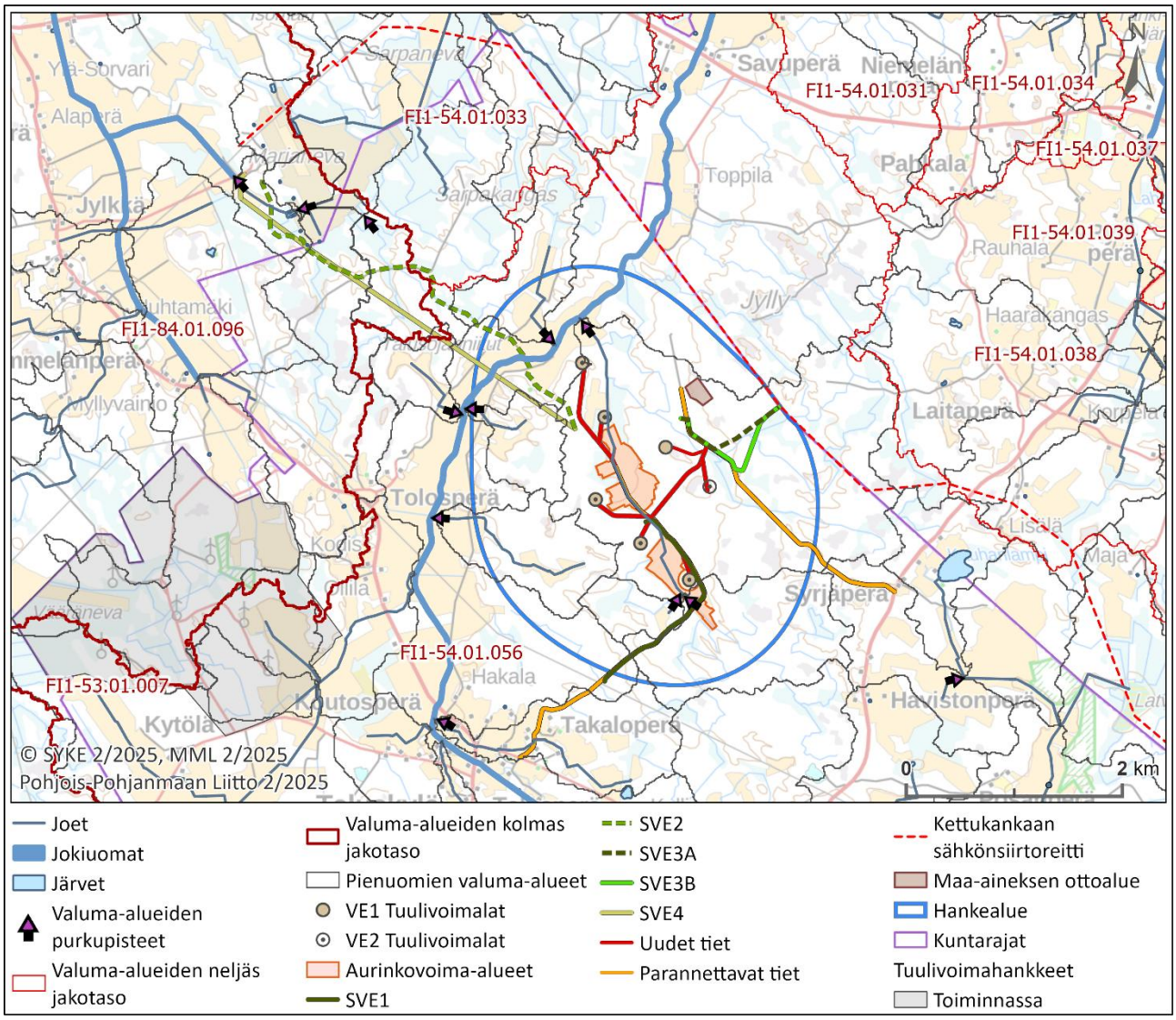
Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisen POSKI-hanke vuosina 2011–2015. Pohjois-Pohjanmaan POSKI-hanke ei tunnistanut hankealueen lähiympäristöstä tai Kalajoen Jylkästä tutkittavia pohjavesialueita eikä harjualueita (Lyytikäinen 2015). Hankealueella sijaitsee yksi Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa (2/2025) tunnistettu lähde. Lähde ei sijaitse hankkeen rakennettavilla alueilla. Hankealueen lähimmät pohjavesialueet ja lähteet ovat esitetty Kuva 74.



Kuva 74. Hankealueen lähimmät pohjavesialueet ja lähteet.

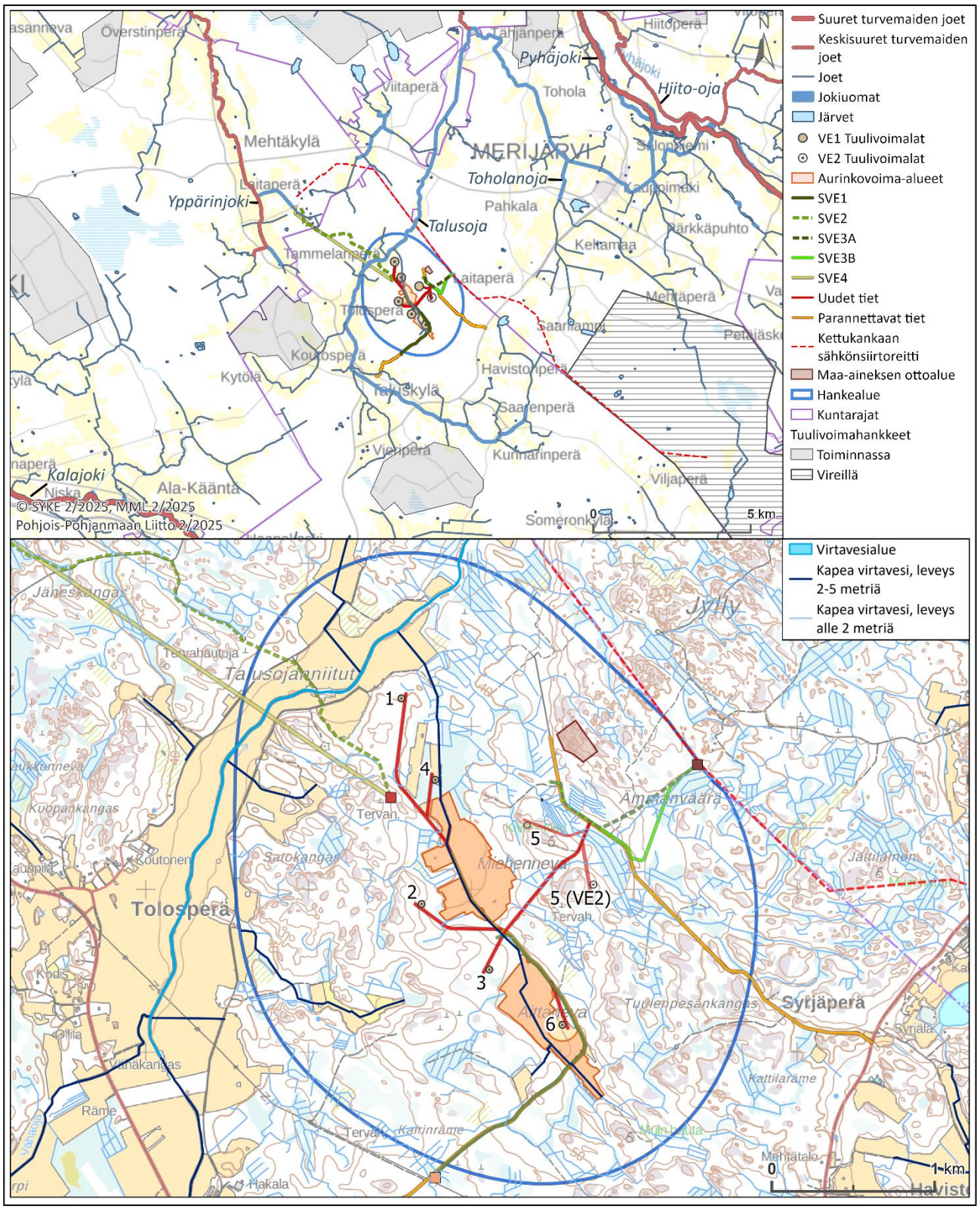
14.2.2. Pintavedet

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen päävesistöalueella (54), joka lukeutuu Perämeren rannikkoalueeseen. Kolmannen valuma-aluejaon osalta hankealue sijoittuu Talusojan valuma-alueelle (FI1-54.01). Jylkän sähköasema ja hankkeen sähkönsiirtoreitit sijaitsevat osin Perämeren rannikkoalueen päävesistöalueen Yppärinjoen valuma-alueella (FI1-84.01). Hankealueen pintavedet laskevat valuma-alueella FI1-54.01.056 Talusojaan. Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE4 alueiden pintavedet virtaavat osin valuma-alueella FI1-84.01.096 Yppärinjokeen. Hankealueen valuma-alueet ja virtaussuunnat ovat esitetty Kuva 75.



Kuva 75. Hankealueen pintavesien valuma-alueet ja hankkeen rakennusalueiden valuma-alueiden purkusuunnat

Hankealueen luoteisosassa virtaa yksi joki, Talusoja. Talusoja virtaa hankealueella lounaasta koilliseen noin kahden kilometrin matkalta. Talusoja yhtyy myöhemmin Toholanojaan ja laskee Tähjänjokena Pyhäjokeen noin kymmenen kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Talusojan uoman leveys vaihtelee noin viidestä metristä kahdeksaan metriin. Hankealue lukeutuu kokonaan Talusojan valuma-alueeseen, ja siihen virtaa useita pienempiä virtavesiä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Hankealueen läpi virtaa Talusojaan laskeva kaakko-luode-suuntainen oja, joka kulkee hankkeessa suunniteltujen teiden varrella. Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 ylittävät Talusojan hankealueen luoteisosassa. Maakaapelivaihtoehdon SVE2 on suunniteltu alittavan Talusoja Talusojanniitun alueella. Alitus on suunniteltu tehtävän suuntaporattavia suojaputkia käyttämällä. Hankealueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei sijaitse järviä, lampia tai muita vakavesiä. Hankealueen lähin vakavesi, Kauhanlampi, sijaitsee 1,2 kilometriä hankealueesta itään ja laskee Talusojaan hankealueeseen nähden ylävirrassa. Hankealueen pintavedet ovat esitetty Kuva 76.



Kuva 76. Hankealueen ympäristön pintavedet.

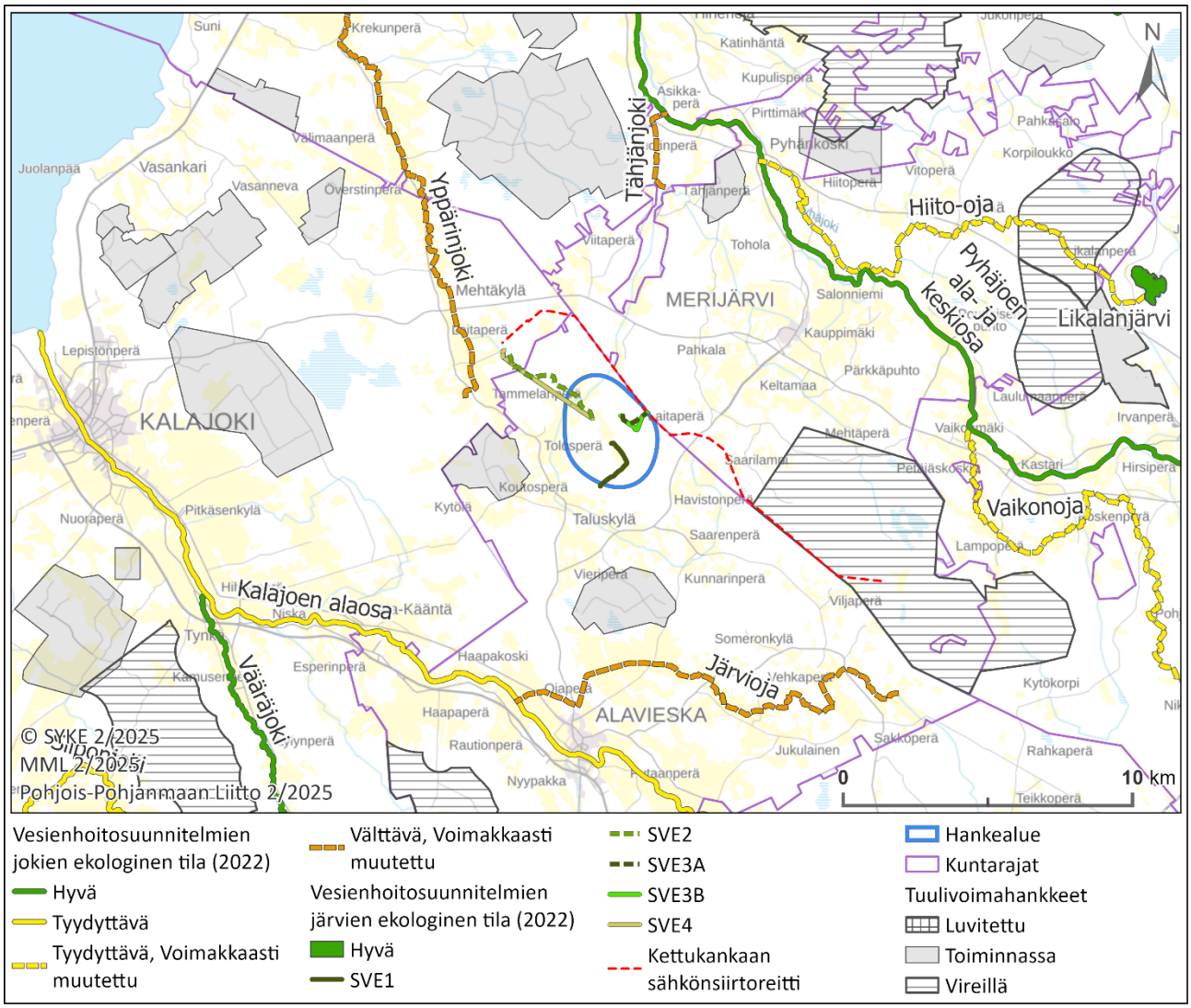
Hankealue sijoittuu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle (VHA4). Vesienhoitoalueella seurataan pintavesien tilaa ja laatua ja huolehditaan alueellisten ELY-keskusten valmistelemien vesienhoidon suunnittelun ja toimeenpanon edellyttämien tietojen, suunnitelmien ja ohjelmien sovittamisesta

yhteen ja kokoamisesta. Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa ja turvata vesien hyvä ekologinen tila.

Hankealueen lähimmät vesienhoidossa luokitellut vesimuodostumat ovat Tähjänjoki, Yppärinjoki ja Pyhäjoki (Taulukko 49 ja kuva 77). Pyhäjokeen laskeva Tähjänjoki on voimakkaasti muutettu, kokonaan perattu ja valtaosin suoristettu. Samoin hankealueen läpi laskeva Talusoja, Tähjänjoen keski- ja yläjuoksu, on täysinkanavoitu (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022). Yppärinjoki (karttanimi myös Korteoja ja Iso-oja) sijaitsee kolme kilometriä hankealueesta länteen Kalajoen Jylkässä. Pyhäjoki virtaa hankealueesta lähimmillään seitsemän kilometriä koilliseen Merijärven keskustaajaman pohjoispuolella. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022) mukaisesti Pyhäjoen ala- ja keskiosan tila on parantunut kuormituksen vähenemisen ja tehtyjen kunnostustoimenpiteiden johdosta, ja vesienhoidon tavoitetila saavutettu. Hankealueen lähiympäristössä (alle 10 kilometriä) ei sijaitse vesienhoitotyössä luokiteltuja järviä. Hankealueen lähiympäristön pintavesien ekologinen tila on esitetty myös Kuva 77.

Taulukko 49. Luokiteltujen vesimuodostumien tiedot (Laine ym. 2022).

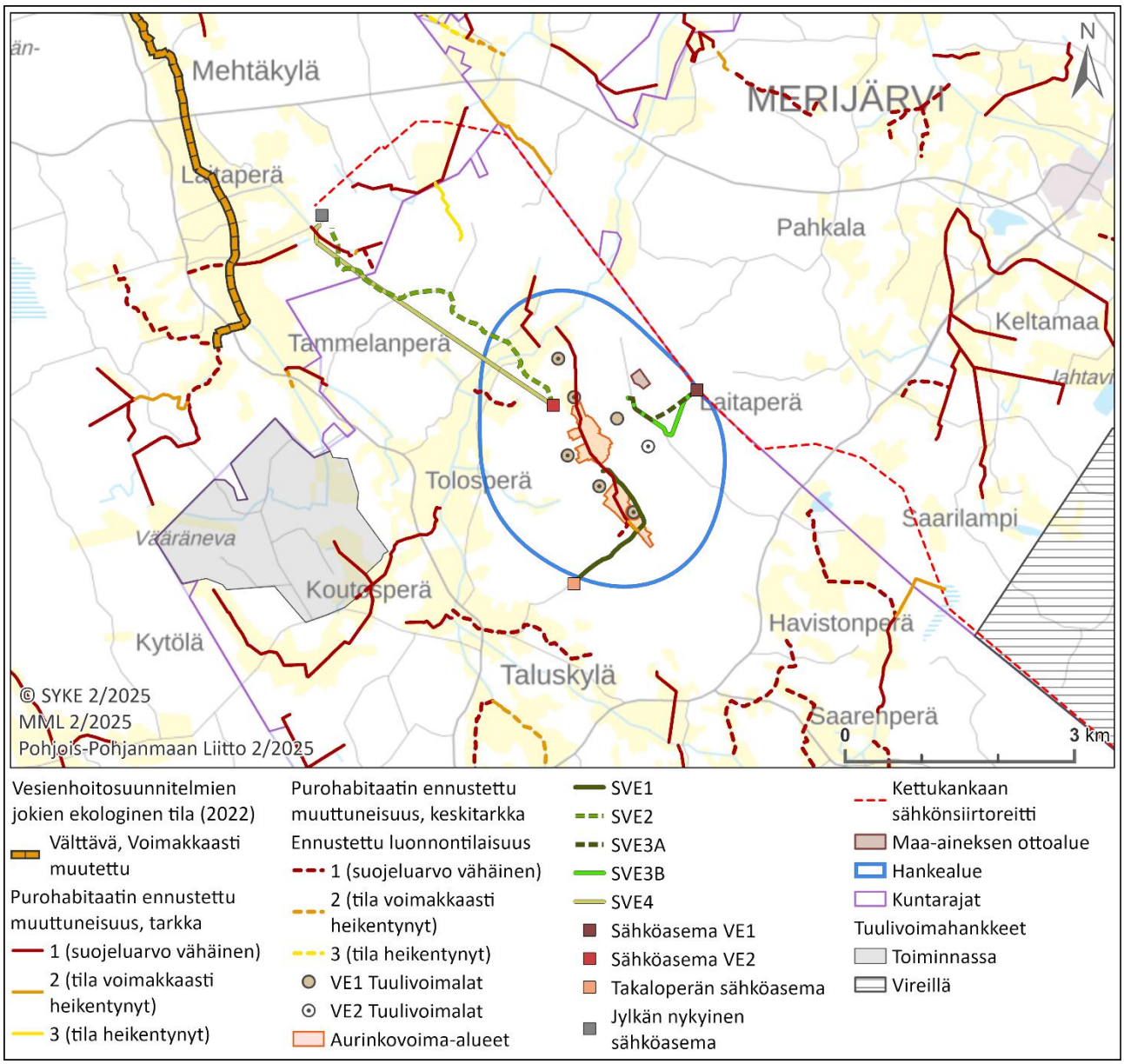
Vesimuodostuma	Ekologinen tila	Voimakkaasti muutettu	Nykytilanteessa kohdistuvat merkittävät paineet / Heikentymisriskin aiheuttavat paineet
Tähjänjoki	Välttävä	kyllä	Maatalous, happamat sulfaattimaat, HyMo
Yppärinjoki	Välttävä	kyllä	Maatalous, metsätalous, haja-asutus, happamat sulfaattimaat, HyMo
Pyhäjoen ala- ja keskiosa	Hyvä (heikentymisen riski)	ei	Maatalous, metsätalous, teollinen toiminta, HyMo



Kuva 77. Vesienhoitosuunnitelmien mukaisten pintavesien ekologinen tila

Hankealueella sijaitsee kaksi valtakunnallisessa pienten virtavesien PUROHELMI-hankkeessa arvioitua kohdetta. Hankealueella kaakko-luode suunnassa virtaava, Talusojaan laskeva 2,8 kilometriä pitkä virtavesi on luokiteltu suojeluarvoltaan vähäiseksi purovesistöksi. PUROHELMI-kohteen valuma-alue on pinta-alaltaan 7,9 neliökilometriä. Kohteen valuma-alue on osin ojitettua turvemaata (17,4 %), ojittamatonta turvemaata (2,9 %), maatalousaluetta (6,4 %) ja puuston hakkuualuetta (7,7 %). PUROHELMI-kohteen alajuoksun VEMALA-kuormitustietojen mukaisesti vesimuodostumaan tuleva kokonaisfosforin keskimääräinen kuormitus on 127 kg vuodessa. Suhteessa luonnonhuuhtoumaan, 112 % fosforikuormituksesta on peräisin peltoviljelystä, ja 36 % metsätaloudesta. Vesimuodostumaan tuleva keskimääräinen kokonaistypen kuormitus on 2689 kg vuodessa, josta 49 % on peräisin peltoviljelystä ja 13 % metsätaloudesta suhteutettuna luonnonhuuhtoumaan. Vesimuodostumaan tuleva keskimääräinen orgaanisen kokonaishiilen kuormitus on 44 096 kg vuodessa, josta 41 % metsistä ojitetulla turvemaalla ja turvetuotantoalueilla ja 48 % metsistä kivennäismaalla ja muilta alueilta suhteessa luonnonhuuhtoumaan. Hankealueen luoteisosassa virtaava oja, Talusojaan laskeva kilometrin pituinen virtavesi on luokiteltu suojeluarvoltaan vähäiseksi purovesistöksi. Kohteen valuma-alueen pinta-ala on 0,5 neliökilometriä, ja valuma-alue kattaa ojitettua turvemaata (9,4 %), ojittamatonta turvemaata (1,2 %), maatalousmaata (15,1 %) ja puuston hakkuualueita (15,6 %).

Sähkönsiirtoreitti SVE2:n ja SVE4:n varrella Jylkässä sijaitsevat arvioidut PUROHELMI-kohteet ovat joko suojeluarvoiltaan vähäisiä virtavesiä tai tilaltaan heikentyneitä virtavesiä. Oulujoki-Iijoen vesienhoitoalueella 30 % pienistä virtavesiuomista on arvioitu suojeluarvoltaan vähäiseen luokkaan 1, 16 % voimakkaasti heikentyneeseen luokkaan 2, 22 % tilaltaan heikentyneeseen luokkaan 3, 25 % tilaltaan vain hieman heikentyneeseen luokkaan 4 ja 8 % täysin luonnontilaiseen luokkaan 5 (Aroviita ym. 2021). Pienten virtavesiuomien tila on ennusteiden mukaan voimakkaasti heikentynyt etenkin länsirannikolla ja Pohjanmaalla (Aroviita ym. 2021). Purovesien ennustettu muuttuneisuus on esitetty Kuva 78.



Kuva 78. Hankealueen ympäristön pienvesien muuttuneisuus. Kuvassa näkyy myös Yppärinjoen ekologinen tilaluokitus.

14.3. Vaikutusmekanismit

Pääasialliset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin syntyvät tuulivoimaloiden, niiden perustusten, tiestön sekä sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia voi muodostua ennen kaikkea maanmuokkauksesta, pinnan tasauksesta ja muotoilusta, louhinnasta, kaivantojen kuivatuksesta ja massojen siirrosta, kun humusta ja kiintoainesta huuhtoutuu työkoneiden liikkuessa ja kaivaessa alueella.

Lisäksi esimerkiksi tiestön rakentamisen tai kunnostamisen yhteydessä pieniin virtavesiin tehtävät rumpurakenteet voivat vaikeuttaa vesieliöiden vapaata liikkumista. Rakentamisen seurauksena pienten virtavesien rantavyöhykkeiden ja niiden kasvillisuuden sekä uoman morfologian muuttuminen vaikuttavat valo-, pohjan karkeus- ja virtausolosuhteisiin, mikä muuttaa eliöiden elinolosuhteita.

Rakentamisen aikainen mahdollinen kuivatustarve ja vettä huonosti läpäisevän alueen lisääntyminen vaikuttavat hydrologisiin olosuhteisiin. Pysyvät muutokset voivat johtaa muun muassa maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Hankkeessa rakennettavat alueet ovat kuitenkin valuma-alueeseen nähden pieniä, joten vaikutukset hydrologiaan jäävät merkityksettömiksi.

Maa- ja kallioperän muokkaus voi aiheuttaa vaikutuksia pohja- ja pintavesien laatuun, määrään ja virtaussuuntiin. Se voi vaikuttaa myös pohjaveden muodostumiseen. Maan pintakerroksen kuoriminen lisää valuntaa ja eroosiota ja niiden myötä kiintoaineksen kulkeutumista vesiin. Maakerroksen poistaminen ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia, jolloin veden luontainen puhdistuminen vähenee. Toimenpiteet voivat lisäksi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden pinnan tasoon ja muodostumisolosuhteisiin. Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden sementumista sekä lisätä vesien rauta- ja mangaanipitoisuuksia.

Rakentaminen happamilla tai potentiaalisesti happamilla sulfaattimaa-alueilla voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista. Tämä voidaan estää, kun se huomioidaan hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa (ks. luku 14.7. happamiin sulfaattimaihin varautuminen).

Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pinta- ja pohjavesien määriä ja niiden virtauksia. Se voi myös heikentää vesien laatua. Maakaapelien rakentamisesta voi syntyä vesistövaikutuksia rakennusvaiheessa, kun maata kaivetaan ja muokataan. Uuden tiestön, sen reunaojien, voimaloiden ja voimajohtopylväiden perustusten sekä laajojen nostokenttien rakentaminen voi myös vaikuttaa valumavesien virtaussuuntiin ja pintavalunnan määrään, ja ne voivat muuttaa pohjaveden pinnankorkeutta ja virtausolosuhteita. Tyypillisesti rakentamisen aikaiset vaikutukset hankealueen ja sen alapuolisten uomien vedenlaatuun rajoittuvat maankaivuu- ja muokkaustoimista aiheutuviin lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin.

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

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Jos perustukset jätetään hankkeen toiminnan päätyttyä maahan, ne hajoavat ajan kuluessa. Silloin on mahdollista, että maaperään liukenee niistä aineksia (ks. luku 13.6. maaperä, toiminnan lopettaminen). Sen merkitystä pohja- tai pintavesiin ei kuitenkaan arvioida oleelliseksi, eikä perustusten vaikutusta tarkastella siksi tarkemmin.

Hankkeen toiminnasta ei aiheudu suoria päästöjä pinta- tai pohjavesiin. Jätevesiä ei synny. Sadevedet valuvat tuulivoimaloiden päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Mahdollisesti tarvittavat kuivatustoimenpiteet suunnitellaan myöhemmin olosuhteiden mukaan. Tuulivoimaloiden lavoista niiden elinkaaren aikana irtoavan materiaalin määrä arvioidaan käytettävissä olevan tiedon perusteella pieneksi suhteessa mikromuovin merkittävämpiin päästölähteisiin (ympäristössä jo oleva muovijäte, liikenne, tekonurmikentät, muovituotteiden valmistus sekä keinokuitutekstiilien pesu). Eroteltavissa olevia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin ei aiheudu (Suomen uusiutuvat ry 2024a; Naturskyddsföreningen 2023; Fjäder, ym. 2022).

Koska hankkeesta ei synny suoria vesistöpäästöjä, haitallisten aineiden vesistövaikutuksia ei tarkastella. Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen luvussa 26.

14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muun rakentamisen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu voimalasuunnitelmien, olemassa olevien tutkimuksien sekä paikkatietoaineistojen (valuma-alueet, virtavedet, pohjavesialueet) perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevia pinta- ja pohjaveden paikkatietoaineistoja, valuma-aluetietoja, vesienhoitosuunnitelmien luokitus- ym. tietoja sekä muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä.

Aineistoja ja niistä saatuja tietoja on verrattu suunniteltujen tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden, louhinta-alueen sekä sähköaseman ja sähkönsiirtolinjojen 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.

Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus määrittyy pääosin hankkeen rakentamistoimien suuruuden perusteella. Kyse on yksittäisestä, noin kaksi vuotta kestävästä rakentamisurakasta, jolla on selkeä alku- ja päätepiste. Rakentaminen tapahtuu rajatulla alueella. Kaivantojen tai suoto- ja hulevesien määrästä ei ole vielä tarkkaa tietoa, joten niiden arvioidaan vaikuttavan jonkin verran pohjavedenpinnan tasoon. Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi edellyttää kaivantojen kuivatusta. Suurin maanmuokkausvaikutus syntyy ojitusten, nostokenttien, maakaapeleiden ja aurinkovoimaloiden sekä uusien teiden rakentamisen yhteydessä.

Vaikutusarvioissa on huomioitu tiedot hankealueen maaperästä, pohjavesiesiintymistä, pintavesien laadusta ja virtaussuunnista sekä valuma-alueiden ominaisuudet ja vesienhoidon suunnittelussa saatavilla oleva tieto, kuten vesimuodostuminen luokitukset sekä vesienhoidon tavoitteet ja taustatiedot. Vaikutukset on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttama muutoksen suuruutta suhteessa vaikutusalueen herkkyyteen.

Pienvaluma-alueille kohdistuvat rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu samoin menetelmin kuin hanke itsenäisenä hankkeena. Hankkeen pintavesivaikutusten vaikutusalueella huomioitavia hankkeita ovat Marjanevan olemassa oleva turvetuotantoalue sekä suunnitteilla olevat vetyputki, Marjanevan aurinkovoima-alue sekä muut sähkönsiirtohankkeet Jylkän sähköaseman ympäristössä.

14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Pohjavedet

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden, sähköaseman sekä voimajohtopylväiden perustusten alueille, joilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä ja kallionlouhintaa, sekä alueille, jonne vedet näiltä alueita virtaavat. Myös kuljetusreittien tiestö otetaan huomioon. Vaikutusalueeksi määritetään hankealue ja hankealueen ulkopuolelle jatkuvat sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4. SVE2:n (4,3 km) vaikutusalue on noin 15 metrin levyinen haltuunottoalue ja SVE4:n (4 km) alue on noin 46 metrin levyinen johtoalue. Vaikutusalueeseen sisältyy lisäksi hankealueen ulkopuolelle jatkuvat parannettavat tieosuudet hankealueen kaakkois- ja eteläpuolella (yhteensä noin 2,2 km) sekä SVE1:n hankealueen ulkopuolella oleva sähköaseman alue.

Hankkeessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelle sijoitettavasta maa-ainesten ottoalueesta, jolloin maa-aineksen ottoon liittyviä pohjavesivaikutuksia ei synny hankealueen ulkopuolelle.

Pintavedet

Pintavesivaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea hankealueen poikki virtaaviin uomiin sekä Talusojaan, johon ne laskevat. Vaikutusalueena tarkastellaan myös Tähjänjokea Pyhäjokeen saakka. Jylkkään suunnattujen sähkönsiirtoreittien vaikutusalueena tarkastellaan lisäksi Iso-ojaa ja Yppärinojaa. Hankkeen vaikutukset eivät ulotu Kalajoen valuma-alueelle.

Vaikutusalueen herkkyys

Pohjavedet

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luokittelemattomien pohjavesien herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, koska alueen pohjavesiä ei tiettävästi käytetä talousvesinä. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.

Pintavedet

Hankealueen vesistöt ovat pieniä virtavesiä, eikä niissä ole erityisiä suojelukohteita tai -arvoja. Ne laskevat vesienhoidossa luokiteltuihin vesimuodostumiin, joiden tilatavoitetta ei ole saavutettu. Hanke sijaitsee alueella, jossa voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Esiintymisen todennäköisyys on pääosin pieni, mutta muutama rakennettava kohde sijoittuu alueille, joissa esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri (Kuva 72). Tilaluokituksen ja happamien sulfaattimaiden esiintymisriskin vuoksi pintavesien herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **kohtalaiseksi**.

14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

14.6.1. 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. Maanalaiset rakenteet voivat paikallisesti muuttaa pohjaveden pinnankorkeutta ja virtausolosuhteita. Aurinkovoima-alueilla tehtävä mahdollinen kuivatus voi laskea pohjaveden pinnakorkeutta, jolloin vaikutus kohdistuu rakenteita laajemmalle alueelle. Hankealueella rakentamisen aikana tehtävä maa-aineksen otto voi vaikuttaa pohjavesien laatuun tai pinnankorkeuteen etenkin silloin, jos kaivuu yltää pohjavedenpintaan tai sen alapuolelle. Hankealueen pohjaveden pilaantumisriskin arvioidaan kuitenkin olevan alhainen, eikä hanke sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla, joilla vaikutus pohjaveteen on merkittävämpi. Rakentamisvaiheessa luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi alueen herkkyyden ja rakentamisen vaikutusten suuruuden perusteella. Hankealueella, sen läheisyydessä tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole lähtötietojen tai maastokäyntien perusteella talousvesikaivoja, joten vaikutuksia niihin ei synny.

Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä hankkeen kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuudet ovat kyseisillä teillä harvinaisia.

Luokiteltuihin pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutuksia, sillä ne eivät sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Sähkönsiirtoreitit eivät kulje luokitellun pohjavesialueen läpi eivätkä aiheuta sanottavia muutoksia luokittelemattomille pohjavesille. Maakaapelien kaivuun yhteydessä pohjavesiin voi kuitenkin huuhtoutua pieniä määriä kiintoainesta, mikä korostuu pisimmän SVE2:n kohdalla. Ilmajohtona toteutettavassa SVE4:ssä tarvittaessa käytettävä pylväiden paaluperustus aiheuttaa pienen paikallisen vaikutuksen, jolla ei ole pohjavesien kokonaistilaan vaikutusta.

Hankealueelle ja sähkösiirtoreitille ei Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (2/2025) mukaan sijoitu happamia sulfaattimaita, ja niiden esiintymistodennäköisyys on lähes koko selvitysalueella hyvin pieni. Happamien sulfaattimaiden riski on kuitenkin olemassa, sillä SVE2:n kohdalla sulfidikerroksen alkamissyvyydeksi on kartoitettu >1–1,5 metriä (Kuva 72). Sulfidikerroksen hapettuessa esimerkiksi maan kaivamisen yhteydessä muodostuu hapanta sulfaattimaata. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys onkin suuri hankealueen luoteisreunassa siten, että SVE2 ja SVE4 kulkee alueella, sekä SVE4:n loppuosassa. Lisäksi paikoitellen hankealueella esiintymistodennäköisyys on pieni tai kohtalainen. SVE2 muodostaa happamien sulfaattimaiden suhteen suuremman riskin verrattuna SVE4:ään, koska maakaapelireitti kaivetaan maahan. Myös SVE4 muodostaa riskin, jos pylväitä paalutetaan. Tuulivoimaloista voimalat 1 ja 4 sijaitsevat riskialtteimmalla alueella lähellä suuren ja kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueita. Pohjavesivaikutusten arviointi on tehty olettaen, että happamien sulfaattimaiden esiintymiseen varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pohjavesivaikutuksia aiheudu.

Kokonaisarviona rakentamisen pohjavesivaikutuksien arvioidaan olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiä**. Sähkönsiirtoreiteistä SVE2:n vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** mahdollisen kaivuun aikaisen pienen kiintoaineshuuhtouman vuoksi ja siksi, että reitti kulkee

osan matkasta happamien sulfaattimaiden suuren esiintymistodennäköisyyden alueella. Muiden sähkönsiirtoreittien rakentamisen ei arvioida vaikuttavan pohjavesiin sanottavasti.

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 ilmajohdon ja 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 hankealueen ulkopuolelle. Myöskään SVE3A:n ja B:n Kettukankaan hankkeen kanssa yhteinen ilmajohto ei aiheuta yhteisvaikutuksia, koska ilmajohdolla toteutettava sähkönsiirtoreitti ei vaikuta pohjavesiin eikä reitillä muutenkaan ole luokiteltuja pohjavesiä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Happamien sulfaattimaiden vaikutuksilta pohjavesiin vältytään, jos niiden esiintymistä tarkkaillaan ja esiintymiä havaitessa ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin (kappale 14.7.7, Happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin varautuminen). Muita haittojen lieventämiskeinoja ei ole tarpeen soveltaa, koska vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

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

Voimalavaihtoehdot

VE1: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä selvitysalueen luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Lisäksi maa-aineksen otolla voi olla lieviä vaikutuksia pohjavesiin, etenkin jos kaivuu yltää pohjavedenpintaan tai sen alapuolelle.

VE2: Pohjavesivaikutusten arvioidaan olevan VE1:n tapaan **vähäisen kielteiset**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtovaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia luokitelluille pohjavesille. Rakentamisen aikana luokittelemattomiin pohjavesiin voi kohdistua lievää kiintoaineskuormitusta.

SVE2: Sähkönsiirtovaihtoehdon rakentamisen aikaiset vaikutukset luokittelemattomiin pohjavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** mahdollisen kaivuun aikaisen pienen kiintoaineshuuhtouman

vuoksi ja siksi, että reitti kulkee osan matkasta happamien sulfaattimaiden suuren esiintymistodennäköisyyden alueella. Reitti ei aiheuta vaikutuksia luokitelluille pohjavesille.

SVE3A: Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutukset eivät eroa SVE1:n vaikutuksista.

SVE3B: Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutukset eivät eroa SVE1:n vaikutuksista.

SVE4: Sähkönsiirtovaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia luokitelluille pohjavesille. Jos pylväiden perustuksia paalutetaan, voi luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistua pieni paikallinen vaikutus.

Taulukko 50. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3A/B	SVE4
Pohjavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

14.6.2. Pintavedet

Rakentaminen

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on enimmäkseen pieni tai hyvin pieni. Luoteisimmat rakenteet hankealueella sekä Jylkän sähköaseman ympäristössä sijoittuvat kuitenkin pieneltä osin kohtalaisen tai suuren todennäköisyyden alueille (Kuva 72). Pintavesivaikutusten arvioinnin lähtökohtana on, että happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pintavesivaikutuksia aiheudu. Tarvittava varautuminen ja menetelmät on kuvattu kappaleessa 14.7 (happamiin sulfaattimaihin varautuminen).

Hankealueelle suunniteltu rakentaminen keskittyy Aittanevan ja Miehennevan poikki virtaavaan uoman ympäristöön. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat sen molemmin puolin. Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus uomassa on väistämätöntä, kun rakennustöitä tehdään sen ympärillä lähes koko matkalla. Kuormitus on vesimäärään nähden huomattava, mutta sen vaikutus voidaan rajoittaa hankealueelle tavanomaisin vesienkäsittelymenetelmin (laskeuttaminen, pintavalutus). Kuormitus aiheutuu erityisesti maarakentamisesta, joten kyse on väliaikaisesta, todennäköisesti yhtenä vuonna tapahtuvasta kuormituksesta. Peltoalueilta huuhtoutuu todennäköisesti kiintoaineksen mukana myös liukoisia ravinteita, jotka eivät pidäty on kiintoaineksen mukana. Ravinnekuormitus kohdistuu siten laajemmalle alueelle, mutta se laimenee alavirrassa virtaaman

kasvaessa. Pintavesivaikutukset eivät leviä laajalle alueella, mutta alueen herkkyys huomioiden ne arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi**.

Louhintaan suunniteltu alue sijaitsee kauempana kallioalueella, uomastosta erillään ja muuta maastoa korkeammalla. Louhinnasta ei arvioida aiheutuvan sanottavia vesistövaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 alittaa Talusojan ja SVE4 ylittää sen. Suuntaporaus Talusojan alittamiseksi aiheuttaa todennäköisesti vähäisiä ja väliaikaisia vesistövaikutuksia työkoneiden liikkuessa alueella. Kohde on pieni, ja vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**. Jylkkään päättyessään reitit SVE2 ja SVE4 ovat lähimpänä Korteojaa – Iso-ojaa – Yppärinjokea, mutta edelleen runsaan kilometrin päässä pääuomasta. Vaikka reitit rakennetaan ojitetulle alueelle, niiden vaikutukset jäävät **vähäisiksi** ja paikallisiksi, eikä Yppärinjokeen muodostu vaikutuksia. Muiden sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen tai sähköasemien rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan sanottavia vesistövaikutuksia.

Vesienhoitotyössä sekä PUROHELMI-hankkeessa alueella tunnistetuista pintavesiin kohdistuvista paineista maa- ja metsätalous aiheuttavat samoja ja samantyyppisiä vesistövaikutuksia kuin Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Vähäiset vaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi eivätkä kohdistu luokiteltuihin vesistöihin. Siksi niillä ei ole merkitystä vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamisen kannalta.

Normaalitoiminta

Hankkeessa toteutettavat ojitukset, uudet ja kunnostettavat tiet, metsän poistuma sekä huonosti vettä läpäisevän pinnan lisääntyminen vaikuttavat valuma-alueen hydrologisiin olosuhteisiin ja sitä kautta myös pintavesien kuormitukseen. Rakennettavien alueiden pinta-alat ovat kuitenkin niin pieniä suhteessa valuma-alueiden kokoon, että pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen hanke vaikuttaa pintavesien laatuun ja määrään vain hyvin paikallisesti. Virtaaman muutokset hankealueen läpi virtaavassa uomassa ovat todennäköisiä, ja mahdollisesti havaittavissa lähinnä rankkasateiden aikaisten ylivirtaamien kasvuna. Tämä voi lisätä eroosiota ja kiintoaineskuormitusta alapuolisessa Talusojassa. Vaikutuksia Tähjänjokeen tai Pyhäjokeen ei arvioida syntyvän. Luokittelemattomista pienvesistä hankealueen poikki virtaavan uoman hydromorfologiset muutokset ovat todennäköisiä ja pysyviä, mutta koska ojan suojeluarvo on arvioitu pieneksi (Kuva 78), ei mainittavia eliöstövaikutuksia synny.

Ilmassa kulkevien voimajohtojen kunnossapito edellyttää kasvavan puuston poistoa. Työkoneiden liikkuminen johtoalueella voi aiheuttaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineksen kulkeutumista ojiin. Koska työ toistuu harvoin (noin 5–8 vuoden välein), sen vaikutus ympäröivän ojaverkoston ja Korteojaan jää merkityksettömäksi.

Kokonaisuudessaan hankkeen toiminta-ajasta **ei aiheudu pintavesivaikutuksia**.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Maankaivuuta ja muokkausta tehdään vähemmän kuin rakentamisvaiheessa, joten myös pintavesivaikutukset ovat pienemmät. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Jos myös voimaloiden perustukset puretaan, hankealueen läpi virtaavassa ojassa vaikutukset voivat olla näkyviä. Ne jäävät kuitenkin lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Mahdollinen voimajohtojen

purkaminen ei sanottavasti vaikuta pintavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Vaikutuksilla ei ole merkitystä vesienhoidon tilatavoitteiden kannalta.

Yhteisvaikutukset

Vesistövaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea hankealueelle, jossa yhteisvaikutuksia muista hankkeista ei synny. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE2 ja SVE4 Jylkän ympäristössä sijoittuvat samalle alueelle useiden muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa (muut sähkönsiirron suunnitelmat, Marjanevan alueen turvetuotanto, aurinkovoimahanke ja vetyputkihanke). Kaikkien rakentaminen samanaikaisesti kasvattaisi rakentamisen aikaista kuormitusta, mutta koska sähkönsiirron vaikutukset ovat yksinään korkeintaan vähäiset, eivät yhteisvaikutukset muodostu merkittäviksi. Suunniteltu vetyputkilinjaus sijoittuu alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri, ja edellyttää siten hyvää vesistövaikutusten hallintaa. Tiedot kaikista muista hankkeista ovat tässä vaiheessa alustavia, ja yhteisvaikutusten syntyminen on epävarmaa. **Vähäisiä** väliaikaisia yhteisvaikutuksia saattaa kuitenkin syntyä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Koska hankkeen pintavesivaikutukset kohdistuvat rajatulle alueelle hankealueen poikki virtaavaan uoman ympäristöön, niitä voidaan tehokkaasti lieventää uoman virtaamaa ja vedenlaatua hallitsemalla. Rakentamisen aikaisen kiintoaineksen valuminen alavirtaan voidaan estää tehokkaasti suunnittelemalla vesien viivytystä ja laskeutusta varten rakenteet Miehenevan aurinkovoima-alueen ja voimalan 4 luoteispuolelle. Tarkemmassa suunnittelussa, happamien sulfaattimaiden kartoituksessa ja altaiden mitoituksessa voi ilmetä, että Aittanevan alueelle kannattaa rakentaa erilliset altaat, ja uoman linjaaminen kokonaan uuteen kohtaan saattaa tulla ainakin paikoittain kyseeseen. Koska uoman suojeluarvo on nykyisellään vähäinen, vesien hallintaa suunniteltaessa on mahdollista harkita isojakin muutoksia rakennettavalla alueella. Osana hankkeessa suunniteltavia kompensaatiotoimia voidaan mahdollisesti löytää sellaisia ratkaisuja, että vaikutukset vedenlaatuun ja virtavesieliöstöön ovat jopa myönteisiä. Tätä voidaan arvioida tarkemmin vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Mikäli reitti SVE4 toteutettaisiin, kannattaa pylvässijoittelussa huomioida erityisesti Talusojan ympäristö. Talusojanniitty olisi hyvä ylittää kokonaan ilman pylväitä, mikäli se noin 300 metrin matkalla on mahdollista. Näin vältettäisiin vesistövaikutukset ja happamien sulfaattimaiden esiin kaivuun riski.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Pintavesien tilan kehitys jatkuu todennäköisesti nykyisen kaltaisena, ellei hanketta toteuteta.

Voimalavaihtoehdot

Pintavesivaikutuksissa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä. Molemmista aiheutuu rakentamisaikana sekä toiminnan päättyessä korkeintaan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Havaittavia toiminnan aikaisia vaikutuksia ei aiheudu.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Lyhyellä maakaapelireitillä ei arvioida olevan sanottavia vesistövaikutuksia.

SVE2: Talusojanniityllä tehtävien töiden vuoksi kielteinen vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**.

SVE3A ja B: Lyhyellä maakaapelireitillä ei arvioida olevan sanottavia vesistövaikutuksia.

SVE4: Kielteinen vaikutus pintavesiin on **vähäinen**, ja sitä voidaan lieventää olemattomaksi hyvällä pylvässijoituksen suunnittelulla.

Taulukko 51. Hankkeen vaikutukset pintavesiin. Hankevaihtoehtojen ja ilmajohdon SVE4 rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää tässä esitetystä hyvin suunniteltavin vesiensuojelutoimin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3A/B	SVE4
Pintave-det	Rakenta-minen ja toiminnan lopettami-nen	Ei vaiku-tuksia	Kohtalai-nen --	Kohtalai-nen --	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen --	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen --
	Normaali-toiminta	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

14.7. Happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin varautuminen

Vaikutusmekanismit

Rakentamistoimet happamilla sulfaattimaa-alueilla voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista, happaman metallipitoisen valunnan muodostumista (mm. alumiini, nikkeli, kadmium, lyijy) sekä rakenteiden korroosiota, mikäli asiaa ei oteta huomioon suunnittelussa ja rakentamisen toteutuksessa. Mahdollisia kielteisiä vaikutuksia aiheuttavat paikalliset ja alueelliset kuivatussyvyyden muutokset sekä pois kaivettavien massojen sijoittaminen hapellisiin olosuhteisiin, jos esimerkiksi suojarakenteita ei asenneta. Hapan valunta aiheuttaa haitallisia vesistö- ja eliöstövaikutuksia sekä ympäröivän maaperän happamoitumista. Luonnontilassa tuhansia vuosia maassa säilynyt rikkivarasto pienenee nopeasti, jos maata kuivatetaan. Rikkivaraston pienentymisnopeuteen vaikuttavat muun muassa kuivatuksen tehokkuus sekä maa-aineksen laatu ja raekoko. Mitä enemmän maassa on rikkiä, sitä nopeampi on hapettumisprosessi. (Ilonen 2021.)

Hienorakeisemmassa massassa on enemmän aikaa kaivuille ja muulle rakentamiselle, ennen kuin hapettuminen ehtii edetä koko ympäröivään maamassaan, vaikka rikkipitoisuus ja tätä kautta hapontuottopotentiaali olisi suurempi kuin karkeammassa materiaalissa. Alustavien kokonaisrikkipitoisuuksien avulla voidaan tunnistaa karkeasti maa-aineksen hapontuottopotentiaali ja todeta, onko rakentamisympäristö aggressiivista, ts. tarvitaanko haitallisten vaikutusten ehkäisyyn toimia ja tarvitsevatko teräs- ja betonirakenteet lisäsuunnittelua korroosiolta suojautumiseen. (Autiola ym 2022.)

Ilmastonmuutos uhkaa entisestään lisätä happamuushaittoja. Kielteisiä vaikutuksia on mahdollista välttää erilaisilla rakentamisen hallintakeinoilla (Autiola ym. 2022). Ilmastonmuutos vaikuttaa myös kuivuuteen, rankkasateisiin ja tulviin, jolloin niillä on vaikutusta alueen veden virtaukseen, määrään ja laimenemiseen.

Lähtötiedot

Voimaloiden ja niiden välisen tiestön rakentaminen keskittyy muuta ympäristöä alavammalle alueelle hankealueen poikki virtaavan uoman ympäristöön. Lisäksi suoraan Jylkkään johtavat sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 kulkevat Talusojanniityn poikki, joka on hankealueen alavin kohta.

Miehennevan ja Aittanevan sekä Takaloperän-Talusperän ympäristössä on GTK:n aineiston perusteella 5 havaintopistettä, joissa ei todettu happamia sulfaattimaita. Talusojanniityllä sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE4 ympäristössä on lisäksi neljä havaintopistettä. Niistä yhdessä sulfidikerroksen syvyyden on ilmoitettu alkavan alle 1 metrin syvyydessä ja kahdessa muussa 1,0–1,5 metrin syvyydessä. Neljännessä pisteessä sulfaattimaata ei todettu.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on GTK:n aineistojen (Kuva 72) mukaan kohtalainen tai suuri seuraavien rakennuspaikkojen ympäristössä:

- Tuulivoimalat 1 ja 4 sekä niiden välinen tieosuus
- Sähköasema VE2 hankealueella
- Maakaapelireitti SVE2 sekä ilmajohtoreitti SVE4 Talusojanniityn kohdalla sekä Jylkän sähköaseman ympäristössä.

Muualla rakennuspaikoilla esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

GTK:n kartta-aineistossa erityisesti suuren ja kohtalaisen todennäköisyyden esiintymisalueet viittaavat tutkimustarpeeseen. Tutkimustarve ei ole kuitenkaan poissuljettua pienemmän esiintymistodennäköisyyden alueellakaan.

Happamat sulfaattimaat aiheuttavat riskin vesistövaikutuksista, kun niitä kaivetaan. Paikallaan olevien maiden rikkivarantoihin ei odoteta muutoksia, koska kuivatussyvyys ei oleellisesti muutu hankkeen seurauksena. Paikallisesti mm. ojitusten yhteydessä tämäkin on kuitenkin huomioitava suunnittelussa.

Maiden happamoitumispotentiaali ei ole tiedossa. Se selvitetään suunnitelman mukaan maasto- tai laboratoriotutkimuksin ennen rakentamisen aloittamista.

Suunnitelma happaman kuormituksen ehkäisemiseksi

Lähtötietojen perusteella rakennuskohteet jaetaan kahteen luokkaan. Kohtalaisen ja suuren esiintymistodennäköisyyden alueella (Tuulivoimalat 1 ja 4, niiden välinen tieosuus, sähköasema VE2, SVE2 sekä SVE4 Talusojanniityn kohdalla sekä Jylkän sähköaseman ympäristössä) happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja esiintymissyvyys selvitetään rakentamispaikoilta ennen rakentamiseen ryhtymistä ja massojen käsittelyssä noudatetaan jäljempänä esitettyä.

Muilla rakennettavilla alueilla (pieni ja hyvin pieni esiintymistodennäköisyys) etukäteisselvityksiä ei tehdä, mutta maarakentamisen aikana tarkkaillaan aktiivisesti kaivettavien maamassojen ominaisuuksia. Hankkeen maarakentamisessa työskentelevät henkilöt perehdytetään happamien

sulfaattimaiden ominaisuuksiin, niiden aistinvaraiseen tarkkailuun ja havaintoihin reagointiin. Mikäli happamia sulfaattimaita löytyy, myös ne käsitellään seuraavin periaattein.

Kun suunnitelmat happamien sulfaattimaiden sijoittamisesta ja käyttämisestä maarakentamisessa tarkentuvat, on töiden luvanvaraisuus selvitettävä ja tarvittaessa haettava ympäristölupaa. Luvan tarvetta on tarkasteltu kappaleessa 30 tarvittavat luvat ja suunnitelmat.

Happamien sulfaattimaiden käsittely

Sulfaattipitoisten maamassojen hapontuottopotentiaali selvitetään maasto- tai laboratoriotutkimuksin ohjeistuksen mukaisesti (Autiola ym. 2022, Liite 1: Happamien sulfaattimaiden näytteenottomenetelmät, tunnistusmenetelmät ja hapontuottopotentiaali).

Happaman kuormituksen syntymisen ehkäisemiseksi kaivuumääriä riskialueilla pyritään minimoimaan mm. tarkastelemalla suunnitteluvaiheessa sellaisia pohjarakennusmenetelmiä, jotka mahdollistaisivat maaperän kantavuuden vahvistamisen muuten kuin massanvaihdoilla. Tämä voi tulla kyseeseen ainakin teiden, niihin liittyvän ojituksen ja maakaapeloinnin ja sähkönsiirron rakentamisessa.

Suunnitteluvaiheessa varmistetaan teräs- ja betonirakenteiden (rakenteiden perustukset, tierummut jne.) haponsieto mm. käytettävän betonimassan rasitusluokissa ja teräsrakenteiden korroosionestomenetelmin.

Ainakin tuulivoimaloiden perustamisen yhteydessä joudutaan tekemään massanvaihtoja. Happamia sulfaattimaita sisältävät massat neutraloidaan. Tapauskohtaisesti suunnittelussa voidaan päätyä myös massoista syntyvän happaman valunnan neutralointiin, mikäli valunta pystytään eristämään ympäristöstään. Neutralointiin käytettävä emäksinen aines ja neutralointiin tarvittava määrä suunnitellaan tarkemmin mm. massojen hapontuottopotentiaalin ja jatkokäyttötarkoituksen selvittyä.

Happoa tuottavat massat pyritään ensisijaisesti hyödyntämään hankkeessa ja loppusijoittamaan peitettynä hankealueelle, jotta niiden kuljetusmatkat eivät muodostuisi merkittäviksi. Hyödyntämisen ja peittokerroksen suunnittelussa huomioidaan massojen hapontuottopotentiaali.

Massoja voidaan tarvittaessa välivarastoida ennen niiden neutralointia. Tällöin pyritään erottelemaan aktiiviset ja potentiaaliset happamat sulfaattimaat sekä massat, joilla ei ole hapontuottoominaisuutta. Välivarastoinnissa happamoitumiseen liittyviä riskejä hallitaan varastoimalla ensisijaisesti vain sellaisia massoja, joiden hapontuottopotentiaali on pieni. Massat peitetään, niiden kuivuminen estetään ja muodostuvat suoto- ja hulevedet kerätään hallitusti niin, että niiden laatua voidaan tarkkailla. Paikka välivarastointiin suunnitellaan etukäteen. Se valitaan etäältä vesistöstä ja massojen hapettumissyvyyttä seurataan.

Rakentamisen aikaisissa kaivannoissa tarkkaillaan kaivannoista pumpattavien vesien pH-tasoa ja puskurikykyä. Jos kaivantovedet ovat happamia, ne neutraloidaan työmaalla esimerkiksi siirrettävässä neutralointikontissa ennen purkua vesistöön.

14.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Rakentamisen aikaiset sääolosuhteet vaikuttavat pintavalunnan määrään ja työnaikaiseen kiintoaineshuuhtoumaan ja sitä kautta vedenlaatuvaikutusten suuruuteen. Nämä vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä, joten epävarmuuden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi johtopäätöksiin.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen osalla rakennettavaa aluetta on todennäköistä, mutta niiden määrästä ja alueen laajuudesta ei ole tarkkaa tietoa. Asia edellyttää tarkempaa selvitystä siinä vaiheessa, kun rakentamiskohteet tarkentuvat. Tässä vaiheessa on epävarmaa, kuinka merkittävä osa hankkeen maarakennustöitä happamien sulfaattimaiden käsittely tulee olemaan. Käsittelyyn on kuitenkin menetelmät, joilla vaikutukset voidaan välttää, joten epävarmuus ei vaikuta arviointien lopputulokseen.

15. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

15.1. 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. Vain kuuden voimalan hankkeena alue ei vaadi maakuntakaavamerkintää. Hankkeelle ollaan laatimassa osayleiskaavaa. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** maankäyttövaikutusten sekä kaavoitetuille alueille aiheutuvien maisemavaikutusten ja hankealueella olevan ekologisen verkoston vuoksi. VE2:ssa voimaloiden pyyhkäisykorkeus on enintään 270 metriä VE1:n 300 metrin sijaan, jolloin maisemavaikutus ei ulotu aivan yhtä kauas.

Sähkönsiirtoreiteistä 4 km pituisen ilmajohtoreitin SVE4:n vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Maakaapelireitti SVE2:n (4,3 km) sekä SVE3A:n (1,2 km) ja B:n (1,5 km) arvioidaan vaikuttavan maankäyttöön **vähäisen kielteisesti**, tosin käytännössä SVE2:n vaikutukset ovat suuremmat pidemmän reitin vuoksi. SVE3A ja B yhtyvät hankealueen ulkopuolelle suunniteltuun Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon, jonka vaikutukset arvioidaan kyseisen hankkeen yhteydessä. SVE1:n (2,2 km) ei arvioida vaikuttavan merkittävästi maankäyttöön, sillä reitti kulkee koko matkalta tien viertä. SVE2 ja SVE4 kulkevat suunnitteilla olevan vetyputkilinjauksen poikki.

Hankkeella on yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa sähkönsiirtoreitteihin ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta. Yhteisvaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa sekä SVE2:n ja SVE4:n osalta **vähäisen kielteisiksi**.

15.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee Alavieskan kunnan pohjoisosassa rajautuen koillisessa Merijärven kunnanrajaan. Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 ulottuvat Kalajoen puolelle, jossa ne sivuavat Marjanevan turvetuotantoaluetta. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueella. Metsätalousalueesta osa on ojitettua. Hankealueella ei sijaitse maa-aineksen ottoalueita. Hankkeelle on tarkoitus perustaa oma maa-aineksen ottoalue hankealueen sisälle.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse taajamia, kyliä tai pienkyliä (Kuva 79). Hankealueen lähin taajama-alue on Merijärven kirkonkylä, joka sijaitsee noin 4,4 km koilliseen hankealueesta. Alavieskan kirkonkylän taajama sijaitsee noin 7,4 km hankealueesta etelään. Kalajoen kirkonkylän taajama sijaitsee lähimmillään noin 12 km hankealueesta lounaaseen. Pyhäjoen Yppärin taajama sijaitsee hankealueesta noin 15 km pohjois-luoteeseen ja Ylivieskan keskustaajama yhtä kaukana kaakossa. Hankealueesta 19–20 km päässä sijaitsee pohjoisessa Pyhäjoen kirkonkylän taajama, idässä Oulaisten kaupunki ja etelässä Rautio taajama.

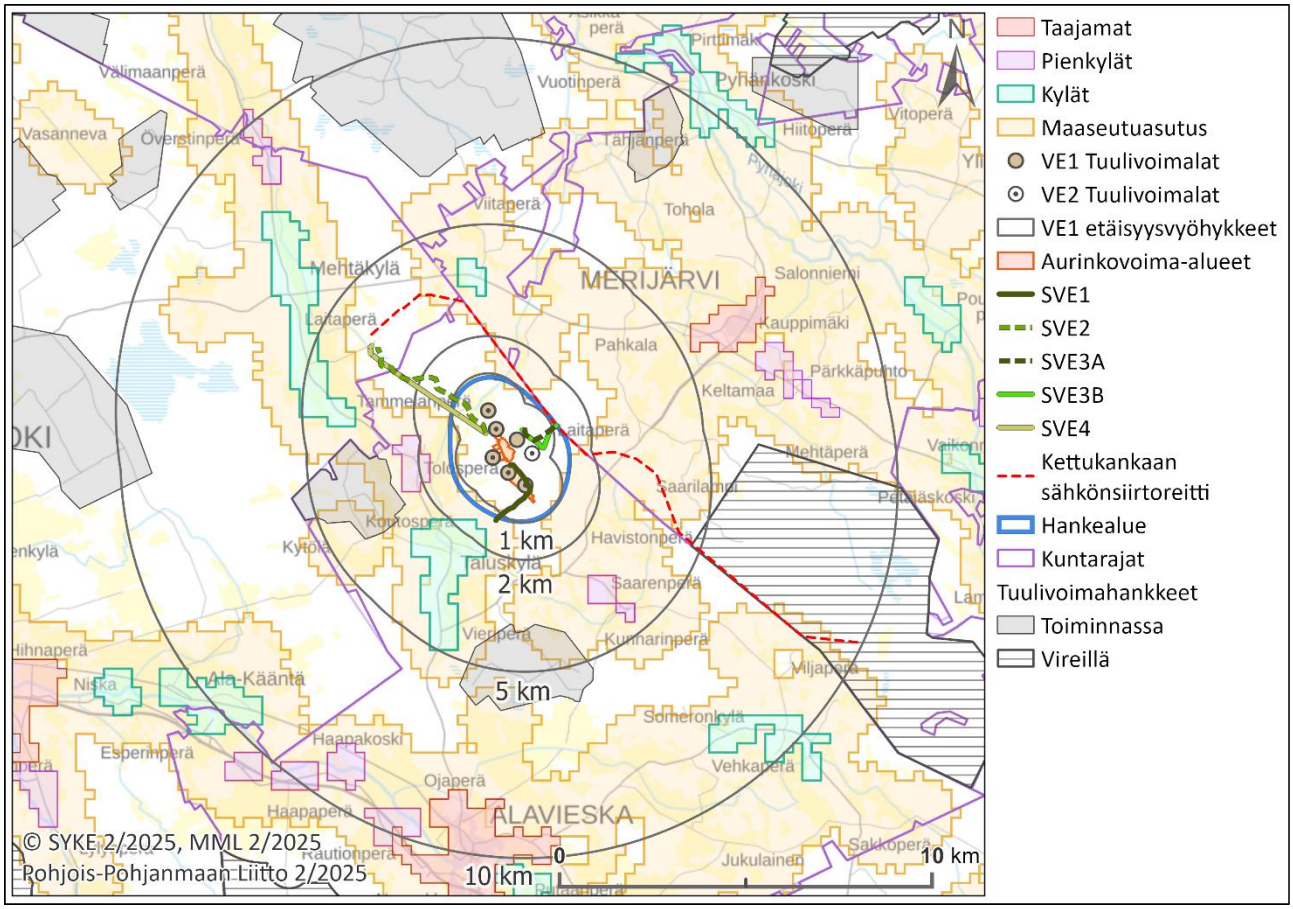
Hankealueen lähimmät kylät ovat Alavieskan Taluskylä ja Tolosperä sekä Kalajoen Mehtäkylä. Taluskylä sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, Tolosperä puolestaan noin 500 metrin päässä lännessä. Mehtäkylä sijaitsee noin 2,5 km päässä hankealueesta länteen. Muita hankealueesta 10 km säteellä olevia kyliä ovat Someronkylä kaakossa, Ala-Kääntä lounaassa, Pyhänkoski koillisessa ja Alavieskan taajaman kupeessa oleva kylä

hankealueesta etelään. Hankealueen lähimmät pienkylät ovat noin 2 km hankealueesta kaakkoon sijaitseva Alavieskan Saarenperä sekä pohjoisessa sijaitseva Merijärven Niemelä. Lisäksi 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kuusi muuta pienkylää.

Hankealueen reunoilla sijaitsee pieniä maaseutuasutukseksi luokiteltuja alueita, mutta valtaosa hankealueesta sijaitsee yhdyskuntarakenteen ulkopuolella. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen sähkönsiirtoreitit sijaitsevat yhdyskuntarakenteen ulkopuolella.

Hankealueen ympäristössä asutus keskittyy kyliin ja pienkyliin (Kuva 79). Hieman kauempana olevia asutuskeskittymiä ovat Alavieskan ja Merijärven kirkonkylät. Hankealuetta lähimmät asuin- ja vapaa-ajanrakennukset sijaitsevat Taluskylässä ja Tolosperällä lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajauksesta (Kuva 48).

Hankealueen lähimmät herkät kohteet sijaitsevat Merijärven keskustaajamassa, yli viiden kilometrin päässä hankealueesta koilliseen (Kuva 47). Hankealueen luoteiskulman läpi suunnitellaan kulkevaksi vetyputkea toisen hankkeen toimesta (Kuva 5). Toteutuessaan vetyputki risteäisi SVE2:n ja SVE4:n kanssa.



Kuva 79. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

15.3. Nykyinen kaavoitus

15.3.1. Voimassa olevat maakuntakaavat

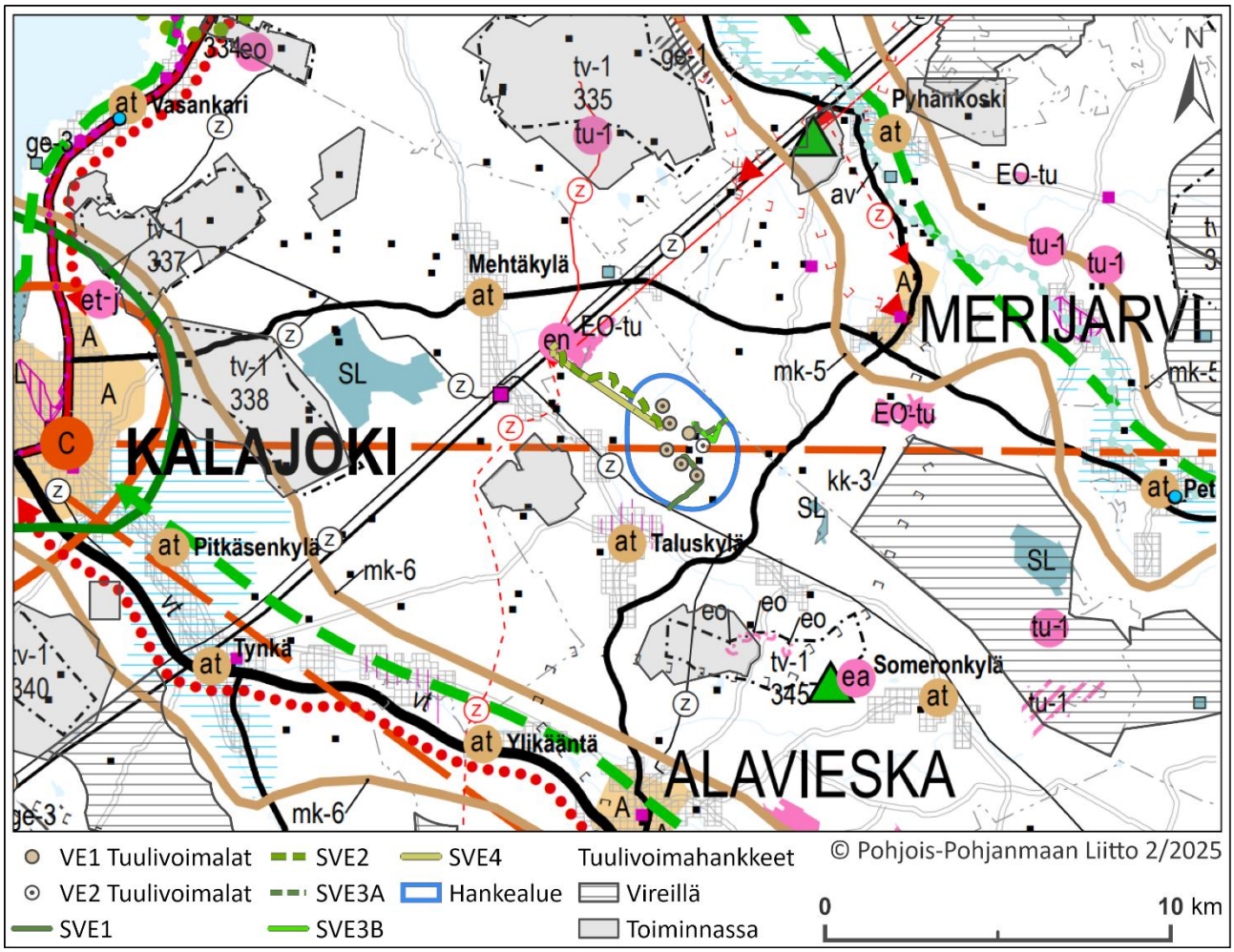
Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Maakuntakaava toimii ohjeena kuntien kaavoitusta laadittaessa.

Pohjois-Pohjanmaan nykyisin kumoutunutta maakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2010 alkaen. Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä voimassa neljä lainvoimaista maakuntakaavaa, 1.-3 vaihemaakuntakaavat sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Suunnittelualuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan 1.-3. vaihemaakuntakaavat, jotka on esitetty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (Kuva 80). Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 11.

Vaihemaakuntakaavoissa hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Hankealueella on neljä kaavamerkintää muinaismuistokohteesta (musta neliö; Kuva 80). Hankealueen poikki kulkee merkintä Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkosta (punainen katkoviiva). SVE2 ja SVE4 päättyvät energiahuollon alueelle (en, vaaleanpunainen ympyrä), joka sijaitsee turvetuotantoalueen (EO-tu, vaaleanpunainen alue) vieressä. Energiahuollon alueen poikki kulkee useita pääsähköjohtoja (Z, mustat ja punaiset viivat). Lisäksi SVE2 ja SVE4 ylittävät merkinnän ohjeellisesta pääsähköjohdosta (Z, punainen katkoviiva) ja kulkevat muinaismuistokohteiden lähettyvillä. Hankealueen lounaisreunan lähellä kulkee 110 kV pääsähköjohto (Z, musta viiva).

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristöön sekä 10 km säteelle hankealueesta sijoittuu myös muita kaavamerkintöjä, kuten:

- kyliä (at, vaaleanruskea ympyrä)
- taajamatoimintojen alueita (A, vaaleanruskea alue)
- maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joista lähin on Taluskylän kulttuuriympäristö (vaaleanpunainen pystyviiva)
- luonnonsuojelualueita (SL, vaaleansininen alue tai neliö)
- tuulivoimaloiden alueita (tv-1, katkopisteviivoitettu alue)
- virkistys- ja matkailukohteita (vihreä kolmio)
- viheryhteystarpeita (vihreä katkoviiva)
- maaseudun kehittämisen kohdealueita (vaaleanruskea viiva)
- turvetuotantoalueita
- muinaismuistoja
- pääsähköjohtoja sekä uusia ja ohjeellisia pääsähköjohtoja.



Kuva 80. Ote Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (18.1.2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto). Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 11.

Suunnittelualuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan 1.-3. vaihemaakuntakaavat:

1. vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavan teemat ovat energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, aluerakenne ja taajamat, luonnonympäristö sekä liikennejärjestelmä ja logistiikka. 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013, vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 23.11.2015 ja saanut lainvoiman 3.3.2017. Vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset on lueteltu alla.

Soiden käyttö:

- Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

- Alla mainituilla valuma-alueilla turvetuotanto on vaiheistettava voimakkaasti ja vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kivarinjoen

(alue 61.14) ja Livojoen alaosan (alue 61.51) valuma-alueilla turvetuotannon vaiheistamisella on pyrittävä myös poronhoidolle aiheutuvien haittavaikutusten lieventämiseen.

53.02 Kalajoen alaosa; 54.02 Pyhäjoen keskiosa; 57.01 Siikajoen alaosa; 57.03 Siikajoen yläosa; 57.06 Lamujoki; 58.02 Temmesjoen keskiosa; 59.14 Sanginjoen alaosa; 59.15 Sanginjoen yläosa; 59.26 Otermanjärven alue, Kutujoki; 59.31 Oulujärven Niskanselän alue; 59.34 Aittojoki; 60.02 Ylikiiminki; 60.03 Kiiminkijoen keskiosa; 60.06 Nuorittajoen alaosa; 60.07 Nuorittajien yläosa; 61.14 Kivarinjoki; 61.51 Livojoen alaosa; 63.01 Kuivajoen alaosa Kiiminkijoen vesistöalue.

Tuulivoimaloiden rakentaminen:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavoituksen yhteydessä määriteltyjen muuton painopistealueiden ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Vähittäiskaupan suuryksiköt:

- Vähittäiskaupan suuryksiköt on sijoitettava tukemaan yhdyskuntarakennetta. Suuryksiköiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon tasapainoisen palveluverkon kehittäminen, olemassa olevien keskustatoimintojen alueiden kaupalliset palvelut ja niiden toiminta- ja kehitysedellytykset, yhdyskuntarakenteen muu kehitys sekä palveluiden hyvä saavutettavuus eri väestöryhmille.

- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella merkitykseltään seudullisen vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja, ellei selvityksin osoiteta, että alarajan ylittävä suuryksikkö on vaikutuksiltaan paikallinen, on 4000 k-m², lukuun ottamatta:

  maakuntakaavassa osoitettua Oulun seudun yhtenäistä taajamatoimintojen aluetta, jossa alaraja on päivittäistavarakaupassa 5 000 k-m² ja muussa vähittäiskaupassa 10 000 k-m² sekä Kuusamon, Raahen ja Ylivieskan taajamatoimintojen alueita, joissa alaraja on päivittäistavarakaupassa 4 000 k-m² ja muussa vähittäiskaupassa 7 000 km².

  Edellä mainittuja kokoja pienempiä vähittäiskaupan suuryksikköjä on mahdollista toteuttaa maakuntakaavassa osoitettujen alueiden ulkopuolelle kunnan kaavoitukseen ja vaikutusten arviointiin perustuen.

2. vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavan teemat ovat rakennettu kulttuuriympäristö ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailu, seudulliset materiaalikeskukset ja jätteenkäsittelyalueet sekä seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman 2.2.2017. Vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ovat kumoutuneen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisia, ja ne on lueteltu alla.

<u>Maa- ja metsätalous:</u>

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien yhtenäisten peltoalueiden säilyminen viljelykäytössä (myöhemmin korjattu; tuotantokäytössä). Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, (mukaan lukien karjatalouden) toimintaedellytykset.

- Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteensovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

- Kaavassa ei ole osoitettu maa- ja metsätalousalueita; kaavan valkoiset alueet ovat valtaosin metsätalousalueita ja peltoalueet näkyvät pohjakartassa. Yleinen suunnittelumääräys turvaa maatalousalueiden säilymistä nykykäytössä. Määräyksen metsätalousosalla turvataan metsätalousalueiden toimivuutta. Määräys tukee myös metsien monipuolista, eri käyttötavoitteet huomioon ottavaa hyödyntämistä.

<u>Rantojen käyttö:</u>

- Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. Pienissä vesistöissä rantarakentamisen mitoituksessa tulee lisäksi ottaa huomioon vesistön sietokyky ja vesipinta-ala. Pienissä saarissa mitoituksen tulee perustua saaren pinta-alaan.

- Kehittämisperiaatteena turvataan tasapuoliset mahdollisuudet ranta-alueiden käyttöön varaamalla rantaa riittävästi yleiseen virkistykseen. Varaudutaan loma-asutuksen kasvun jatkumiseen ja eri tyyppisten loma-asuntoalueiden kysyntään: perinteinen omarantainen asutus järvialueilla, tiivis lomakylätyyppinen asutus merenrannikolla ja matkailukeskusten läheisyydessä. Tavoitteena on hyvien vapaa-ajan ympäristöjen muodostaminen tasapuolisesti eri käyttäjäryhmille.

- Kehittämisperiaatteena rakentamista ohjataan sietokyvyltään hyville rannoille. Rakentamattomien ja pienten vesistöjen rannoille rakentamista ei suosita. Maisemallisesti keskeiset ja arat rannat jätetään rakentamisen ulkopuolelle.

- Vakituisen asumisen ja loma-asutuksen sijoittumisessa suositaan kyläkeskusten, taajamien ja matkailukeskusten läheisyyttä. Suunnitelmallisella asuntorakentamisella tuetaan erityisesti maaseudun asutuksen ja palvelujen säilymistä.

3. vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavan teemat ovat pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali ja kaivostoiminta, Oulun kaupunkiseudun aluerakenteen ja liikennejärjestelmän päivitykset sekä seudullisten tuulivoima-alueiden ja Vaalan kunnan alueidenkäytön päivitykset. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrätty maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja saanut lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen. Vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ja vanhojen määräysten päivitykset on lueteltu alla.

<u>Tuulivoimaloiden rakentamisen lisäykset 1. vaihemaakuntaavan yleismääräysten lisäksi:</u>

- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

- (Muuttolinnustoon kohdistuva määräys poistettu, ja korvattu edellä mainituilla määräyksillä.)

<u>Rantojen käytön muutokset 2. vaihemaakuntaavan yleismääräyksestä:</u>

- Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan taajamien ja kylien ulkopuolella enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. (Aikaisemmin: Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi.)

Tulvariskien hallinnan yleismääräykset:

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden vaikutukset ja viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille, jollei voida osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Suunniteltaessa tulville herkkiä toimintoja tulee tulvasuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Erityistoimintojen / vaara-alueiden yleismääräykset:

- Vaarallisia kemikaaleja käyttävää tai varastoivaa laitosta ympäröivän konsultointivyöhykkeen yksityiskohtaiseen suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen, kuten asuinalueiden, vilkkaiden liikenneväylien, yleisölle tarkoitettujen kokoontumistilojen ja sairaaloiden sijoittumista vyöhykkeen sisälle on kaavaa laadittaessa pyydettävä palo- ja pelastusviranomaisen ja tarvittaessa TUKES:n lausunto.

Rakentamisrajoituksen yleismääräykset:

- Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain (nyk. alueidenkäyttölain) 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

15.3.2. Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Kaava on tällä hetkellä valmisteluvaiheessa ja ensimmäinen ja toinen julkinen ehdotus kaavaselosteesta on nähtävillä. Maakuntahallitus käsitteli kokouksessaan 19.11.2024 ensimmäisen julkisen ehdotuksen kuulemisen aikana saadun palautteen koosteen sekä kävi etenemisestä evästyskeskustelun. Maakuntahallitus käsitteli ensimmäisen julkisen ehdotuksen muistutusvastineet, päivitetyn Natura 2000 -riskiselvityksen ja uuden kaavaehdotuksen nähtäville asetettavaksi 10.2.2025 toisen julkisen ehdotuksen kuulemista varten. Kaavan hyväksymiskäsittely tapahtuu keväällä 2025. Tässä luvussa käsitellään energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkista ehdotusta, ellei toisin mainita.

Kaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen pääteemat ovat energiantuotanto, varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu, aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmää koskevat päivitykset sekä energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen.

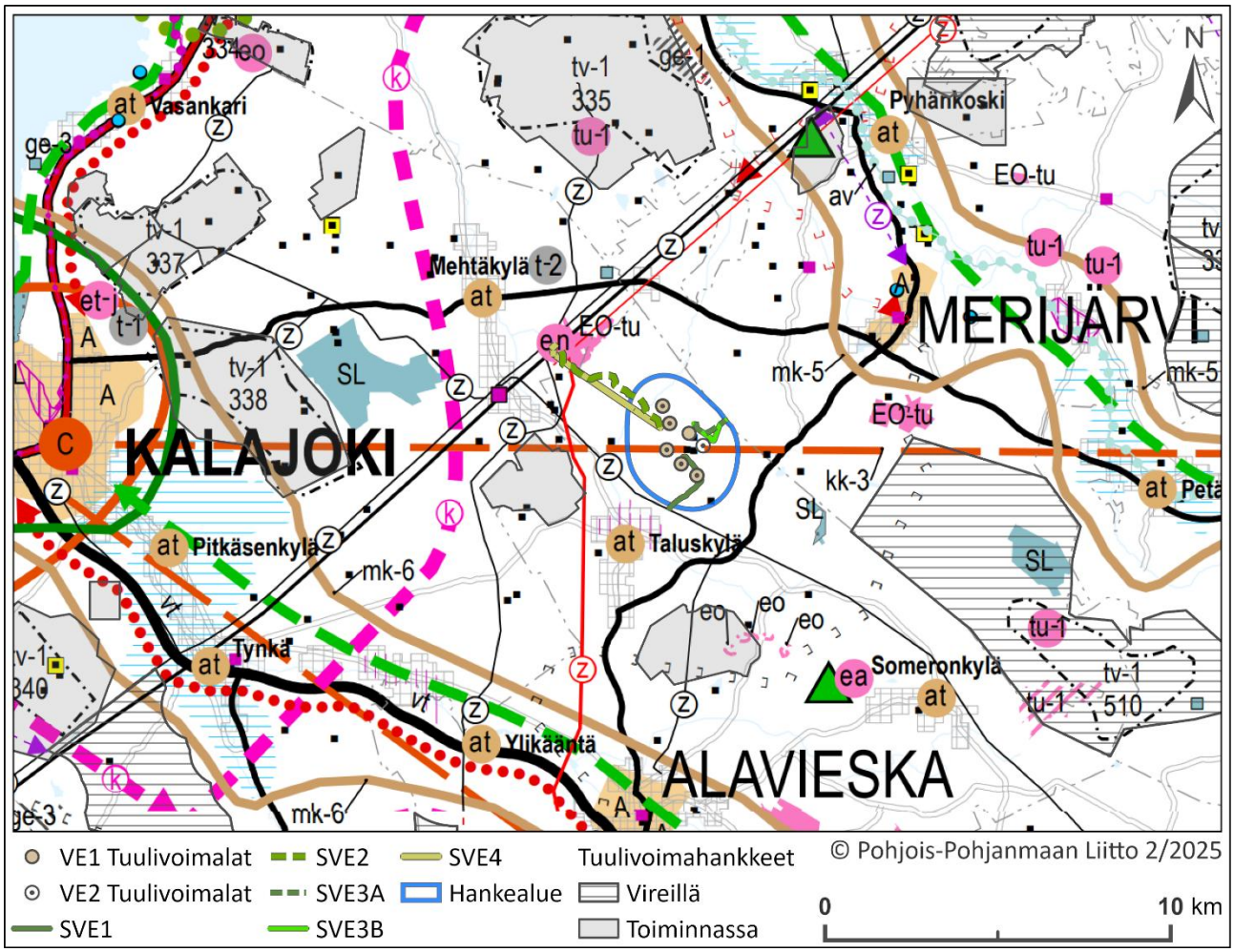
Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen tavoitteena on hillitä ilmastomuutosta ja edistää siihen sopeutumista maakuntakaavoituksen keinoin. Kaavassa on osoitettu useita alueita niin maa- kuin merituulivoimaloille sekä potentiaalisille tuulivoimala-alueille.

Suurin yksittäinen kokonaisuus energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa onkin tuulivoima, siihen liittyvä energiansiirto sekä niitä rajoittavat reunaehdot. Tuulivoimaan liittyvää kokonaisuutta on tarkasteltu TUULI-hankkeessa (Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla), joka valmistui keväällä 2023. Hankkeen tavoitteena on ollut edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaalla sekä tuottaa lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on myös osoitettu valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) sekä uuden luokituksen mukaiset pohjavesialueet.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnan aikana kaavaluonnos on muuttunut etenkin tv-alueiden osalta prosessin edetessä luonnoksesta saadun palautteen, uusien kansallisten ja maakunnallisten sekä hankkeissa laadittujen selvitystietojen ja yhteisvaikutustarkastelun pohjalta. Kaavan laadinnan yhteydessä on toteutettu useita selvityksiä, kuten Natura-selvitys, jota on käytetty tuulivoima-alueiden suunnittelun tukena. Natura-selvitys päivitettiin 10.2.2025 energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkiseen ehdotukseen.

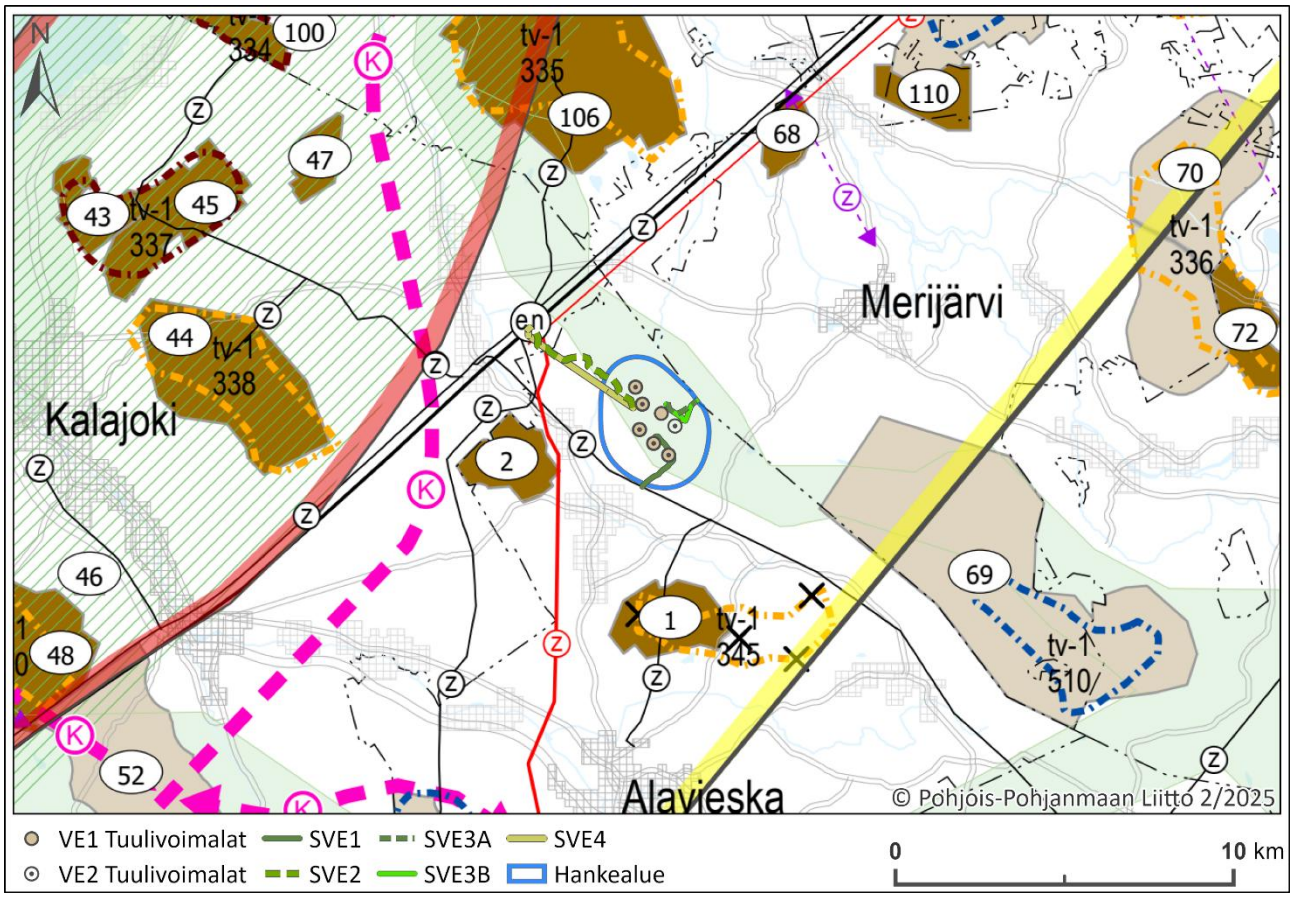
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä laadittiin maakuntakaavojen yhdistelmäkartta, jossa on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan lisäksi esitettynä vaihemaakuntakaavat 1–3. (Kuva 81, liite 11). Uutena merkintänä pelkkään vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan verrattuna on suunnittelualueen lähiympäristössä oleva uusi voimajohto 400 kV (Z, paksu punainen viiva), joka kulkee SVE2:n ja SVE4:n ylitse energiahuollon alueelle. Kauemmas sähkönsiirtoreiteistä on merkitty teollisuus- ja varastoalue (t-2, harmaa ympyrä) sekä kaasuputken yhteystarve (K, vaaleanpunainen katkoviiva). Hankealueella olevista muinaismuistokohteista yhden sijaintia on tarkennettu, minkä lisäksi kauemmas suunnittelualueesta on lisätty uusia merkintöjä valtakunnallisesti merkittävistä arkeologisista kohteista. Tv-1 alueiden osalta hankealueen eteläpuolelta noin 4 km päästä on poistunut tv-1 345 alue, kun taas noin 8 km päähän hankealueen kaakkoispuolelle on tullut uusi tv-1 510 alue.

Miehennevan hanke ei kokonsa puolesta ole seudullinen hanke, eikä aluetta ole tarkasteltu tv-alueena vireillä olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa. Kaavan tuuli- ja aurinkovoimaloiden yleisissä suunnittelumääräyksissä (Kuva 81) otetaan kantaa esimerkiksi siihen, että lähekkäin sijoittuvien tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiatuotannon hankkeiden kanssa.



Kuva 81. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (10.2.2025), jossa on sekä lainvoimaiset vaihemaakuntakaavat 1.–3. että energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkinen ehdotus (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 11.

Kuva 82 on esitettynä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä laadittu teemakartta tuulivoima-alueista, energiansiirrosta ja luonnon monimuotoisuudesta. Kartalla on esitettynä toiminnassa olevat, luvitetut ja vireillä olevat tuulivoimahankkeet sekä hankkeet, joiden kaavoitusaloite on hyväksytty. Hankealueen kohdalle on kartassa merkitty ekologinen verkosto (vaaleanvihreä alue, informatiivinen merkintä). Lisäksi hankealue sijoittuu lintumuuton pääväylän (keltamusta viiva kartan itäosassa) sisäpuolelle. Kaasuputken yhteystarvetta kuvaava vaaleanpunainen katkoviivamerkintä osoittaa energiaverkon pitkän aikavälin kehittämistarvetta. Se kulkee hankealueen länsipuolella.



Kuva 82. Ote 2. julkisen ehdotuksen liitekartasta ”Erillisliite 1 / Teemakartta: Tuulivoima, luonnon monimuotoisuus ja energiansiirto” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 10.2.2025).

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkinen ehdotus kumoaa aiemmin mainituista lainvoimaisista vaihemaakuntakaavoista 1 ja 3 tuulivoimarakentamisen yleismääräykset, jotka korvautuvat alla olevilla määräyksillä:

- Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

- Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja

voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

- Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

- Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

- Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 km etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä 20 km etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km^2).

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava Puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km etäisyydellä varalaskupaikoista.

- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan julkisessa ehdotuksessa on aurinkovoimaloiden rakentamista koskien seuraavat yleismääräykset:

- Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan erityisesti jo ihmisen muokkaamille alueille. Nämä ns. brown field -alueet voivat olla pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille.

- Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.

- Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

- Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

- Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu suuresti kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.

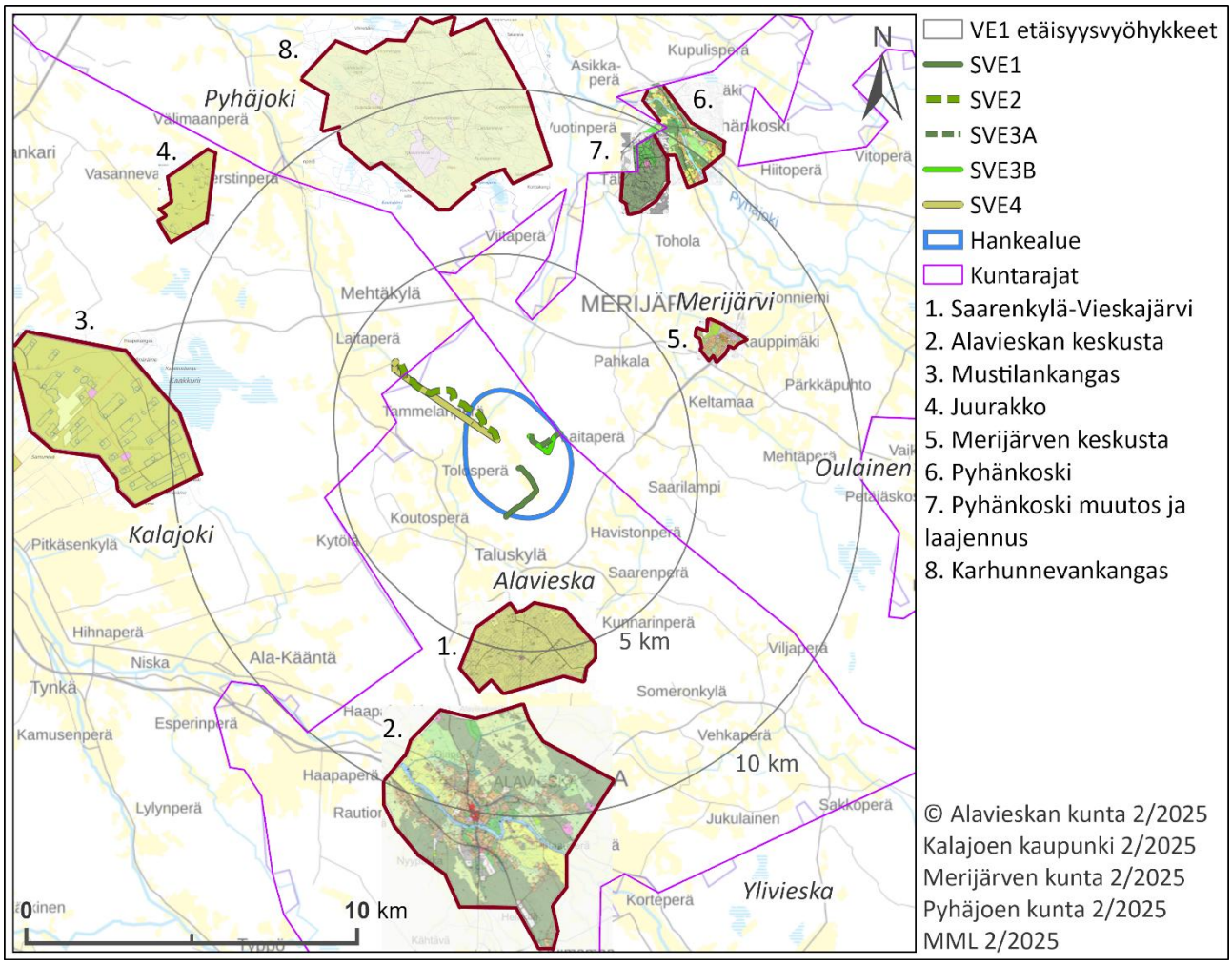
- Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.

15.3.3. 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.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja (Kuva 83). Lähin yleiskaava on noin 2 km päässä hankealueesta länteen oleva Kytölän tuulivoimapuiston osayleiskaava. Hankealueen eteläreunasta noin 2,8 km päässä sijaitsee Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava. Alavieskan keskustan osayleiskaava 2030 sijaitsee noin 5,7 km päässä hankealueen eteläreunasta. Lisäksi Alavieskan osalta on voimassa Kähtävän osayleiskaava, joka sijaitsee yli 10 km päässä hankealueesta, Alavieskan keskustasta etelään.



Kuva 83. Suunnittelualueen sijainti suhteessa lähimpiin voimassa oleviin yleiskaavoihin. Kytölän tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei ole saatavilla, mutta tuulivoimapuiston aluerajaus on esitetty kuvassa 84.

Merijärven kunnan yleiskaavoista, Pyhänkosken osayleiskaavan muutos ja laajennus sijaitsee noin 6,4 km päässä hankealueesta koilliseen. Pyhänkosken osayleiskaavan muutos ja laajennus -yleiskaavassa on osoitettu alue Ristivedon tuulipuistolle. Pyhänkosken osayleiskaavan sijaitsee

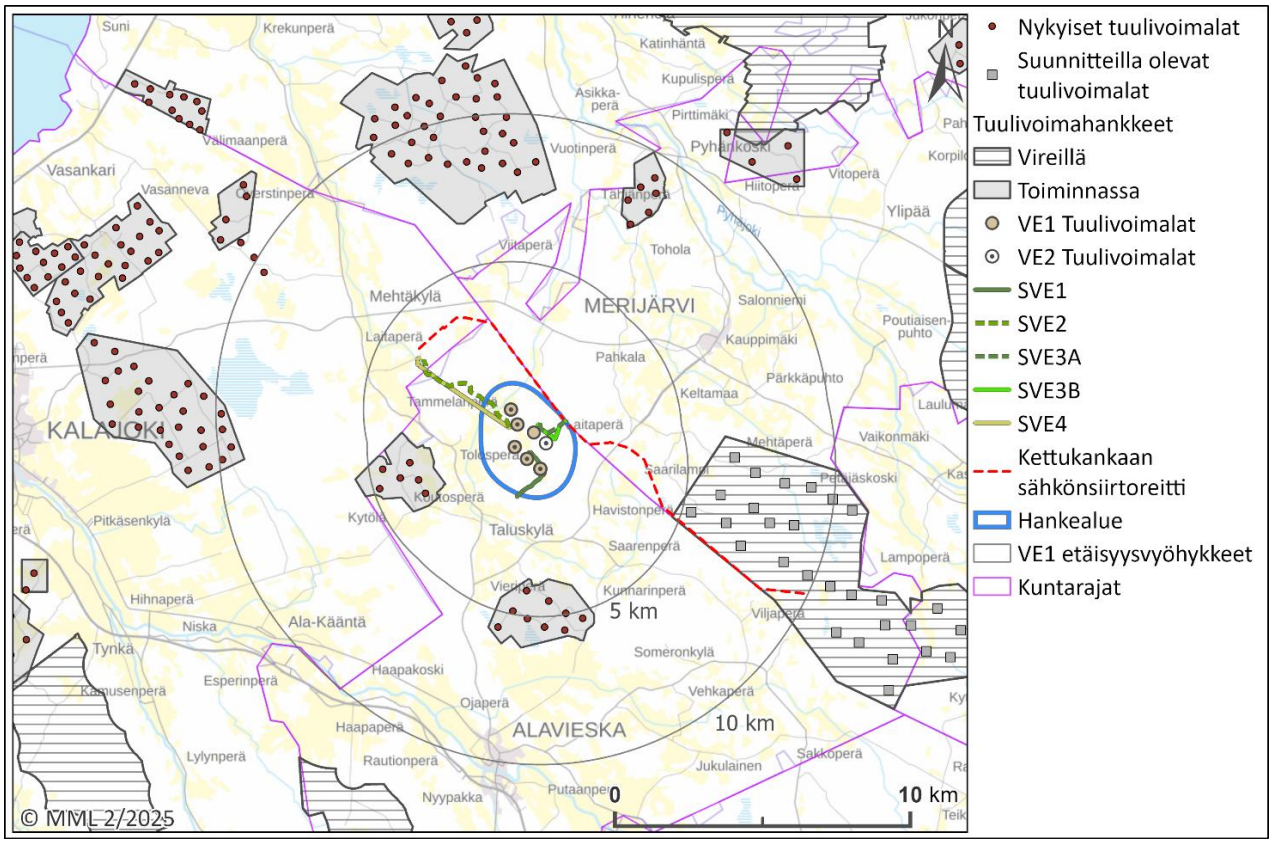
laajennuksen itäpuolella. Merijärven keskustaa koskeva Kirkonseudun osayleiskaava sijaitsee hankealueesta noin 4 km koilliseen. Osayleiskaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 19.7.1993, mutta kaava on ohjeellinen, koska se on laadittu vanhan rakennuslain aikaan eikä sitä ei ole alistettu vahvistettavaksi. Kaavaa ollaan päivittämässä keskustaajaman osayleiskaavaksi 2040.

Kalajoen yleiskaavoista hankealuetta lähimpänä sijaitsee Mustilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka sijaitsee hankealueesta noin 8 km länteen. Alle 10 km päässä hankealueesta sijaitsee myös Juurakon tuulivoimapuiston osayleiskaava. Pyhäjoen yleiskaavoista Karhunnevankankaan tuulipuiston osayleiskaava sijaitsee hankealueesta noin 5,6 km pohjoiseen.

Vireillä olevat yleiskaavat

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Hankealueella on vireillä Alavieskan kunnan Miehennevan aurinko- ja tuulivoimaosayleiskaava. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisena, jolloin voimaloiden rakennusluvat voidaan suoraan myöntää kaavan perusteella. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jolloin ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Osayleiskaavan kaavoitusaloite on hyväksytty kunnanhallituksessa 14.3.2023 § 74.

Alavieskassa on Miehennevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan lisäksi vireillä kaksi tuulivoimapuistojen osayleiskaava. Nämä ovat Hangaskurunkankaan ja Verkasalon tuulivoimapuistojen osayleiskaavat, jotka sijaitsevat hankealueesta yli 10 km päässä. Oulaisissa ja Merijärvellä on vireillä Kettukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (Kuva 84). Kettukangas sijaitsee hankealueesta noin 3,3 km kaakkoon. Kalajoen ja Pyhäjoen vireillä olevat yleiskaavat sijaitsevat hankealueesta yli 10 km päässä.

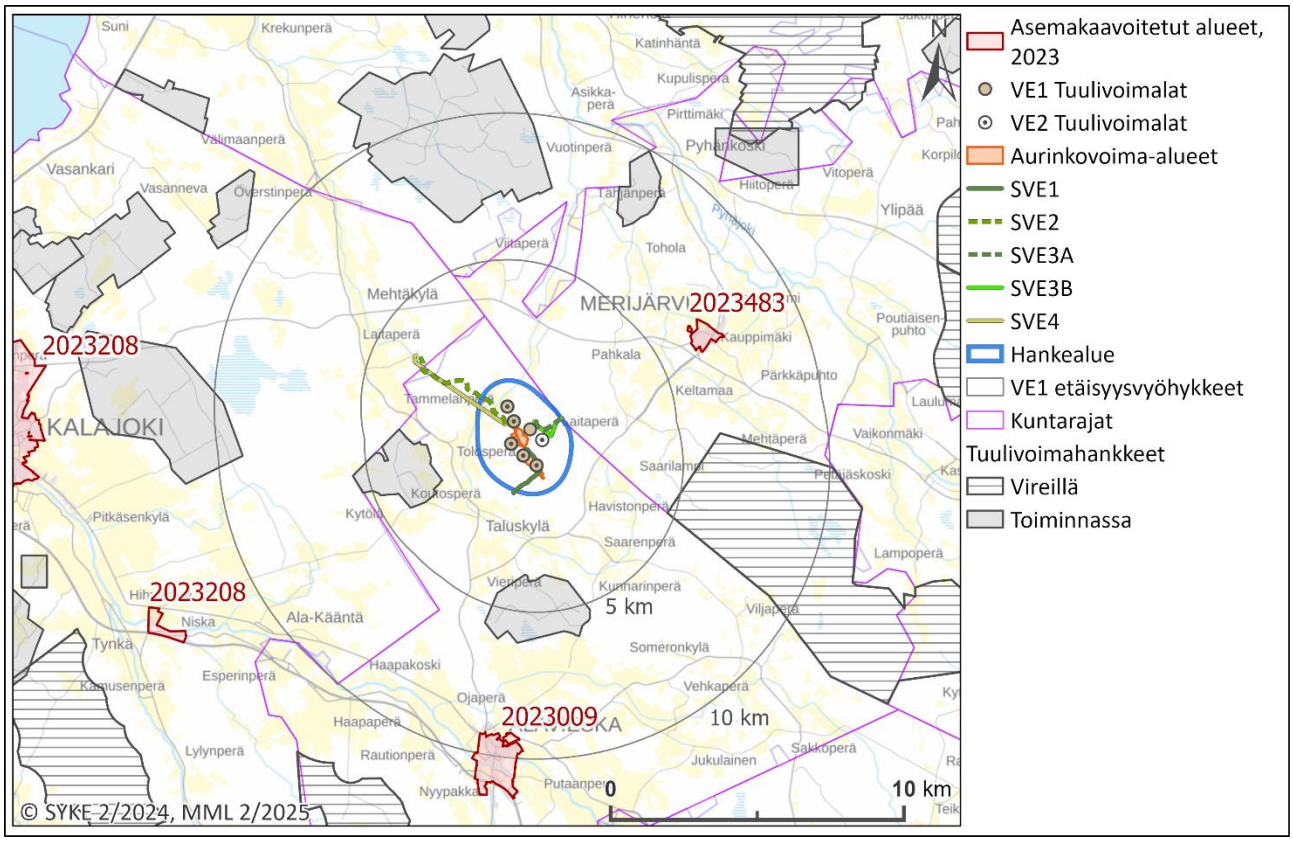


Kuva 84. Suunnittelualueen lähiympäristön toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Osassa on voimassa olevat yleiskaavat, osassa kaavoitus on vielä vireillä.

15.3.4. 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.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Merijärven kirkonkylällä noin 5 km hankealueesta (Kuva 85). Merijärven asemakaavasta on lainvoimainen muutos kortteleiden 200 ja 201 osalta. Lisäksi vireillä on edelleen muutos korttelin 200 osalta. Seuraavaksi lähin asemakaava sijaitsee Alavieskan keskustassa noin 8 km päässä, jossa on vireillä kaavamuutos Kirkonkylä-, Pohjapuolentien- ja Jokiniituntien alueella. Yli 10 km päässä hankealueesta sijaitsee Kalajoen Tyngän asemakaava ja Kalajoen kirkonseudun asemakaava.



Kuva 85. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet.

15.4. Vaikutusmekanismit

Hankkeen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakennuspaikat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, sähköaseman ja voimajohtorakenteiden myötä.

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen vaikuttaa paikallisesti alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen. Hankkeen valmistuttua maa- ja metsätaloutta voi hyvin harjoittaa hankealueen sisälläkin. 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.

15.5. 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.

15.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Suorat maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on noin 950 hehtaarin hankealue. Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutusalue on ilmajohtoisella SVE4:llä 46 metrin levyinen vyöhyke ja muilla sähkönsiirtoreiteillä, jotka ovat maakaapeleita, noin 15 metrin levyinen työskentelyalue. Melu rajoittaa rakentamista myös 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 ja sähkönsiirtoreitit ovat pääosin kaavoittamatonta maa- ja metsätalous- sekä virkistyskäytössä olevaa aluetta. Hankealueelle sijoittuu maakuntakaavoissa neljä muinaismuistokohdetta. Hankealueella ei ole asutusta, ja lähimmät asunnot sijaitsevat noin 600 metrin päässä hankealueesta. SVE2 ja SVE4 päättyvät kaavoitetulle energiahuollon alueelle, muut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähes kokonaan hankealueelle. Hankealueen luoteisosaan on suunnitteilla vetyputki, joka toteutuessaan risteää SVE2 ja SVE4 kanssa. Hankealueelle on vireillä tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Hankkeen vaatiman yleiskaavoitustarpeen sekä suunnittelualueen metsätalous- ja virkistyskäytön vuoksi vaikutusalueen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen sekä kaavoituksen osalta **kohtalaiseksi**.

15.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

15.7.1. 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 noin 2 hehtaarin alueelta. Sähköaseman kohdalta raivataan 1,5 hehtaaria puustoa. Osa voimaloita ja sähköasemaa varten raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Aurinkovoimalat sijoittuvat pellolle noin 38 hehtaarin alalle, joten niiden alueelta ei raivata puustoa, mutta maankäyttö muuttuu viljelytoiminnasta energiantuotantoon. Metsää raivataan uusien huoltoteiden tieltä 15 metrin leveydeltä, ja vanhoja teitä levennetään vastaaviksi. Voimaloiden väliset sähkönsiirtomaakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä teiden yhteyteen, mikä ei lisää menetettävän maa-alan määrää.

Maankäytön muutos sisältäen tuuli- ja aurinkovoimalat, sähköaseman, maa-aineksenottoalueen sekä parannettavat ja uudet huoltotiet, tulee olemaan molemmissa vaihtoehdoissa hankealueella noin 67,3 hehtaaria, joka on noin 7 % hankealueen kokonaispinta-alasta (950 ha; Taulukko 8, luvussa 3.). Prosentuaalisesti maankäytön muutos hankealueen pinta-alaan nähden on vähäinen. 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.

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Hankkeessa käytetään hankealueelle perustettavasta maa-aineksen ottoalueesta saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan noin 18 800 m^3rtr voimalaa kohden. Yhteensä maa-aineksia tarvitaan arviolta noin 133 100 m^3rtr (Taulukko 10 luvussa 3.7.4). Suunniteltu maa-aineksen ottoalue muuttaa maankäyttöä noin 3,3 hehtaarin alalla.

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Ylijäämämaat läjitetään hankealueelle väliaikaisesti, ja hyödynnetään myöhemmin rakennuspaikkojen maisemoinnissa.

Ristiriitoja nykyisen ja suunnitellun maankäytön välillä tulee hankealueella olemaan suhteellisen vähän. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen ja normaalitoiminta eivät estä muuta 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. Vaikutukset maankäytön näkökulmasta ovat samantyylisiä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa olevan **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 95 ja Kuva 96 kappaleessa melu: VE1 ja VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen) ei voi kaavassa osoittaa 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 Ruotsissa ja Saksassa sovellettavia välkkeen suositusarvoja, joiden maksimisuositus on kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Suositusarvojen ylittyminen ei kuitenkaan aiheuta maankäytön rajoituksia, vaikka voikin vaikuttaa rakentamishalukkuuteen. Melun raja-arvot eivät ylity hankkeen takia yhdenkään asuin- tai vapaa-ajanrakennuksen kohdalla. Melun ja välkkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska melu rajoittaa rakentamista alueella.

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 koilliseen noin 4,4 km päässä sijaitsee Merijärven kirkonkylä, minkä lisäksi hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 300 metrin päässä on kyläalueita. Alle 10 km säteellä hankealueesta sijaitsee lisää kyliä, pienkyliä ja Alavieskan kirkonkylän taajama. Hankealuetta lähinnä oleva asutus on keskittynyt lounaispuolen kyliin ja hankealueen itä- ja kaakkoispuolelle Merijärventien varrelle. Etenkin hankealuetta lähimmillä kylä- ja pienkyläalueilla, Merijärven kirkonkylällä ja muilla asutuskeskittymien alueilla maisemavaikutus on näkyvä, ja yhdyskuntarakenteen vuoksi ne ovat rakentamiselle otollisia paikkoja. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiä**, vaikka VE2:n maisemavaikutus ei yllä aivan yhtä kauas matalampien voimaloiden takia. Maisemavaikutuksia käsitelleen tarkemmin luvussa 6 ja asumiseen kohdistuvia vaikutuksia luvussa 9.

Sähkönsiirtoreiteistä 4,3 km pituinen maakaapelireitti SVE2 ja 4 km pituinen ilmajohtoreitti SVE4 kulkevat hankealueen ulkopuolella suurelta osin metsätalouskäytössä olevalla alueella, jolla harjoitetaan metsäisille alueille tyypillistä virkistyskäyttöä, kuten metsässä liikkumista, marjastusta ja metsästystä. Sähkönsiirtoreittien vaatima maa-alue poistuu kokonaan metsätalouskäytöstä. SVE2:ssa maankäytön muutos on rakentamisaikaan enintään 15 metriä, josta pysyvä muutos on noin 4 metriä leveällä vyöhykkeellä yhteensä 1,7 ha (Taulukko 8 luvussa 3.6.). SVE4:ssä johtoaukea (26 m, 10,4 ha) ja reunavyöhyke muodostavat yhdessä 46 metrin levyisen johtoalueen, jolla maankäytön muutos on koko reitillä noin 18,5 ha. SVE2 ja SVE4 kulkevat suunnitteilla olevan vetyputken poikki, mikä on huomioitava rakentamisen ja muun toiminnan yhteydessä ennen kaikkea maakaapelireitin SVE2 yhteydessä.

Lähes kokonaan hankealueen sisäpuolella kulkevat sähkönsiirron maakaapelireitit SVE1 (2,2 km) sekä SVE3A (1,2 km) ja SVE3B (1,5 km) sijoittuvat suurelta osin teiden yhteyteen, jolloin maakaapeleita varten tarvitaan vain muutama metri tai ei lainkaan lisää maata teiden vierellä. SVE3A ja B kulkevat hieman yli 700 metrin matkan teiden ulkopuolella, jolloin tällä alueella maankäyttö muuttuu väliaikaisesti noin 15 metrin leveydellä ja pysyvästi noin 4 metrin leveydellä. SVE3A ja B yhtyvät hankealueen ulkopuolelle suunniteltuun Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon, jonka vaikutukset arvioidaan kyseisen hankkeen yhteydessä.

Sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eivätkä ne pirsto yhdyskuntarakennetta. Ilmajohtoisen SVE4:n pylväillä on kuitenkin maisemavaikutus, joka saattaa vaikuttaa tulevaan rakentamishalukkuuteen. Sähkönsiirtoreitin teoreettinen näkyvyysalue on 2–3

kilometriä. Kolmen kilometrin säteellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee kolme kylää ja yksi pienkylä sekä 132 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta.

SVE4:n osalta maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** maakaapelireittejä suuremman maankäyttömuutoksen ja maisemavaikutuksen vuoksi. SVE2:n sekä SVE3A:n ja B:n vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, vaikka SVE3A:lla ja B:llä maankäyttö muuttuukin selvästi pienemmällä alalla kuin SVE2:lla. SVE1:n ei arvioida vaikuttavan merkittävästi maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, sillä reitti on lyhyt ja kulkee kokonaan teiden yhteydessä hankealueen sisällä.

Toiminnan päätyttyä tuuli- ja aurinkovoimalat 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 johtoaukealla tai maakaapelireiteillä ei kulje muita johtoja tai kaapeleita.

15.7.2. Kaavoitus

Maakuntakaava

Hankealueelle ei ole osoitettu 1.-3. vaihemaakuntakaavoissa tai energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa tuulivoimaloiden aluetta. Koska hankkeessa on vain 6 voimalaa, se ei vaadi maakuntakaavamerkintää tuulivoimaloiden alueesta. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat kaavoittamattomalla alueella.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen sekä 1.-3. vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (Kuva 80) hankealueelle sijoittuu neljä muinaismuistokohdetta. Muinaismuistot ovat muinaismuistolailla rauhoitettuja, ja yhdistelmäkartan suunnittelumääräysten mukaan kohteita koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen yleismääräyksissä sanotaan, että rakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat sijaitsevat lähellä muinaismuistoa, mutta jos muinaismuistokohteet huomioidaan rakentamisessa, niihin ei kohdistu vaikutuksia.

SVE2 ja SVE4 kulkevat yhdistelmäkartassa näkyvän uuden 400 kV voimajohdon läpi sähkönsiirtoreittien loppuosuudella. Uusi voimajohto kulkee energiahuollon alueelle, jonne myös SVE2 ja SVE4 päättyvät. Jos uusi voimajohto on jo olemassa sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaan, uuden voimajohdon maastokäytävän hyväksikäyttäminen ja SVE2:n ja SVE4:n loppuosien sijoittaminen sinne pienentäisi hieman maankäytöltään muuttuvaa maapinta-alaa. Myös tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen yleismääräyksissä kehotetaan keskittämään eri hankkeiden sähkönsiirto samaan johtokäytävään.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa laaditussa teemakartassa (Kuva 81) hankealueen kohdalla on merkintä ekologisesta verkostosta ja hankealue sijoittuu

lintumuuton pääväylän sisäpuolelle. Vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen mukaan ”ekologisen verkoston rajauksessa on huomioitu linnuston tärkeimpiä liikkumisreittejä ja maaeläimistön tärkeimmät yhteydet ekologisen verkoston luonnon ydinalueiden välillä”, ja ”tarkemmassa hankesuunnittelussa on kiinnitettävä suurta huolellisuutta ekologisten yhteyksien säilymiseen ja ekologisen verkoston toimivuuteen”. Tuulivoimarakentamisen yleismääräyksissä tuulivoimaloita voidaan sijoittaa ekologisen verkoston alueelle, jos selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia ekologisen verkoston säilymiselle. Myös valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (VAT) korostetaan ekologisten yhteyksien säilymistä. Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita käsitellään tarkemmin luvussa 15.7.6. Ekologinen verkosto ulottuu leveyssuunnassa myös hankealueen ulkopuolelle, mikä pienentää vaikutuksia siihen. Myös lintumuuton pääväylä jatkuu kymmenien kilometrien matkalta länteen. Ekologisia yhteyksiä käsitellään tarkemmin luvussa 11 ja linnustovaikutuksia luvussa 12.

Muutoin hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei ole edellä mainituissa vaihemaakuntakaavoissa tai teemakartoissa merkintöjä, joihin hankkeella voi olla vaikutusta. Maisemavaikutus kaavoitetuilla alueilla yltää kuitenkin suunnittelualuetta pidemmälle. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen sekä 1.–3. vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan on hankealueesta 10 km säteelle merkittyjä useita kyliä, Merijärven ja Alavieskan taajamatoimintojen alueet, maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä (lähimpänä Taluskylä hankealueen lounaispuolella) sekä virkistys- ja matkailukohteita. Noin 10 km päässä Pyhäjoen varrella on lisäksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Kaikille edellä mainituille alueille voi aiheutua hankkeesta maisemavaikutuksia, etenkin hankealueen lähistöllä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle Taluskylälle. Kulttuuriympäristöalueiden käytön suunnittelussa tulee suunnittelumääräyksen mukaan edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä (Liite 11). VE2:ssa maisemavaikutus on hieman pienempi matalampien voimaloiden takia. Maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 6.

Molempien hankevaihtoehtojen vaihemaakuntakaavoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** ennen kaikkea maakunnallisesti arvokkaalle ja lähietäisyydellä olevalle Taluskylälle aiheutuvan maisemavaikutuksen vuoksi sekä teemakartassa kuvatun ekologisen verkoston hankealueelle sijoittumisen vuoksi. Maakaapelina toteutettavien sähkönsiirtoreittien eli SVE1:n, SVE2:n sekä SVE3A:n ja B:n ei arvioida merkittävistä vaikuttavan maakuntakaavaan. Ilmajohtoisella SVE4:llä arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia maakuntakaavaan, koska voimajohdolla saattaa olla maisemavaikutuksia läheisille kyläalueilla, eikä sitä ole merkitty maakuntakaavaan.

Yleiskaava

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja, mutta hankealueella on vireillä hankkeen oma osayleiskaava. Jos kaava saa lainvoiman, molemmat hankevaihtoehdot ovat kaavan mukaisia.

Lähin yleiskaava on noin 2 km päässä hankealueesta oleva Kytölän tuulivoimapuiston osayleiskaava sekä 2,8 km päässä sijaitseva Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava. Suunnittelualueen lähiympäristössä on useita muitakin tuulivoimaan kaavoitettuja alueita, jotka käsitelleen yhteisvaikutuksissa luvussa 15.7.3.

Alavieskan keskustan osayleiskaava, Pyhänkosken osayleiskaavan muutos ja laajennus sekä Merijärven keskustaa koskeva ohjeellinen Kirkonseudun osayleiskaava sijaitsevat kaikki 4–7 km säteellä hankealueesta. Osayleiskaavojen alueelle voi kohdistua maisemallisia vaikutuksia hankkeesta, mutta hanke ei vaikuta yleiskaavojen toteutumiseen. Hankkeen ei siis arvioida merkittävästi vaikuttavan yleiskaavoihin.

Asemakaava

Hankealueella, tuulivoima-alueen 40 dB melualueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse voimassa eikä vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavat sijaitsevat Merijärven kirkonkylällä noin 5 km päässä ja Alavieskan keskustassa noin 8 km päässä. Hanke ei vaikuta asemakaavojen toteutumiseen.

15.7.3. Yhteisvaikutukset

Hankealueesta noin 2 km päässä sijaitsee toiminnassa oleva Kytölän tuulivoimapuisto, 2,8 km päässä Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimapuisto, 5,6 km päässä Karhunnevankankaan tuulipuisto, 6,4 km päässä Ristivedon tuulivoimapuisto ja 8 km päässä Mustilankankaan tuulivoimapuisto. Lisäksi vireillä on Kettukankaan tuulivoimapuiston noin 3,3 km päähän hankealueesta, ja sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 sivuavat Marjanevan turvetuotantoaluetta, jonne on suunnitteilla aurinkoenergiahanke.

Maankäytön osalta ei arvioida syntyvän suoria yhteisvaikutuksia Miehennevan hankkeen ja edellä mainittujen hankkeiden kanssa, paitsi sähkönsiirron osalta. Miehennevan maakaapelireitit SVE3A ja B on suunniteltu yhtymään Kettukankaan vireillä olevan hankkeen sähkönsiirtoreittiin. Hankkeiden yhteinen johtokäytävä vähentää maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Myös energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen tuulivoimarakentamisen yleismääräyksissä mainitaan, että lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään tai yhteispylväisiin.

Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE4 päättyvät Jylkän sähköasemalle, johon jo nyt tulee useita voimajohtoja. Tämä kasvattaa kielteisiä yhteisvaikutuksia sähköaseman lähiympäristön maankäytössä.

1. vaihemaakuntakaavan ja energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen tuulivoimarakentamisen yleismääräyksissä mainitaan myös, että suunniteltaessa on otettava huomioon yhteisvaikutukset erityisesti tuulivoimalle herkkiin kulttuuri- ja maisema-arvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Miehenneva yhdessä muiden tuulivoimapuistojen kanssa aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia maisemaan, ja sitä kautta esimerkiksi rakentamiseen ja matkailutoimintoja varten käytettävään maapinta-alaan. Vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan (Kuva 80) on hankealueen lähiympäristöön merkitty useita kyliä, Merijärven ja Alavieskan taajamatoimintojen alueet, maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä (lähimpänä Taluskylä hankealueen lounaispuolella) sekä virkistys- ja matkailukohteita. Näiden alueiden maisema-arvot voivat heikentyä, etenkin, jos alueet jäävät usean hankkeen väliin.

Lisäksi 1. vaihemaakuntakaavassa ja 2. julkisessa ehdotuksessa mainitaan, että suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Kun yhteisvaikutukset läheisten tuulivoimapuistojen kanssa otetaan huomioon, melu- ja välkesuositukset eivät ylity,

paitsi välkkeen osalta 1 asuinrakennuksen kohdalla, jonka 8 tunnin suositusarvo ylittyy jo pelkän Miehennevan hankevaihtoehto VE1:n johdosta.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa maankäytön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutukset arvioidaan SVE2:ssa ja SVE4:ssa **vähäisen kielteisiksi**, koska ne lisäävät maankäyttöä Jylkän sähköaseman läheisyydessä, johon jo nyt tulee useita voimajohtoja. Sähkönsiirtoreittien SVE1 sekä SVE3A ja B ei arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, koske ne rajoittuvat hankealueelle, ja SVE3A:n ja B:n loppuosat hyödyntävät tulevaa Kettukankaan johtokäytävää.

15.7.4. Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvia haittavaikutuksia on vaikea lieventää, jos Miehennevan hanke toteutuu suunnitelmien mukaan. SVE2:n ja SVE4:n vaikutuksia voidaan lieventää hieman, jos ne sijoitetaan loppuosiltaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (Kuva 80) näkyvän uuden 400 kV voimajohdon johtokäytävälle. Tämän ei kuitenkaan arvioida muuttavan vaikutusluokkaa. Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, joten suurempia lieventämistoimia ei ole tarpeen soveltaa.

15.7.5. Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

Voimalavaihtoehdot

VE1: Tuulivoimaloiden ja infran rakentamisen myötä voimalapaikat muuttuvat rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Aurinkovoimaloiden paikat muuttuvat peltomaasta rakennetuksi. Maankäyttö muuttuu hankealueella noin 67,3 hehtaarilla (7 % hankealueen kokonaispinta-alasta). Hankealueelle ei ole osoitettu vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta, mutta vain kuuden voimalan hankkeena se ei vaadi maakuntakaavamerkintää. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, VE1:n vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arviossa on otettu huomioon vaikutusalueen kohtalainen herkkyys sekä maankäyttöön aiheutuva kohtalainen ja kaavoituksen aiheutuva vähäinen muutoksen suuruus. Vaikutukset maankäyttöön ovat suuremmat kuin kaavoitukseen, vaikka kaavoitetuille alueille aiheutuu maisemavaikutuksia ja hankealueella on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa laaditun teemakartan ekologinen verkosto.

VE2: Vaihtoehdossa voimaloiden pyyhkäisykorkeus on enintään 270 metriä VE1:n 300 metrin sijaan. Lisäksi yhden voimalapaikan sijainti eroaa VE1:stä. Maankäyttö muuttuu samalla alalla kuin VE1:ssä, ja myös yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat lähes samat. Erona on se, ettei vaihtoehdon maisemavaikutus yllä aivan yhtä kauas kuin VE1:ssä. Tästä huolimatta myös VE2:n vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Lähes kokonaan hankealueella sijaitsevalla 2,2 km pituisella maakaapelireitillä maankäyttö ei juurikaan muutu, sillä maakaapeli sijoittuu kokonaan parannettavan tien yhteyteen. Reitti sijaitsee hankealueella lukuun ottamatta noin 100 metrin mittaista osuutta, joka päättyy hankealueen ulkopuolelle suunnitellulle sähköasemalle. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan merkittävästi maankäyttöön, eikä se vaikuta yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen.

SVE2: Pääosin hankealueen ulkopuolella sijaitsevalla 4,3 km pituisella maakaapelireitillä maankäyttö muuttuu 4 metriä leveällä rakentamisrajoitusalueella, minkä lisäksi rakentamisen aikana maankäytön muutos koskee yhteensä 15 metrin levyistä aluetta. Pysyvä maankäytön muutos alueella on noin 1,7 ha. Reitti sijaitsee pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Osa reitistä kulkee teiden viertä, jolloin maankäytön muutos ei ole yhtä iso kuin muilla alueilla. Reitin vaikutuksia voidaan hieman lieventää, jos reitin loppuosa sijoitetaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä kaavaan merkityn uuden voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään. Reitti ei muuten sijoitu kaavoitetulle alueelle. Reitti ei pirsto yhdyskuntarakennetta eikä sen lähistöllä ole asuntoja. Reitti kulkee suunnitteilla olevan vetyputken reitin poikki. Vaihtoehdolla arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia maankäyttöön, eikä se vaikuta yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen.

SVE3A: Kokonaan hankealueella sijaitsevalla 1,2 km pituisella maakaapelireitillä maankäyttö muuttuu vain vähän, sillä maakaapeli on lyhyt ja sijoittuu osittain parannettavan tien yhteyteen. Reitti kulkee noin 700 metrin matkan teiden ulkopuolella, jolloin tällä alueella maankäyttö muuttuu väliaikaisesti noin 15 metrin leveydellä ja pysyvästi noin 4 metrin leveydellä. Maakaapelireitti yhtyy hankealueen ulkopuolelle suunniteltuun Kettukankaan hankkeen ilmajohtoon, jonka vaikutukset arvioidaan kyseisen hankkeen yhteydessä. Vaihtoehdolla arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia maankäyttöön, eikä se vaikuta yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen. Vaikka vaikutusluokka on sama kuin SVE2:lla, ovat maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset käytännössä selkeästi pienemmät lyhyemmän reitin vuoksi.

SVE3B: Kokonaan hankealueella sijaitsevalla 1,5 km pituisella maakaapelireitillä vaikutukset ovat samanlaiset kuin SVE3A:lla, paitsi teiden ulkopuolelle sijoittuva osuus on noin 50 metriä pidempi. Vaihtoehdon arvioidaan siis vaikuttavan maankäyttöön **vähäisen kielteisesti**.

SVE4: Pääosin hankealueen ulkopuolella sijaitsevalla 4 km pituisella ilmajohdolla toteutettavalla reitillä maankäyttö muuttuu 46 metriä leveällä johtoalueella. Maankäytön muutos johtoalueella on 18,5 ha. Reitti sijaitsee pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Reitin vaikutuksia voidaan hieman lieventää, jos reitin loppuosa sijoitetaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä kaavaan merkityn uuden voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään. Reitti ei muuten sijoitu kaavoitetulle alueelle eikä sitä ole kaavoitettu voimajohtokäyttöön. Reitti ei pirsto yhdyskuntarakennetta eikä sen lähistöllä ole asuntoja, mutta voimajohdolla on maisemavaikutus lähialueen kyliin ja asuntoihin. Reitti kulkee suunnitteilla olevan vetyputken läpi. Vaihtoehdolla arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

Taulukko 52. Hankevaihtoehtojen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Maan-käyttö ja kaavoitus	Koko elin-kaari	Ei vaiku-tuksia	Kohta-lainen --	Kohta-lainen --	Ei vaiku-tuksia	Vähäi-nen -	Vähäi-nen -	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --
	Koko elin-kaari, yhteis-vaikutukset	Ei vaiku-tuksia	Vähäi-nen -	Vähäi-nen -	Ei vaiku-tuksia	Vähäi-nen -	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Vähäi-nen -

15.7.6. 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. Miehennevan hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on esitetty **Taulukko 53**.

Taulukko 53. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen Miehennevan 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.	Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää Alavieskan kunnan elinvoimaisuutta ja elinkeinoelämää. Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto vahvistaa energiaomavaraisuutta. Hanke edistää tuuli ja aurinkovoimaan sidonnaisia palveluita tarjoavien yritysten, kuten sähkö- ja maanrakennus-, majoitus- ja voimaloiden kunnossapitoyritysten elinkeinoa. Hankkeen toteuttamisesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto nostaa uusiutuvan energian määrää Suomen energiakentällä ja vähentää energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Hanke vaatii jonkin verran uusia rakenteita tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohtojen osalta. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä kunnostetaan

	olemassa olevia teitä ja rakennetaan uutta huoltotie-verkostoa.
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.	Miehennevan 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 26 (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. • 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.	Hankkeen alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, maisema-alueita tai luonnonperintökohteita, joten vaikutuksia hankealueen sisällä ei muodostu. Lähin valtakunnallisesti arvokas kohde, kulttuuriympäristö, sijaitsee noin 10 km päässä hankealueesta itään. 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. Hankealue sijoittuu ekologisen verkoston alueelle, joka ylläpitää ekologisia yhteyksiä. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 11 (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 7 % hankealueen maankäytöstä muuttuu, joten metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala on pieni. Hankealue ei sijaitse saamelaisalueella, joten vaikutuksia siihen ei muodostu. Hankealueella on muutama viljelyalue, joille ei ole

	suunniteltu voimaloita. 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.	Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävää kasvua mm. tuulivoiman osalta. Tavoitteiden mukaisesti tässä hankkeessa on kuusi tuulivoimalaa sijoitettuna keskitetysti samalle alueelle. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla teiden yhteydessä, eli uusia johtokäytäviä hankealueella ei tarvita. Hanke ei vaaranna merkittävien voimajohtojen linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankealueen luoteiskulmaan on suunnitteilla vetyputki, jonka kanssa SVE2 ja SVE4 risteävät. Ilmajohtona toteutettava SVE4 ei vaaranna vetyputken linjauksia ja toteuttamismahdollisuutta. Maakaapelireitin SVE2 tarkemmassa sijoittamisessa täytyy huomioida vetyputki.

15.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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.

16. Elinkeinotoiminta ja palvelut

16.1. 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. Hankealueella liikkumista voidaan rajoittaa rakentamisen aikana ja lisääntynyt liikenne voi haitata elinkeinotoimintaa. Normaalitoiminnan aikana syntyy työtä huolto-, kunnossapito- ja tiestön ylläpitotehtävissä. Hanke myös lisää Alavieskan kunnan kiinteistöverotuloja useilla miljoonilla euroilla elinkaarensa aikana, ja alueen maanomistajat saavat vuokratuloja. Kielteisiä vaikutuksia voi koitua liikenteen ja muiden häiriötekijöiden lisääntyessä. Vaikutukset koko toiminnan ajalla kokonaisuudessaan arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Sähkönsiirtoreitit aiheuttavat paikallisia vaikutuksia elinkeinotoiminnalle työllisyysvaikutusten ja tarvitsemansa maa-alan myötä. SVE4 aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ja muut vaihtoehdot kokonaisuudessaan neutraaleja vaikutuksia.

Yhteisvaikutuksia syntyy SVE4:ssä sen metsäalueita pirstaloivan vaikutuksen myötä. Muiden vaihtoehtojen osalta yhteisvaikutukset arvioidaan neutraaleiksi.

16.2. Nykytila

Alavieskan kunta, johon Miehennevan hankealue sijoittuu, on 2 437 asukkaan kunta Pohjois-Pohjanmaalla. Kunnan väkiluku on ollut laskusuuntainen viime vuosina. Alavieskan keskeiset tilastoluvut viittaavat siihen, että kunnan tilanne on osin heikompi, mutta osin myös parempi verrattuna kansalliseen, maakunnalliseen ja lähikuntien tilanteeseen. Työttömyysaste on Alavieskassa korkeampi kuin lähikunnissa, mutta matalampi kuin maakunnassa. Työpaikkaomavaraisuus jää alemmaksi kuin useimmilla verrokkialueilla poikkeuksena Merijärvi, jossa omavaraisuus on vielä matalampi. Taloudellinen huoltosuhde on Alavieskassa heikompi kuin useimmilla vertailualueilla, mutta parempi kuin Merijärvellä. Alavieskassa alkutuotannon osuus elinkeinorakenteessa on korostunut maakuntaan ja koko Suomeen verrattuna. Palvelut Alavieskassa ovat pienemmässä osassa elinkeinorakennetta kuin maakunnassa tai koko maassa. (Tilastokeskus 2025)

Taulukko 54. Suomen, Pohjois-Pohjanmaan, Alavieskan, Merijärven ja Kalajoen elinkeino- ja työllisuusluvut.

Alue		Koko Suomi	Pohjois-Pohjanmaa	Alavieska	Merijärvi	Kalajoki
Väkiluku (2023)		5 603 851	418 205	2 437	1 055	12 372
Elinkeinorakenne (%, 2022)	Alkutuotanto	2,5	3,8	23,8	24,5	11,2
	Jalostus	21,0	23,4	22,9	14,1	32,9
	Palvelut	75,3	71,8	52,7	60,2	54,6
Työttömien osuus työvoimasta (%, 2022)		9,6	10,7	9,8	7,2	7,2
Työpaikkaomavaraisuus (2022)		100,0	98,9	72,8	69,5	92,6
Taloudellinen huoltosuhde (2022)		129,6	141,5	157,0	175,7	148,5

Elinkeinotoiminta hankealueella ja sen ympäristössä

Hankealue sijaitsee erillään muusta yhdyskuntarakenteesta olevalla Miehennevan alueella, joka on pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä (Kuva 87). Peltoalueita sijoittuu hankealueen keskelle ja länsireunalle. Muuten hankealue on metsätalouskäytössä, ja siellä on metsäautoteitä. Hankkeen asukaskyselyssä ei tullut ilmi maa- ja metsätalouden lisäksi muita elinkeinoja hankealueella.

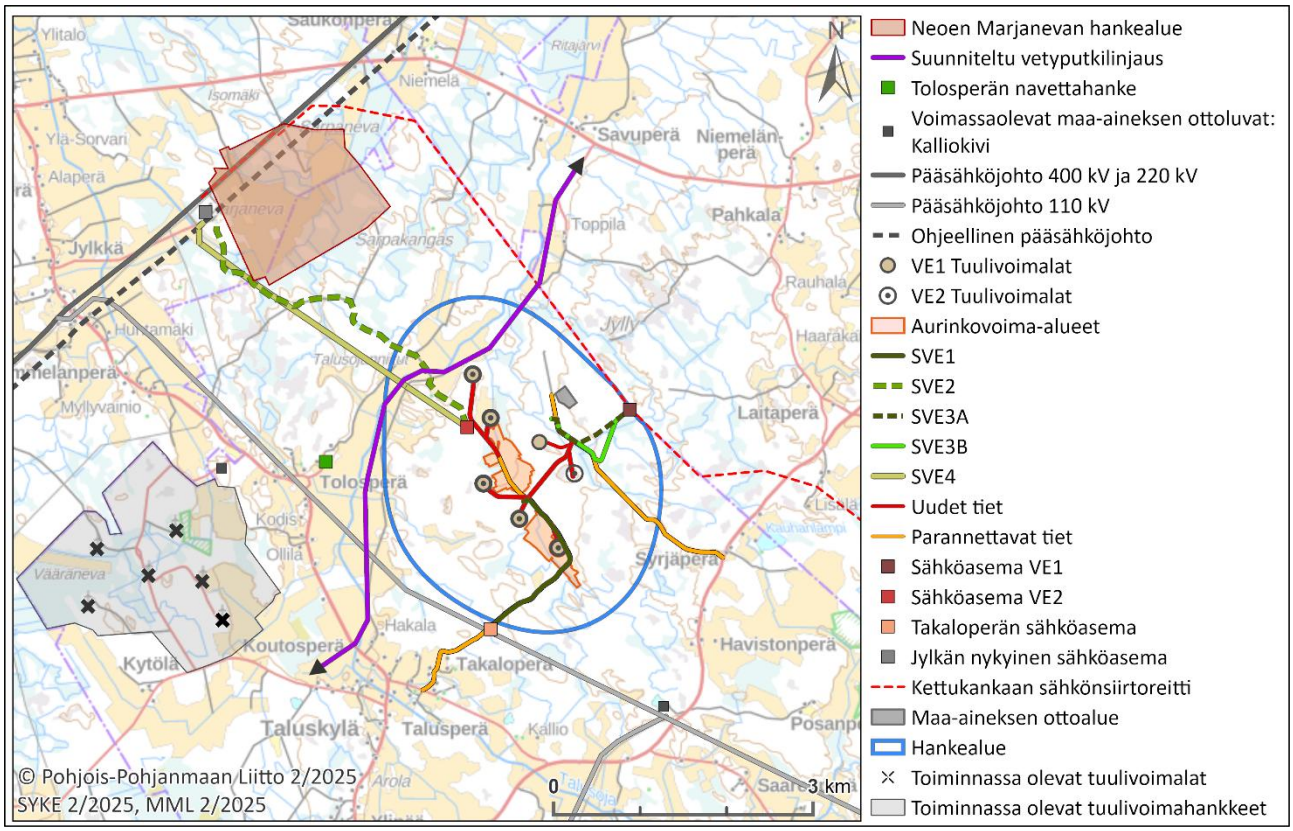
Hankkeessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelle sijoittuvalta maa-aineksen ottoalueelta.

Hankealueen länsiosaan on suunnitteilla Gasgridin vetyputki, josta on toistaiseksi esitetty linjaussuunnitelma (Kuva 5). Vetyputki on osa kansallisen vetyverkon kehitystä. (Gasgrid, 2025)

Myös hankealueen ympäristö on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu Taluskylän kyläkeskus noin 1 km etäisyydelle hankealueesta ja 2 km etäisyydelle voimaloista. Taluskylässä toimii yksittäisiä elinkeinoharjoittajia mm. maa- ja metsätalouden parissa. Hankealueesta noin 500 m länteen Tolosperälle on suunnitteilla uusi navetta. Hankkeen lähimmät tuotanto- ja teollisuuslaitokset sijaitsevat noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta Alavieskan keskustaajamassa, Alavieskan Someronkylällä ja Kalajoen Ala-Kääntässä. Tuotanto- ja teollisuuslaitokset ovat toimialaltaan erikoistuneen rakennustoiminnan teollisuuslaitoksia.

Hankealueesta noin 4 km etelään sijoittuu Linnakallion majoituskohde. Linnakallio tarjoaa monipuolisia tiloja ja majoitusta. Lisäksi etäämmällä Alavieskan kuntakeskuksessa noin 8 km etäisyydellä sijaitsee muutamia majoituskohteita, joita vuokrataan välityspalveluiden kautta verkossa. Noin 8 km etäisyydelle sijoittuu myös Lumikurun hiihtomaja, joka tarjoaa majoitusta ja tiloja tapahtumien järjestämiseen.

Hankealueen lähistöllä on useita toiminnassa olevia tuulivoimatuotantoalueita, joissa tuotetaan sähköä. Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Kytölän 6 tuulivoimalan tuotantoalue sekä eteläpuolelle Saarenkylä-Vieskanjärven 9 tuulivoimalan tuotantoalue. Lisäksi hankealueen itäpuolelle on suunnitteilla Kettukankaan tuulivoimahanke. Tiedot lähialueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeista on esitetty tarkemmin kappaleessa 2.8 muut hankkeet. Lisäksi hankealueen luoteispuolelle Marjanevan alueelle suunnitellaan sähköntuotantoa aurinkovoimalla. Neoenin kehittämä 240 hehtaarin hanke sijoittuisi maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille sekä turvetuotantoalueelle. (Kuva 86) Lisäksi Jylkkään Marjanevan alueella on alustavissa suunnitelmissa ollut datakeskushanke.



Kuva 86. Hankkeen lähiympäristön keskeiset suunnitellut hankkeet ja nykyiset toiminnot

Alueen kehitysnäkymät

Maakunnan näkymiä voidaan tarkastella työ- ja elinkeinoministeriön puolivuosittain julkaisemasta Alueelliset kehitysnäkymät -julkaisusta. Syksyllä 2024 julkaistussa arviossa maakunnan tilanne nähdään edelleen matalasuhtaisena, mutta näkymät ovat odottavat. Työntekijöiden tarve yleisesti on laskenut, mutta työttömyyden tasossa ei ole tapahtunut merkittävää heikentymistä. Yritykset pyrkivät säilyttämään osaavan työvoiman, koska tulevaisuudessa rekrytointivaikeudet voivat lisääntyä. (TEM 2024)

Tuulivoimatuotanto maakunnassa on maan kärkeä ja hankkeita on käynnissä kymmeniä. Osa vihreän siirtymän taloudellisista hyödyistä valuu vielä maakunnan ulkopuolelle, koska tarvittava maakunnallinen yrityskanta on vasta kehittymässä. Osaprojektien ja aliurakoinnin kautta hankkeet kuitenkin hyödyttävät alue- ja paikallistaloutta. (TEM 2024) Pohjois-Pohjanmaalla onkin arvioitu olevan suurta potentiaalia tuulivoimaklusterin kehittämiseen ja suuremman aluetaloudellisen vaikutuksen pitämiseen maakunnan alueella. Investoimalla tuulivoimaa tukeviin toimialoihin ja lisäämällä tuulivoima-alaan liittyvää koulutusta voidaan saada suurempi osa taloudellisista hyödyistä jäämään maakunnan alueelle. Potentiaalia aluetaloudellisen vaikutuksen kasvattamiseksi on vuonna 2022 arvioitu olevan 73 miljoonan euron verran nykyisen 203 miljoonan lisäksi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023)

Erityisesti rakentamisen ja puuteollisuuden tilanne on ollut vaikea, mutta elpymistä uusien hankkeiden myötä on näkyvissä. Rakentamisen aloilla työttömyys on kuitenkin kasvanut vuoteen 2023 verrattuna. Joillain rakentamisen aloilla on silti vaikeuksia löytää työntekijöitä. Rakennusprojekteissa, kuten tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa käytetään paljon ulkomaista työvoimaa. (TEM 2024)

Alavieskan kunnan strategian yhtenä tavoitteena on alueen elinvoimaisuuden säilyttäminen. Tavoitteessa korostetaan maatalouden merkitystä. Vuonna 2024 kunnan suurimpia haasteita ovat olleet asukasluvun lasku sekä tulojen ja menojen tasapaino. Tuleville vuosille tavoitteena on kunnan vetovoiman lisääminen ja yritystoiminnan kehittäminen. Kuntatalouden ennakoidaan olevan ylijäämäinen vuosina 2026 ja 2027, mutta tasapainon saavuttamiseksi on käynnissä sopeuttamisohjelma, jolla pyritään säästöihin. Talouteen kohdistuu kuitenkin paineita väestön ikääntymisestä, vähenemisestä ja kasvavista palvelutarpeista. (Alavieskan kunta 2025)

16.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden 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 1,3 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.

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.

Aurinkovoima

Työllisyysvaikutukset

Tuulivoiman tapaan myös aurinkovoiman suunnitteluvaiheessa syntyy työllistäviä vaikutuksia.

Rakentamisen aikana työllistäviä vaikutuksia syntyy maanrakennus-, perustus-, ja asennustöistä, jotka työllistävät erityisesti koneurakointiin ja maanrakennustöihin erikoistuneita toimijoita. Välillisesti vaikutuksia on myös lähialueen palveluiden tarjoajille.

Normaalitoiminnan työllisyysvaikutukset ovat suhteellisesti pienempiä. Työllisyysvaikutuksia syntyy voimaloiden alueen säännöllisestä hoidosta, laitteiden huollosta ja ylläpidosta. Hankealueen kulkuyhteydet kunnossapidetään vuoden ympäri, jotta huoltotyöt voidaan toteuttaa kaikkina aikoina.

Purkuvaiheen työllistävä vaikutus on rakennusvaihetta pienempi, mutta luonteeltaan vastaava. Paneelien ja laitteistojen purkaminen ja poiskuljetus sekä alueen mahdollinen ennallistaminen työllistää rakennusalaan, materiaalien kierrätykseen ja poistoon liittyviä toimijoita. Rakennusvaiheen tavoin työn ollessa intensiivistä ja vaatiessa paljon suoria työpaikkoja myös lähialueiden palveluiden tarve kasvaa.

Talousvaikutukset

Aurinkovoimasta koituu kiinteistöverotuloja sekä muita vähäisempiä verokertymiä hankealueen sijaintikunnalle toiminnan aikana. Kiinteistöverotettavaksi osiksi katsotaan aurinkovoimalaitosten perustukset ja tukirakenteet, mutta ei paneelit tai niitä liikuttavat moottorit. Perustukset vastaavat tyypillisesti 30 prosenttia koko investointikustannuksista, jotka ovat tyypillisesti 500 000 euroa/MWp. Veron suuruus saadaan kertomalla jälleenhankinta-arvolla (75 %)

aurinkovoimalaitosten kiinteistöverotettavat investointikustannukset. Saatu arvo kerrotaan vielä kunnan kiinteistöveroprosentilla (0,93–3,1 %). Kiinteistövero alenee vuosittain 2,5 prosentilla kunnes on saavutettu 40 prosentin taso verotettavien investointikustannusten arvosta. Kunnan saamilla kiinteistöverotuloilla voidaan vahvistaa kunnan toimintaa ja edistää kunnan elinkeinotoimintaa ja palveluita.

Aurinkovoiman maa-alaan, joka koostuu alueesta, johon paneelit asennetaan, tulee hankkia käyttöoikeus esimerkiksi vuokraamalla maanomistajilta.

Elinvoimaan ja muu elinkeinotoiminta

Aurinkovoimalaitosten rakentamisen myötä rakentamisalueen nykyinen elinkeinotoiminta päättyy. Maanomistaja vuokraa kiinteistönsä aurinkovoimalaitosten käyttöön ja saa siitä vuosittaisia vuokratuloja. Aurinkovoimaa toteutetaan tyypillisesti metsä-, pelto- tai turvealueille. Normaalitoiminnan aikana voimaloiden alueella voidaan harjoittaa elinkeinotoimintaa kuten laiduntamista tai marjojen kasvatusta. Maisemaa ja ympäristöä muuttava aurinkovoima voi vaikuttaa myös alueen muuhun elinkeinotoimintaan tai alueen elinvoimaisuuteen eri tavoin.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitti voi rajoittaa elinkeinotoimintaa, kuten metsätaloutta sen alueella. Valitun toteutuksen mukaan reitti vaatii 15–60 metrin levyisen alueen koko matkalta. Tällä alueella nykyinen elinkeinotoiminta päättyy tai rajoittuu. Alueen suuruus riippuu sähkönsiirtoreitin pituudesta. Ilmajohtojen vaatima 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. Sähkönsiirto muuttaa myös maisemaa ja siten sillä voi olla vaikutuksia maisemaa hyödyntäviin elinkeinoihin. Vaikutuksia voi olla myös elinvoimaisuuteen ja yksittäisiin alueen muihin elinkeinoihin.

16.4. 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.

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.

16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutuksia arvioidaan pääosin hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuviin elinkeinoihin. Lisäksi epäsuorien ja aluetaloudellisten vaikutusten osalta vaikutusalueena on Alavieskan kunnan

lisäksi lähikunnat Merijärvi, Oulainen, Ylivieska ja Kalajoki. Joitain vaikutuksia voi olla myös laajemmalle kuten maakunnan alueelle kerrannaisvaikutusten myötä.

Hankealueella toimivia elinkeinoja ovat maa- ja metsätalous. Näiden elinkeinojen arvioidaan sopeutuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttamiin muutoksiin, sillä vastaavia resursseja löytyy hankealueen lähiympäristöstä ja maanomistajille maksetaan korvauksia menetetystä maa-alasta. Miehennevan alueen ympäristöön on suunniteltu myös muita hankkeita. Matkailuelinkeinot hankealueen ympäristössä joutuvat sopeutumaan uuteen tilanteeseen, sillä kiinteiden investointien takia toiminnan siirtäminen on lähes mahdotonta. Työvoiman saatavuus alueella vaihtelee ammattiryhmittäin. Alavieskan kuntatalouden tulojen ja menojen tasapainossa on haasteita ja verotulot olisivat lisä tuloihin. Kokonaisuutena alueen herkkyys elinkeinotoiminnan ja palveluiden osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Työllisyysvaikutukset

Hankkeen rakentaminen ja purkaminen sen kaikki toiminnot mukaan lukien (tuuli- ja aurinkovoimalat, sähkönsiirto, sähköasema, tiestö ym.) edellyttää useiden eri elinkeinotoimijoiden panosta. Rakentamisen työllistävän vaikutuksen suuruus riippuu valittavasta hankevaihtoehdosta. Maakaapeli ja VE1, jossa on mahdollisesti suuremmat voimalat vaativat suurempaa työpanosta kuin ilmajohto ja VE2. Ero vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole iso. Tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen työllistää usein paikallisia aliurakoitsijoita kuten maanrakennus-, betoni ja koneyrittäjiä (Savikko ym. 2019, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Paikallista työvoimaa, jota rakentamisessa ja purkamisessa tarvitaan, voidaan olettaa löytyvän alueelta vahvan maa- ja metsätaloussektorin myötä. Alueella toimii myös maansiirto- ja koneyrittäjiä. (Alavieskan yrittäjät, puhelinhaastattelu 3.3.2025) Työvoimaa on hankkeissa tyypillisesti tullut myös ulkomailta, joka vähentää paikallisia hyötyjä. Potentiaalia maakunnan alueella osaavan työvoiman kouluttamiselle on kuitenkin olemassa, jolloin suurempi hyöty jäisi maakunnan alueelle. Arvioin mukaan noin 20 % kaikista talousvaikutuksista jää hankkeen maakunnan alueelle. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) Työllistävät vaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Hankkeella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia hankealueen ympäristön ja erityisesti Taluskylän elinvoimaisuuteen. Elinvoima maaseutukylissä syntyy palveluista, osallisten näkemysten huomioimisesta ja mahdollisuuksista elinkeinoille ja vapaa-ajantoiminnalle (Kuntaliitto, 2025). Hanke tuo kylään aktiviteettia intensiivisen rakentamisen aikana, josta voi olla hyötyä alueen elinkeinotoiminnalle, esimerkiksi majoitus-, kuljetus- tai ruokapalveluiden lisääntyneen kysynnän muodossa. Tutkimuksissa tuulivoimahankkeilla on ollut myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen erityisesti, jos paikalliset toimijat ovat mukana hankkeen toteutuksessa (Okkonen & Lehtonen 2015; Ejdemo & Söderholm 2015). Kylällä voidaan myös yrittää hyödyntää hankkeen tuomaa aktiviteettia, joka voi edesauttaa tapahtumien järjestämistä ja yhteisöllisyyttä. Tämä voi näkyä esimerkiksi yhteisten tilaisuuksien järjestämisenä tai paikallisten toimijoiden osallistumisena hankkeen oheistoimintaan. Kyläläisten osallistaminen hankkeen etenemisen eri vaiheissa on osa YVA-menettelyä ja mahdollistaa eri näkemysten esille tuomisen. Häiriötekijät kuten lisääntynyt liikenne voivat kuitenkin heikentää asuinviihtyvyyttä ja vaikuttaa kielteisesti alueen vetovoimaan. Myös tilapäinen

infrastruktuurin kuormittuminen, esimerkiksi tiestön kuluminen tai liikenneturvallisuuden heikentyminen, voi aiheuttaa paikallista huolta. Nämä tekijät voivat osaltaan vaikuttaa kylän pitovoimaan, eli siihen, kuinka hyvin alue kykenee säilyttämään asukkaansa ja houkuttelemaan uusia toimijoita. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia. Vaikutukset elinvoimaisuuteen arvioidaan neutraaleiksi.

Hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan hankealueella sijaitsevalta ottoalueelta, josta hanketoimija on tehnyt sopimuksen maanomistajan kanssa. Hankkeessa tarvitaan arvioilta 6 000 m^3 betonia ja lähimmät betoniasemat sijaitsevat Ylivieskassa (Rudus Oy) ja Pyhäjoella (Ruskon Betoni Oy). Betoni ja muut tarvittavat rakennusmateriaalit voivat lisätä lähialueiden yritysten liikevaihtoa. Hankkeen kehittäjälle voi olla taloudellisesti kannattavaa hankkia palveluita, työtä ja raaka-aineita mahdollisimman läheltä hanketta lokalisaatioedun vuoksi. Vaikutukset raaka-aineiden tarjoajiin arvioidaan korkeintaan vähäisen myönteisiksi.

Rakentaminen lisää liikennettä hankealueella. Rakentamisen aikana muuta liikkumista voidaan joutua rajoittamaan. Vaikutuksia voi olla maa- ja metsätaloudelle. Puunkorjuu tai maatalouskoneiden liikkuminen metsäteillä voi olla haastavaa suurten kuljetusten vuoksi. Hankealueen ulkopuolella kasvavat liikennemäärät voivat häiritä yksittäisiä elinkeinonharjoittajia tai aiheuttaa häiriötä niille. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja ajoittuvat noin 1-2 vuotta kestävälle rakentamisajalle. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Kumpikin hankevaihtoehto vaatii noin 67,3 hehtaaria maa-alaa. Maakaapeleina toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaatima maa-ala on vähäinen (SVE1: 0,9 ha, SVE2: 1,7 ha, SVE3A: 0,5 ha ja SVE3B: 0,6 ha). Ilmajohdon vaatima ala on hieman suurempi (SVE4: 18,5 ha). Näiltä alueilta nykyinen elinkeinotoiminta eli pääosin maa- ja metsätalous päättyy tai rajoittuu. Ilmajohto myös muuttaa maisemaa enemmän kuin maakaapeli. Sähkönsiirtoreitit hankitaan hankekehittäjän käyttöön ensisijaisesti sopimusmenettelyn kautta tai lunastusmenettelyssä ja niistä maksetaan korvaus maanomistajille.

Aurinkovoiman rakentamisesta vaikutuksia syntyy maa- ja metsätalouteen ja sitä kautta kiinteään omaisuuteen hankealueella. Vaikutukset rakentamisen aikana kiinteään omaisuuteen arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Osa sähkönsiirtoreiteistä on suunniteltu siten, että ne risteävät suunnitellun vetyputken kanssa ja sivuavat Marjanevan suunniteltua hankealuetta. Jos hankkeita rakennetaan samaan aikaan ne voivat aiheuttaa korkeintaan vähäistä häiriötä toisilleen.

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 arvioidaan nykyään jo löytyvän maakunnan alueelta jossain määrin. 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). Maakunnalliset panostukset koulutukseen voivat 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 Alavieskassa, jossa toisen hankkeen myötä kunnossapito on työllistänyt paikallisia toimijoita. (Alavieskan yrittäjät, puhelinhaastattelu 3.3.2025). 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 ympärivuotisen puunkorjuun ja vähentää onnettomuuksia. Parantuneella tiestöllä on vähäinen myönteinen vaikutus sitä käyttävään elinkeinotoimintaan ja kiinteään omaisuuteen.

Hanke tuottaa Alavieskan kunnalle normaalitoiminnan aikana kiinteistöverotuloja. Kunnan voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on 3,1. Kiinteistöveroa tuulivoimaloista kunnalle koituu koko toiminnan aikana useita miljoonia euroja (Taulukko 55). Yksi 8 MW tuulivoimala voi tuottaa kiinteistöverotuloja jopa 44 000 € vuodessa ja 10 MWp aurinkovoima-alue jopa 23 000 €. Talousvaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Taulukko 55. Arviot voimalaitosten kiinteistöverotuloista hankkeen eri vaiheissa.

Ajanjakso	Kiinteistöverotulo VE1 tai VE2
Tuulivoima vuodessa keskimäärin (6 voimalaa)	280 000 €
Tuulivoima koko toiminnan aikana (30 v) (6 voimalaa)	8,5 miljoonaa €
Aurinkovoima vuodessa keskimäärin (33MWp)	81 000 €
Aurinkovoima koko toiminnan aikana (30 v)	2,5 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.

Alavieskassa sijaitseville matkailutoimijoille voi koitua kielteisiä vaikutuksia, mikäli maisema koetaan elinkeinon kannalta keskeiseksi. Sen muuttuminen voi vähentää majoituskohteiden houkuttelevuutta ja vähentää matkailua. Tutkimuksissa tuulivoimahankkeiden vaikutuksista matkailuun on vaihtelevia tuloksia, mutta vaikutukset eivät ole olleet suuria (Aitchison, C. 2012 ja Scottish Government 2008). Matkailu ei ole alueella merkittävä elinkeino, joten vaikutukset matkailuelinkeinoihin arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi.

Taluskylän kyläkeskuksen elinvoimaisuuteen hankkeella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat muuttavat maaseutumaisemaa, mikä voi vaikuttaa alueen vetovoimaan. Maisemamuutokset voivat heikentää alueen houkuttelevuutta asumiselle tai matkailulle. Asukaskyselyssä hankkeen vaikutukset elinkeinoihin arvioitiin vähemmän kielteisiksi kuin muihin elämänalueisiin, mutta yleinen suhtautuminen hankkeeseen oli pääosin kielteistä. Hankkeen

hyväksyttävyys voi vaikuttaa yhteisön koettuun elinvoimaisuuteen. Toisaalta hanke tuo alueelle aktiviteettia esimerkiksi huolto- ja kunnossapidon henkilöstön muodossa. Kunnan saamilla verotuloilla voidaan tukea elinvoimaisuutta ja edistää maatalouden kehittämistä, joka onkin kunnan strategian keskeinen painopiste. Paikallisten osallistaminen edistää yhteisöllisyyttä ja siten elinvoimaisuutta. Kokonaisuudessaan vaikutukset alueen elinvoimaan arvioidaan neutraaleiksi, sillä hyödyt ja haitat tasapainottavat toisiaan.

Ilmajohtona toteutettavien sähkönsiirtoreittien raivaustöillä on työllistävä vaikutus. Sähkönsiirtoreitit, jotka sijoittuvat muualle kuin tiestön yhteyteen voivat haitata maa- ja metsätaloutta. Maakaapelin yli raskailla koneilla kulkeminen on kiellettyä, joka rajoittaa niillä liikkumista maakaapeleiden alueella. Maakaapelin sijainnin osalta on hyvä huomioida metsäkoneiden käyttö ja ajolinjat. Kaksi sähkönsiirtoreittiä risteävät suunnitellun vetyputken kanssa sekä sivuavat Marjanevan suunniteltua aurinkovoima-aluetta. Sähkönsiirtoreittien ei arvioida vaikuttavan muihin lähialueiden hankkeisiin. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot aiheuttavat korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi syntyä, jos hankkeiden rakennusvaiheet osuvat samaan ajankohtaan, jolloin tiestö voi ruuhkaantua entisestään ja aiheuttaa häiriötä elinkeinotoiminnalle. Useiden hankkeiden toteuttaminen voi myös saada aikaan positiivisen talouden kierteen, joka lisää myönteisten elinkeinovaikutusten syntyä. Keskeistä on, että elinkeinotoimijat pystyvät vastaamaan kasvaneeseen kysyntään ja kehittämään kysyttyjä palveluita (Savikko & Hokkanen).

Taluskylän elinvoimaisuudelle voi koitua yhteisvaikutuksia sillä sen ympärille ollaan toteuttamassa useita tuuli- ja aurinkovoimahankkeita, jotka muuttava maaseutumaista maisemaa. Samalla kylä voi hyötyä lisääntyneestä aktiviteetista ja elinkeinomahdollisuuksista, joita hankkeet tarjoavat. Elinvoimaisuudelle arvioidaan muodostuvan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia.

Hankevaihtoehdoista **ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia** tai ne ovat neutraaleja kielteisten ja myönteisten vaikutusten ollessa toisiaan vastaavia. Sähkönsiirron osalta **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia voi muodostua luoteeseen ilmajohtona toteutettavan SVE4 osalta, kun metsäalueiden pirstaloituminen lisääntyy.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tiedottaminen liikennehaitoista, hankealueen käyttörajoituksista sekä elinkeinomahdollisuuksista paikallisille toimijoille vähentää kielteisiä ja voi lisätä myönteisiä vaikutuksia. Osallistamalla paikallisyhteisöä voidaan edistää alueen elinvoimaisuutta. 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 ja maatalous jatkuvat hankealueella. Elinkeinoihin hankealueen ympäristössä ei

kohdistu vaikutuksia. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin ei synny vaihtoehdossa 0. Myös yhteisvaikutukset jäävät toteutumatta.

Voimalavaihtoehdot

VE1 ja VE2: Molemmilla vaihtoehdoilla on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin. Vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia, sillä voimaloiden määrä, sijoittelu ja maa-alan tarve ovat lähes yhteneväiset. Ainoa eroavaisuus koskee yhden voimalan sijaintia, mutta sekin sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa metsätalousalueelle. VE1:n korkeammat voimalat voivat aiheuttaa enemmän kielteisiä maisemavaikutuksia, mikä voi vaikuttaa maisemaa hyödyntäviin elinkeinoihin. Toisaalta VE1 korkeammat voimalat voivat tuottaa hieman enemmän kiinteistöverotuloja kunnalle mahdollisesti suurempien investointikustannusten myötä. Kokonaisuutena molempien vaihtoehtojen vaikutukset ovat **vähäisiä myönteisiä** (Taulukko 56).

SVE1: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaan maakaapelina toteutettava SVE1 aiheuttaa vähäisiä myönteisiä työllistäviä vaikutuksia. Vaikutuksia maa- ja metsätalouteen ei juurikaan synny reitin sijoittuessa nykyisen tien yhteyteen. Maakaapelin mahdollisesti tarvitsema maa-ala hankitaan käyttöön maanomistajilta ensisijaisesti sopimusmenettelyssä ja niistä maksetaan korvaus. Maakaapelin ylittäminen raskailla työkoneilla voi olla rajoitettua. Kokonaisuutena **vaikutuksia ei synny** tai ne ovat neutraaleja.

SVE2: Vaikutukset vastaavia kuin SVE1:ssä, mutta suurempia niin kielteisten kuin myönteisten vaikutusten osalta. Maakaapeli sijoittuu pitkälti nykyisen tien yhteyteen, mutta myös maa- ja metsätalousalueille ja rajoittaa niiden käyttöä vähäisesti. Työllistävät vaikutukset ovat suuremmat kuin SVE1:ssä, mutta samalla myös sähkönsiirtoreitin vaatima maa-ala on suurempi. Kokonaisuutena **vaikutuksia ei synny** tai ne ovat neutraaleja.

SVE3A ja SVE3B: Vaikutukset ovat lähes SVE1:tä vastaavia, sillä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina. Reitti on lyhyempi kuin SVE1 vaihtoehdossa, jolloin työllistävät vaikutukset ovat vähäisemmät. Kokonaisuutena **vaikutuksia ei synny** tai ne ovat neutraaleja.

SVE4: Ilmajohtona toteutettava SVE4 vaatii enemmän metsäpinta-alaa kuin maakaapelit ja sillä on vähäisempi työllistävä vaikutus vastaavalla matkalla. Maataloudelle voi koitua vaikutuksia, mikäli pylväitä sijoitetaan peltoalueille. Voimajohdon alueella ei voida harjoittaa metsätaloutta ja sillä on metsäalueita pirstaloiva kielteinen vaikutus. Menetetyt maa-alat korvataan maanomistajille ensisijaisesti sopimusmenettelyssä. Korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi muodostua vetyputkihankkeelle. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 56. Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3A ja B	SVE4
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -

16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu YVA-menettelyn aikana kerättyihin tietoihin vaikutusalueen elinkeinoista ja palveluista. Rekistereihin ilmoittamattomat elinkeinot eivät ole välttämättä tulleet esille arvioinnissa. Työvoiman saatavuuden arviot perustuvat työ- ja elinkeinoministeriön nykyisiin tilastoarvioihin. 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.

17. Luonnonvarojen hyödyntäminen

17.1. Arvioinnin päätulokset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja maavarojen hyödyntämiseen. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen 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.

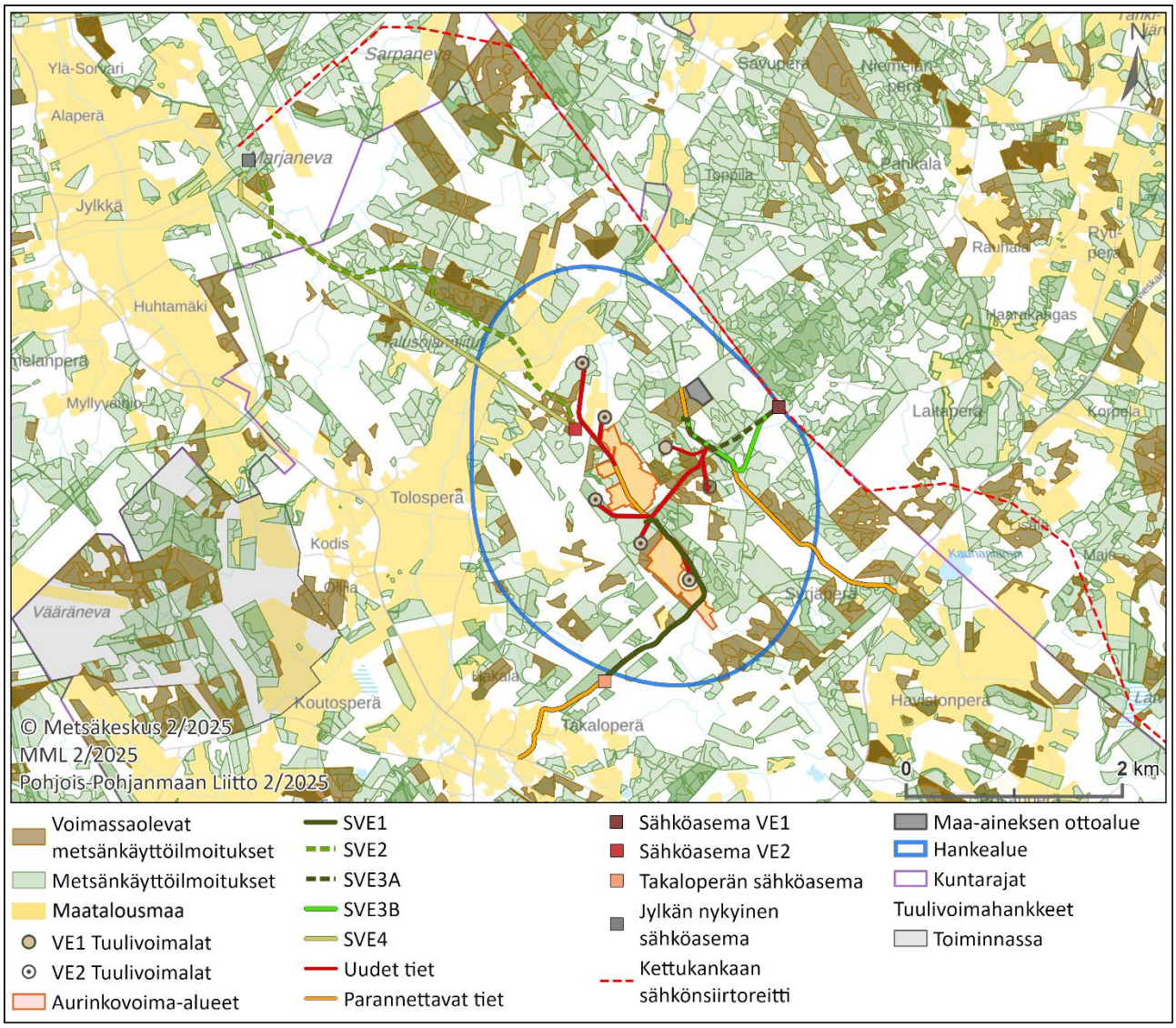
Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Voimalat myös tuottavat niiden valmistamiseen tarvittavan energian takaisin noin 5–8 kuukauden aikana (Suomen Uusiutuvat 2025c). Tällä arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus.

Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä hankealueet pysyvät pääosin virkistys- ja metsätalouskäytössä. Hankkeessa on tarkoitus perustaa oma maa-aineksen ottoalue hankealueelle. Maa-ainesta tarvitaan myös muissa hankkeissa, mutta sen yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat **vähäisen myönteiset** yhteisessä ilmajohtoratkaisussa sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE3A ja SVE3B.

17.2. Nykytila

Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnosta saatavia aineellisia ihmistä hyödyttäviä raaka-aineita, niin uusiutuvia, esimerkiksi puusto, kuin uusiutumattomiakin, esimerkiksi mineraalit. Miehennevan hanke sijoittuu pääosin maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille. Hankkeen toteutuessa hankealueella menetetään luonnonvaroja esimerkiksi raivattaessa puustoa ja muokattaessa maaperää.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Puuston ja maaperän menetyksen lisäksi hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen vaikuttaa alueen elinkeinotoimintaan (metsä- ja maatalous) ja virkistyskäyttöön (ulkoilu, marjastus, sienestys ja metsästys). Hankealueen ympäristön metsänkäyttöilmoitukset ovat esitetty Kuva 87.



Kuva 87. Hankealueen ympäristön metsänkäyttöilmoitukset

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Alueella ei sijaitse maa-aineksen ottoalueita.

17.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeesta syntyy vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvoketjun eri vaiheissa. Aurinko- ja tuulivoimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Esimerkiksi aurinkopaneelien valmistaminen vaatii raaka-aineita kuten piitä, hopeaa ja alumiinia, joiden louhinta ja jalostus kuluttaa luonnonvaroja. Lisäksi valmistusprosessi kuluttaa energiaa, joka voi olla peräisin fossiilisista polttoaineista. (Energia Apu, 2025.) Rakentamisvaiheen vaikutukset syntyvät uusien rakennettavien ja puuston osalta karsittavien alueiden luonnonvarojen menetyksestä, maanottotoiminnasta ja mahdollisista louhinta- ja räjäytystöistä, sekä vaikutuksista metsätalouteen ja virkistyskäyttöön. Rakentamisvaiheessa käytetään maa-alaa aurinko- ja tuulivoimaloiden ja infrastruktuurin kuten teiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamiseen, jolloin luonnonvaroja menetetään. Tämän lisäksi nämä alueet poistuvat myös virkistys- ja metsätalouskäytöstä.

Maakaapelilla toteutettavissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1, SVE2, SVE3A ja SVE3B teiden yhteyteen toteutettavat kaapeliojat eivät laajenna tietä varten raivattavaa aluetta, vaan ne sijaitsevat jo tällä alueella. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE4 ilmajohdolla toteutettavan sähkönsiirtoreitin johtoaukea tulee puolestaan raivata 26 m levyiseltä alueelta puuttomaksi. Lisäksi johtoalueella johtoaukeaa ympäröi molemmin puolin 10 m reunavyöhyke, jolla puustoa pitää säännöllisesti raivata eikä puuston korkeus saa ylittää 10 m voimajohdon puolella ja 20 m metsän puolella. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE3A ja SVE3B ilmajohto on yhteinen Kettukankaan hankkeen kanssa ja sen vaikutusarviointi tehdään Kettukankaan YVA-menettelyssä. 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 aurinko- ja tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista virkistyskäytön ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset liittyvät perustusten poistamiseen ja maisemoinnin vaatimaan maa-aineksen käyttöön. Vaikutusten syntyminen riippuu, poistetaanko perustukset vai jätetäänkö ne maastoon. Maahan jätettäessä, vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ei aiheudu.

17.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentaminen vaatii maaperän sekä mahdollisesti kallioperän poistoa. Kaikki hankkeessa tarvittava maa-aines on tarkoitus ottaa hankealueelle perustettavasta maa-aineksen ottoalueesta. Maa-aineksen ottoalueen suunniteltu sijainti on suurelta osin kalliopaljastuman alueella ja osin myös sekalajitteisen maalajin alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan luonnon lisäksi ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat sidoksissa myös alueen metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona sekä laskelmilla rakentamisvaiheessa tarvittavien massojen määristä.

17.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Suorat maankäytön vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat paikallisia, jolloin vaikutusalue on hankealueelle rakennettavien toimintojen alueet ja ilmajohdolla toteutetun sähkönsiirtoreitin osalta 46 metrin levyinen vyöhyke. Arvoketjun osalta vaikutusalueen laajuus on globaali. Hankealueen luonnonvarat ovat yleisiä, metsämaat ovat pääosin talousmetsää, eikä alueelle sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

17.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankealue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan metsien käyttöön ja hyödyntämiseen muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Aurinkovoima-alueet sijoitetaan hankealueella sijaitsevalle pellolle. Yksi tuulivoimaloista sekä toinen aurinkovoima-alue sijoittuvat paksun turvekerroksen alueille (yli 60 cm), neljä sekalaisen maalajin alueelle, jonka päälajitetta ei ole selvitetty ja yksi kalliomaalle, jossa maaperä on yleensä alle 1 m syvää.

Voimaloiden lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata vähenee rakennettavien huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Maakaapelilla toteutettava sähkönsiirto sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin maakaapeleina, jolloin niillä ei ole merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Ilmajohdolla toteutettavan sähkönsiirron osalta (SVE4) johtoaukea tulee raivata 26 m levyiseltä alueelta puuttomaksi ja johtoaukean molemmin puolin 10 m reunavyöhykkeeltä puustoa pitää säännöllisesti raivata. Hankealueelle perustettavasta maa-aineksen ottoalueesta on suunniteltu otettavan maa-ainesta rakentamiseen noin 3,3 ha alueelta. Hankealueella pyritään massatasapainoon, eli sinne ei tuotaisi eikä sieltä lähtisi massoja. Mahdolliset rakennustöiden ylijäämämassat hyödynnetään rakentamisessa tai maisemoinnissa. Maa-aines on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä on alueella runsaasti ja se on tavanomaista, jonka takia vaikutusta ei arvioida suureksi. Lisäksi noin kolmasosa alueesta luokitellaan kalliomaaksi, jossa maaperän paksuus arvioidaan olevan alle yksi metri, ja näiltä alueilta maa-ainesta poistuu vähemmän. Maa-aines on lisäksi uudelleen käytettävä luonnonvara, joten maa-aineksen oton vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Maa-aineksen käyttöä koskevat luvat ja määräykset on käsitelty kappaleessa 30. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset.

Aurinko- ja tuulivoimaloiden, sähköaseman, uuden ja parannettavan tiestön sekö maa-aineksen ottoalueen rakentamisen seurauksena maa- ja metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 67,3 ha. Johtoaukean (SVE4) osalta metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 10,4 ha ja koko johtoalue huomioiden 18,4 ha. Johtoalue sijoittuu vain osin hankealueelle. Näiltä alueilta häviää mahdollisuus alueen hyödyntämiseen virkistys- tai maa- ja metsätalouskäyttöön. Aurinko- ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja maa-aineksen ottoalueen alle jäävän alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (950 ha) on 7,1 %.

Rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Suurinta osaa hankealueen maa- ja metsätalousalueesta voi yhä käyttää samaan tarkoitukseen kuin aikaisemminkin. Hankkeen tarkempia vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen on käsitelty kappaleessa 18, Virkistyskäyttö ja metsästys ja metsätalouteen kappaleessa 16 Elinkeinotoiminta ja palvelut.

Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei muodostu.

Voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Näiden määrän arviointi tarkemmin ei tässä hankesuunnittelun vaiheessa ole vielä mahdollista. Nämä vaikutukset on kuitenkin tunnistettu, joten

niitä pystytään hallitsemaan hyvällä arvoketjun hallinnalla. Tiedossa on myös, että materiaalit valmistetaan ulkomailla ja niiden valmistamisesta syntyy välillisiä vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei käytetä luonnonvaroja, pl. huoltoajojen yhteydessä käytettävä polttoaine ja muut huoltokemikaalit, joten merkittäviä suoria vaikutuksia ei muodostu.

Mikäli aurinko- ja tuulivoimalla korvataan uusiutumattomia polttoaineita käyttävää energiantuotantoa, luonnonvaroja säästyy. Tuulivoimaloiden vuosittaisen sähköntuotannon arvioidaan olevan noin 150 GWh. Aurinkovoimaloiden vastaava määrä vuodessa arvioidaan olevan 30 GWh. Tällä energiamäärällä voidaan korvata esimerkiksi uusiutumattomien polttoaineiden käyttöä liikenteen sähköistyessä tai energiantuotannossa. Uusiutumattomien energialähteiden käytön vähenemisellä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin. Vaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**.

Voimaloilla on myös epäsuoria vaikutuksia metsästykseen, joita arvioidaan erikseen kappaleessa 18.

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 saadaan tarvittaessa purkamalla nosto- ja apunosturialueita.

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. Käytöstä poistettujen aurinkopaneelien materiaalit kuten pii, alumiini ja lasi voidaan kierrättää ja käyttää uudelleen uusien paneelien valmistuksessa, mikä vähentää tarvetta uusien raaka-aineiden louhintaan ja jalostukseen (Energia Apu, 2025). Myös maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Yhteisvaikutukset

Alle 5 km etäisyydellä Miehennevan aurinko- ja tuulivoimahankkeesta sijaitsee kolme muuta tuulivoimahanketta. Toiminnassa ovat Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimahanke hankealueen eteläpuolella ja Kytölän tuulivoimahanke länsipuolella, suunnitteilla taas Kettukankaan tuulivoimahanke hankealueen itäpuolella.

Hankealueen yhteisvaikutusalueella luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Maa-ainesta tarvitaan runsaasti myös muissa hankkeissa. Maa-aineksen yleisyyden, hyvän

saatavuuden ja uudelleen käytettävyyden takia Miehennevan 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 niiden yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat **vähäisen myönteiset** yhteisessä ilmajohtoratkaisussa sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE3A ja SVE3B.

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.

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 hankkeen rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta (Taulukko 57).

Voimalavaihtoehdot

VE1 ja VE2: Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten välillä ei ole huomattavia eroja. Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät aurinko- ja tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja maa-aineksen ottoalueen rakentamisalueilla (67,3 ha), mutta ne ovat muualla hankealueella (n. 93 % alueesta) yleisesti ja vapaasti käytössä. Hankealue ei ole herkkä muutokselle. Maa-ainesta otetaan alueelta arviolta noin 3,3 ha kokoiselta maa-aineksen ottoalueelta, mutta otettuja maa-aineksia voidaan uudelleen käyttää hankkeen päättymisen jälkeen. Rakentamisella on vähäisen kielteinen vaikutus. Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Vaikutus arvioidaan vähäisen myönteiseksi. Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään voimalapaikkojen maisemointiin, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi. (Taulukko 57).

Taulukko 57. Hankevaihtoehtojen vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Luonnonvarojen käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen -	Kohtalainen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +
	Rakentamisen yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

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. Maakaapeli sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin, jolloin niillä ei ole merkittävää vaikutusta maankäyttöön. Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. (Taulukko 58).

SVE3A ja SVE3B: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät sähkönsiirron rakentamisalueilla, mutta ne ovat muualla hankealueella yleisesti ja vapaasti käytössä. Maakaapeli sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin, jolloin niillä ei ole merkittävää vaikutusta maankäyttöön. Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat **vähäisen myönteiset** viereisen hankkeen kanssa yhteisessä ilmajohtoratkaisussa. (Taulukko 58).

SVE4: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät sähkönsiirron rakentamisalueilla (johtoalue 18,5 ha) mutta ne ovat muualla hankealueella yleisesti ja vapaasti käytössä. Johtoalue sijoittuu vai osin hankealueelle. Metsätalouden kannalta yksittäisille tiloille voi koitua merkittäviä vaikutuksia metsäalan menetyksenä, mutta kokonaisuudessaan johtoaukean raivaaminen vaatii vain osan kiinteistön alasta. Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. (Taulukko 58).

Taulukko 58. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Luonnonvarojen käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Rakentamisen yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia

17.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio luonnonvarojen käyttöön pohjautuu voimaloiden ja infran vaatimaan pinta-alaan, joka voi poiketa suhteessa toteutukseen. Lisäksi 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. Tällä hetkellä

ei myöskään tiedetä, velvoittaako tuleva lainsäädäntö tai viranomaisohjeistus poistamaan perustukset tai jättämään ne paikalleen maisemoituna.

18. Virkistyskäyttö ja metsästys

18.1. Arvioinnin päätulokset

Virkistys

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset virkistykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Hankevaihtoehto VE2:n normaalitoiminnan aikaiset virkistysvaikutukset arvioidaan hieman VE1:tä lievemmiksi matalammasta tuulivoimalakorkeuden takia.

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** SVE1:llä ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia virkistykseen, ja sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE2, SVE3A, SVE3B ja SVE4 arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia virkistykseen.

Molemmista hankevaihtoehdoista arvioidaan syntyvän normaalitoiminnan aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** virkistyksen yhteisvaikutuksia Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Mikäli Miehennevan ja Kettukankaan hankkeet rakennetaan ja puretaan yhtäaikaisesti, arvioidaan molemmilla hankevaihtoehdoilla ja sähkönsiirtoreiteillä SVE3A ja SVE3B olevan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia **vähäisen kielteisiä** virkistyksen yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä SVE3A ja SVE3B arvioidaan olevan normaalitoiminnan aikaisia **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa.

Metsästys

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1, SVE2, SVE3A ja SVE3B rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** SVE4:llä arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia metsästykseen.

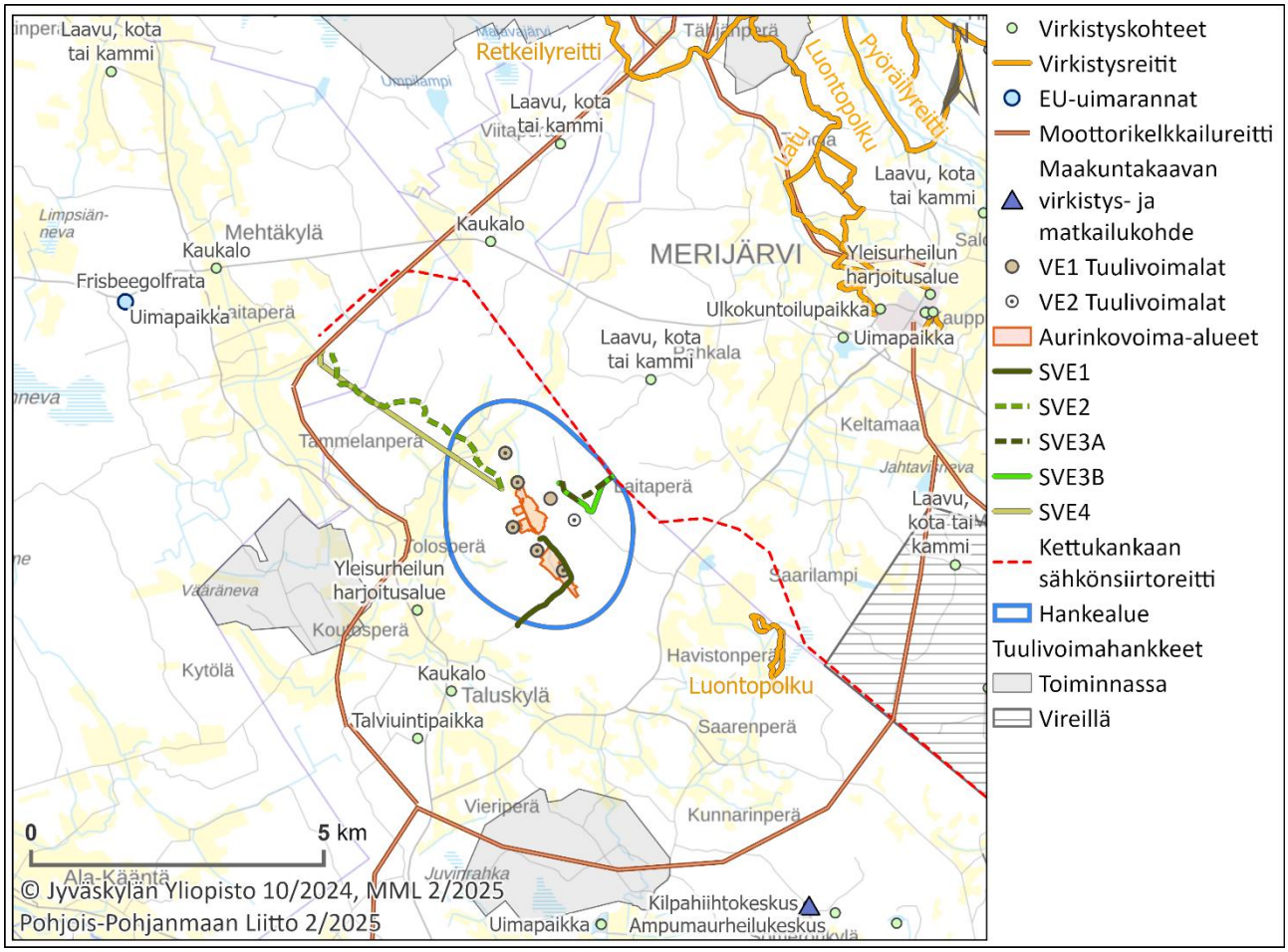
Molemmista hankevaihtoehdoista arvioidaan syntyvän normaalitoiminnan aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** metsästyksen yhteisvaikutuksia Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven, Kettukankaan, Hangaskurunkankaan ja Verkasalon tuulivoimahankkeiden kanssa.

18.2. Nykytila

Virkistys

Hankealueelle, sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu merkittyjä virkistysalueita. Hankealueen lähimmät virkistysalueet Alavieskassa ovat Taluskylän yleisurheilukenttä ja Taluskylän kaukalo. Taluskylän yleisurheilukenttä sijaitsee noin 950 metrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, ja Taluskylän kaukalo noin 1,6 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Hankealueen lähin merkitty virkistysreitti, Ryökönkankaan luontopolku, sijaitsee Alavieskassa noin 2,3 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Ryökönkankaan luontopolku on luonnonsuojelualueella

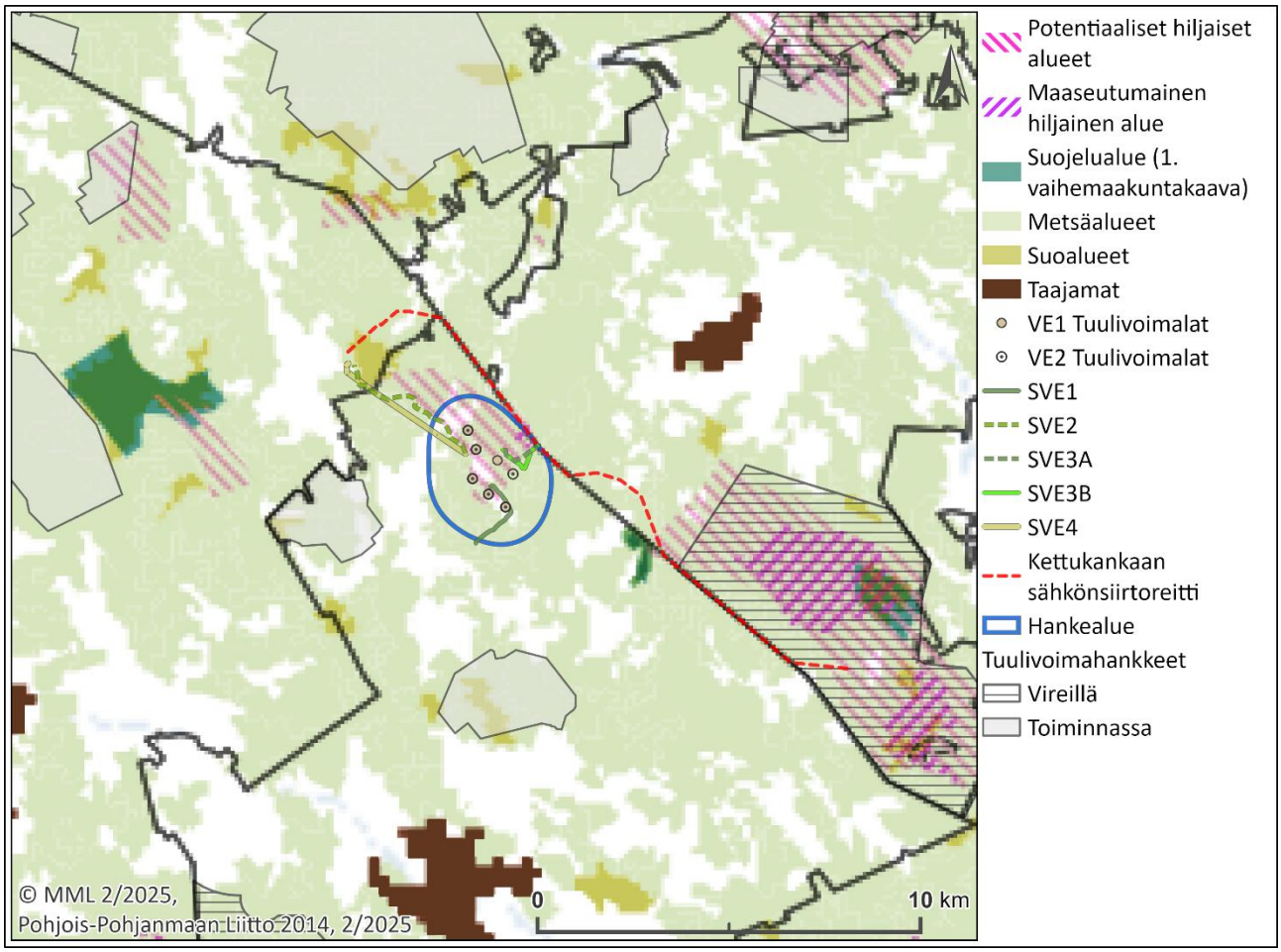
sijaitseva, noin kuuden kilometrin mittainen aarnimetsä-luontopolku nuotiopaikalla ja opastauluilla. Merijärven lähimmät virkistyskohteet ovat Korkiakankaan laavu ja Saukonperän kaukalo. Korkiakankaan laavu sijaitsee noin 1,7 kilometriä hankealueesta koilliseen. Saukonperän kaukalo sijaitsee noin 2,7 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Hankealueesta noin neljä kilometriä idässä ja etelässä kulkee Jokilaaksojen Kelkkailijat ry:n ylläpitämä maksullinen moottorikelkkaura. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on esitetty moottorikelkkailureitti hankealueen länsipuolelle, lähimmillään noin 600 metrin etäisyydelle Tolosperän kylään. Hankealueen lähellä sijaitsevia suojelualueita, joita voidaan käyttää myös virkistykseen ja retkeilyyn, on käsitelty kappaleessa 22 (Luonnonsuojelualueet). Hankealueen metsätalouskäytössä olevat osat ovat muiden metsätalousalueiden tavoin käytettävissä jatkossakin ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen lähimmät virkistyskohteet ovat esitetty Kuva 88.



Kuva 88. Hankealueen lähiympäristön virkistyskohteet.

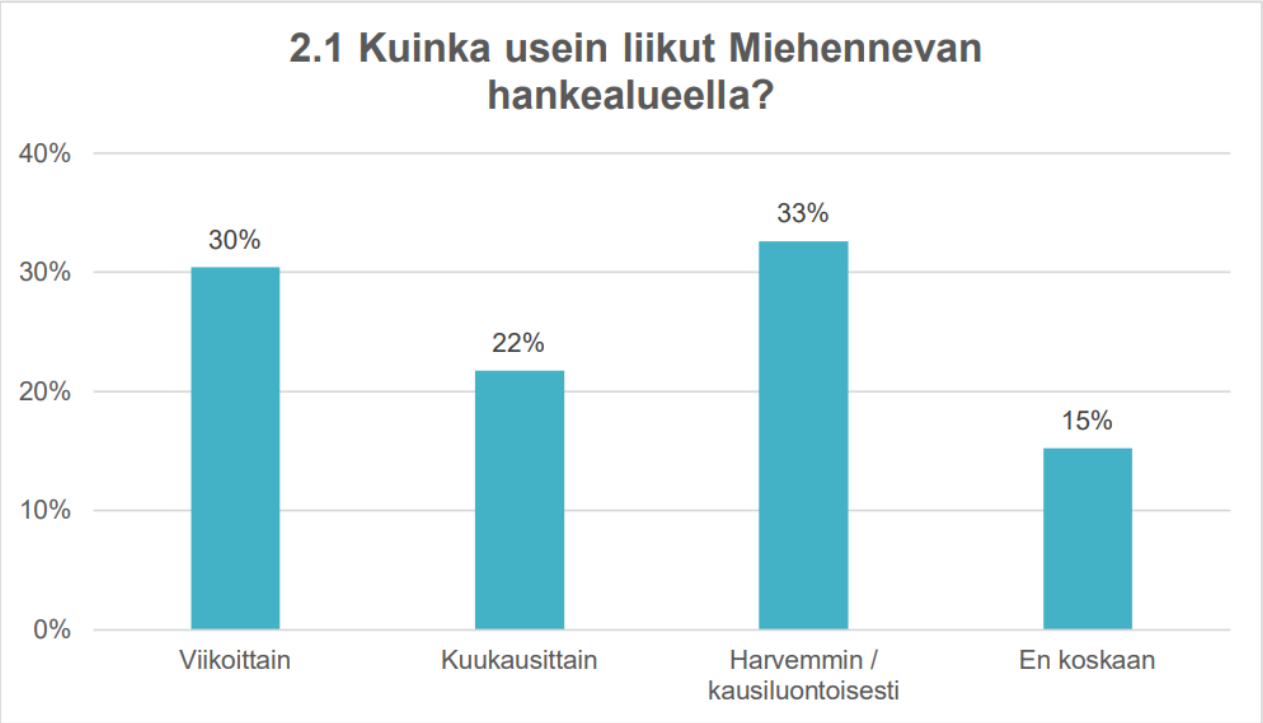
Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa lähtökohdat luonnossa virkistäytymiselle ovat Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan Liitto 2015) mukaisesti hyvät: luonnonalueita on paljon, luonto ja maisema ovat vaihtelevia. Alueen ympäristöjä ovat muokanneet asutus, maanviljelys, metsätalous ja teollinen toiminta. Luonnonympäristöön kohdistuu paineita erityisesti kaivosteollisuudesta, turvetaloudesta ja uusiutuvan energian, kuten puubiomassan ja tuulivoiman tuotosta. Tuulivoimarakentamisen maisema- ja meluvaikutukset aiheuttavat alueen luonnonympäristöön osin uudenlaisia ympäristövaikutuksia (Pohjois-Pohjanmaan Liitto 2015). Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkolla pääasiassa yhtenäisellä metsäalueella, joka luo perusedellytykset paikalliselle virkistystoiminnalle. Hankkeen lähimmät virkistystoimintaa tukevat

suojelualueet ovat hankealueelta noin kaksi kilometriä itä-kaakossa sijaitseva Ryökönkankaan suojelualue ja noin kuusi kilometriä lännessä sijaitseva Kaakkurinnevan soidensuojelualue (Kuva 89). Hankealue sijaitsee osin Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen potentiaalisella hiljaisella alueella. Hankealueen lähimmät virkistysverkkoselvityksen suuret yhtenäiset hiljaiset alueet sijaitsevat hankealueesta itä-kaakkoon Kettukankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen alueella (Kuva 89). Tämän lisäksi hankealueen koillispuoli on osa maakunnallisesti tärkeää ekologista yhteyttä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b [Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke, Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys]). Alueen ekologisia yhteyksiä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.



Kuva 89. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen (2015) virkistyksen peruselementit ja hiljaiset alueet hankealueen ympäristössä.

Hankealueen metsätalouskäytössä olevat alueet ovat muiden metsätalousalueiden tavoin käytettävissä ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Asukaskyselyn vastauksien mukaisesti Miehennevan hankealueella liikutaan ensisijaisesti harvemmin tai kausiluontoisesti (33 % vastanneista), viikoittain (30 % vastanneista) tai kuukausittain (22 % vastanneista) (Kuva 90). Asukaskyselyn mukaisesti hankealueella liikutaan kuukausittain, viikoittain tai useammin monipuolisista syistä. Asukaskyselyssä viikoittain tai useammin hankealueella liikkuvat käyttävät hankealuetta erityisesti retkeilyyn, ulkoiluun tai luonnon tarkkailuun. Viikoittain tai useammin hankealueella liikkuvat käyttävät hankealueen reittejä erityisesti retkeily- ja ulkoilureitteinä sekä kulkureittinä.



Kuva 90. Asukaskyselyn vastaajien liikkuminen hankealueella. Vastaukset on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=46). Ote asukaskyselystä (Liite 8). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 1/2025).

Metsästys

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kuntien tai valtion omistamia ja metsähallituksen hallinnoimia pienriistan tai hirven metsästysalueita. Hankealue sijoittuu Oulun riistakeskuksen ja Kalajoen-Alavieskan riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Riistanhoitoyhdistykseltä saatujen tietojen mukaan hankealueella toimii Alavieskan Metsästysseura ry. Seurassa jäseniä on noin 300 kappaletta ja lisäksi sen alueella metsästää vuosittain paljon muita metsästäjiä ns. vieraskortilla. Seuran metsästysalueet kattavat yhteispinta-alaltaan noin 19 000 hehtaaria. Alavieskan Metsästysseura ry on toinen Alavieskan kunnan alueella toimivista kahdesta metsästysseurasta ja seuralla on vuokralla valtaosa (noin 70 %) kunnan alueesta. Seurassa suosituinta on metsästää hirviä ja kanalintuja, mutta myös kauriita, pienpetoja ja jäniksiä metsästetään. Seurassa metsästetään paljon koirien kanssa ja koirakoetoimintaa järjestetään vuosittain myös hankealueella. Miehennevan alue on seuralle keskeinen ja arvokas erityisesti hirvi- ja lintukoirien harjoitus- sekä koemaastona, lisäksi alue kuuluu seuran parhaimpiin hirvenmetsästysalueisiin. Hankealueella, ämmänväärän tieltä lähtevän tieuran päässä sijaitsee yksi seuran jäsenten yksityisomisteinen metsäkämppä, joka on satunnaisessa käytössä myös metsästyksen yhteydessä. Hankealueella ei ole seuran laavuja, tulipaikkoja tai kiinteitä passilinjoja (metsästystorneja) joita tarvitsisi siirtää hankkeen toteutuessa.

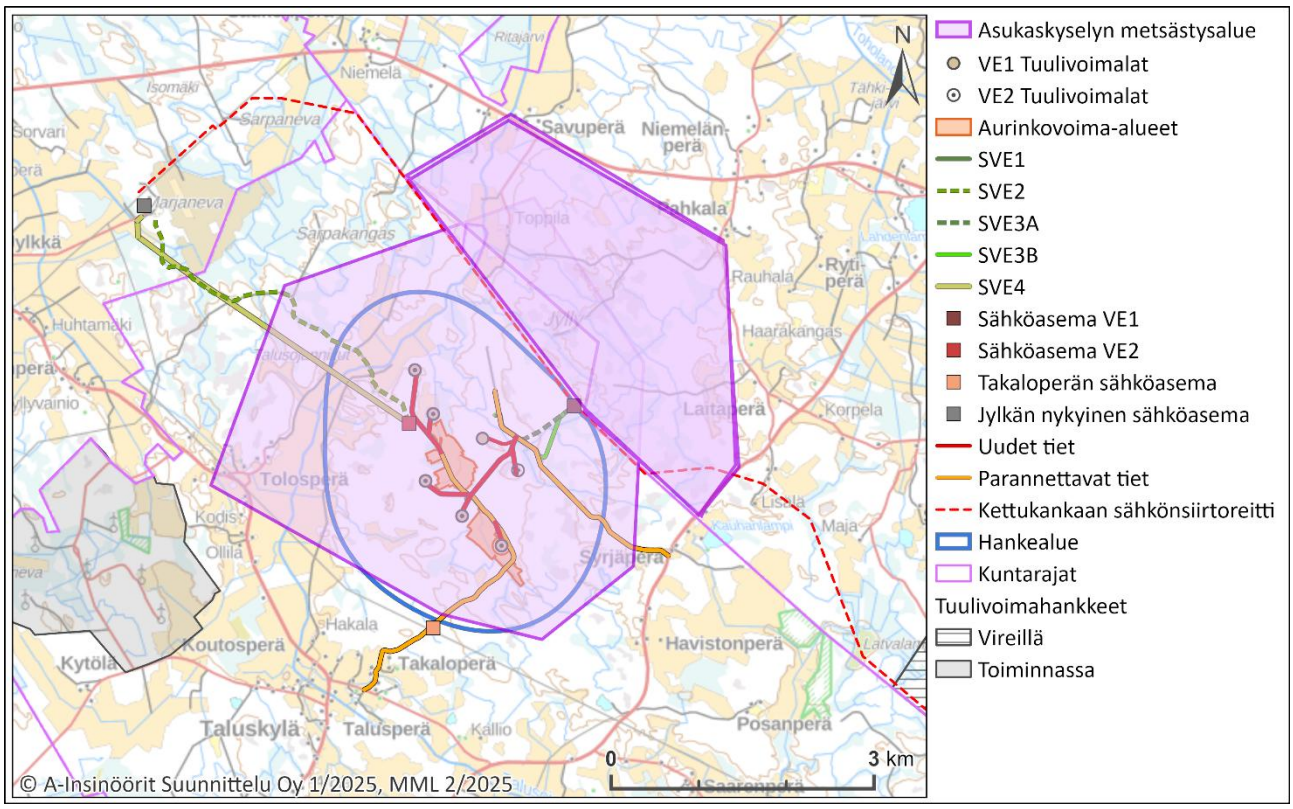
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kesä- ja talvilaskennassa olevia riistakolmioita. Lähimmät viime vuosina lasketut riistakolmiot sijaitsevat Kalajoella (1966) ja Ylivieskassa (683). Viimeisten lumijälkilaskentojen mukaan Kalajoen-Alavieskan riistanhoitoyhdistyksen alueella riistakannat ovat olleet pääosin taantuvia, joskin riistanhoitoyhdistyksen alueella riistakolmioita on lumijälkilaskettu viimeksi vuonna 2023.

Metsäkanalintujen kesälaskennoissa pyyn ja metson kannat ovat olleet korkealla viimeksi vuosina 2018 ja teeren vuonna 2022, josta lähtien laskua on ollut pyyn, metson ja teeren kannoissa.

Riekkoa metsäkanalintulaskennoissa on tavattu vain vähäisissä määrin viimeksi vuonna 2022. Vuoden 2024 laskennoissa laskua kaikkien metsäkanalintujen kannat ovat olleet laskevia. Runsaslukuisin metsäkanalintu riistanhoitoyhdistyksen alueella laskentojen mukaan on pyy.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratietojen 5x5 km:n ruutuaineiston mukaan alueen hirvitiheys on noin 3,2 yksilöä tuhannella hehtaarilla. Se on hirvitalousalueille laadittujen tavoitteiden mukainen.

Muista sorkkaeläimistä alueella esiintyy ainakin metsäkauristä. Metsäkauriin ja villisian alueellisista kannantiheyksistä ei ole tilastoitua tietoa. Vuonna 2024 riistanhoitoyhdistyksen alueelta ilmoitettiin saaliiksi 52 metsäkaurista. Valkohäntäpeuralle alueella ei ole myönnetty kaatolupia, eikä siten saatu myöskään saaliiksi. Luonnonvarakeskuksen valkohäntäpeurakanta-arvion mukaan (2025) valkohäntäpeuran kannantiheys alueella on 0,1 yksilöä tuhannella hehtaarilla.



Kuva 91. Metsästyksen merkinnät hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

18.3. 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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähkönsiirtoreitin, maa-aineksenottoalueen ja muun rakennettavan infrastruktuurin alueilta poistettava puusto ja kasvillisuus voivat heikentää virkistys- ja metsästyskäytön edellytyksiä.

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen 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, sekä maa-aineksenottoaluetta. Tuuli- ja aurinkovoimalapaikat, sähkönsiirtoreitin johtoalue ja maa-aineksenottoalue muuttuvat kuitenkin rakentamisen myötä rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi rajoittaa alueen virkistysmahdollisuuksia tai koettua viihtyisyyttä. Hankealue on suurilta osin aktiivisessa maa- ja metsätalouskäytössä, eli alue on ajoittain muutostilassa hakkuiden ja maatalouden toimenpiteiden myötä. Tämän takia talousmetsien virkistysarvot ovat alhaisemmat kuin koskemattomien metsäympäristöjen.

Metsästys

Metsästysmahdollisuuksiin hankkeella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Vaikka tuulivoimahanke ei estä metsästystä alueella, hankealueelle sijoittuva rakentaminen tulee rajoittamaan turvallista ampumasektoria voimaloiden ja sähköaseman vuoksi. Tuulivoimalan torni ja muut rakenteet muodostavat esteen ampumiselle etenkin latvalinnustuksessa. Uudet ja parannetut tiet hankealueella taas parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat liikkumista alueella. Toisaalta tiestön ja sähkönsiirtolinjan rakentaminen pirstaloi nykyisiä metsäalueita ja metsästettävien metsäkanalintujen ja riistaeläinten elinympäristöä. Se voi vaikuttaa välillisesti metsästysmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden muokkaama metsästysalueiden maisema voi vaikuttaa metsästyksen koettuun hyötyyn ja virkistysarvoon negatiivisesti maiseman muuttuessa. Sähköaseman alue ja aurinkovoimaloiden alueet tullaan aitaamaan, jolloin ne poistuvat metsästyskäytöstä kokonaan.

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. Toiminnan 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 metsänkäsittelytoimenpiteet 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).

18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset virkistykseen ja metsästykseen arvioidaan karttamateriaalien, yleisötilaisuudessa saatujen kommenttien, metsästys- ja riistanhoitoyhdistysten haastatteluiden, 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 8.

Metsästysvaikutuksia arvioidaan metsästys- ja riistanhoitoyhdistyksiltä saatujen tietojen, haastatteluiden ja seurantaryhmätyöskentelyssä esiin nousseiden kommenttien perusteella. Metsästysseuroista erikseen on haastateltu hankealueella metsästysalueita vuokraavaa Alavieskan Metsästysseura ry:tä. Haastattelut toteutettiin sähköpostitse ja puhelimitse. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueella toimivat metsästysseurat yritettiin tavoittaa ja kutsua 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. Arviointi perustuu edellä esitettyjen keinojen avulla saatavaan käsitykseen metsästäjien kokemista tulevista muutoksista metsästysmahdollisuuksissa hankealueella. 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.

18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Virkistys

Vaikutusalueen laajuus

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 viiden kilometrin etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Virkistysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä sijaitsevat viralliset virkistyskohteet, asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja reitit sekä muut virkistyskäyttöön soveltuvat alueet. Sähkönsiirtoreitin osalta vaikutusalueeksi on määritelty 500 metrin etäisyysvyöhyke, jonka alueella sähkönsiirtoreitin maisema- ja maankäyttömuutokset vaikuttavat voimakkaimmin.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys virkistyksen vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi. Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen yhtenäisellä, potentiaalisesti hiljaisella metsäalueella. Hankealueella ja hankealueen ympäristössä on monipuoliset edellytykset virkistykselle ja melko paljon monipuolista virkistyskäyttöä. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee jonkin verran paikallisesti tärkeitä virkistyskohteita. Talousmetsävaltainen hankealue tarjoaa monipuolisia

virkistysmahdollisuuksia paikallisille. Hankealueen ympäristössä sijaitsee kuitenkin vastaavia ja koskemattomampia metsäalueita, eli paikallisten virkistystoiminta ei ole riippuvainen hankealueesta. Maatalous- ja talousmetsäkäytön takia alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä, ja alue on ajoittaisessa muutostilassa maa- ja metsätalouden toimenpiteiden, kuten päätehakkuiden ja viljelytoimenpiteiden takia. Tämän lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee jo pitkään toiminnassa ollut Kytölän tuulivoimahanke, joka on mahdollisesti nykyiseen virkistyskäyttöön vaikuttava ympäristöhäiriö. Alueen sopeutumiskyky virkistyskäytön muutoksille on kohtuullinen.

Metsästys

Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealue on kokonaisuudessaan vuokrattu Alavieskan Metsästysseura ry:n käyttöön. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijaitsevat pääasiassa jo olemassa olevien teiden varsille, ja muilta osin Alavieskan Metsästysseura ry:n vuokraamille alueille. Hankealueella harrastetaan metsästystoimintaa laajalti ja alueella on tärkeä merkitys metsästäjille metsästyksessä sekä koirien kouluttamis- ja koemaastona. Alavieskan metsästysseuran kaikki alueet eivät kuitenkaan sijoitu kokonaan hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille, vaan hankealue kattaa noin 5 prosenttia seuran kaikista metsästysvuokra-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 johtokäytävän alueelle. Alue on hyvin metsästystoimintaan soveltuva, sillä tilastojen ja metsästysseuroilta saatujen tietojen mukaan alueella liikkuu riistaeläimiä. Alueella on arvoa metsästyskäytössä, mutta metsästystä harjoitetaan myös muualla hankealueen ympäristössä, eikä hankealue ei ole ainut metsästykseen soveltuva alue lähiympäristössä. Vaikutusalueen herkkyys metsästyksen osalta arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Sähkönsiirtoreittien herkkyys metsästyksen suhteen arvioidaan vaihtoehtojen SVE1, SVE2, SVE3A ja SVE3B osalta **vähäiseksi**, sillä reitin välittömässä olevat alueet ovat nykyisellään osittain tieverkon piirissä, eikä maakaapelille tarvitse raivata merkittävissä määrin metsäalaa. Reitin SVE4 osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä reitin varrella ja välittömässä läheisyydessä metsästysmahdollisuudet muuttuvat muita vaihtoehtoja voimakkaammin ja metsästysmahdollisuudet voivat heikentyä enemmän maisema- ja maankäyttömuutosten takia.

18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Virkistys

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten virkistyskäytölle kohdistuvat pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimalapaikoille, teille, louhinta-alueen läheisyyteen, 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 67 hehtaaria molemmissa hankevaihtoehdoissa. Tämän lisäksi alueen käyttäjille tärkeät paikalliset virkistyskohteet voivat sijoittua rakentamisen aikaisten vaikutusten vaikutusalueelle. Asukaskyselyssä tunnistettuja tärkeitä virkistyskohteita ja -reittejä sijaitsee etenkin hankkeen pohjoisosassa Talusojan ympäristössä ja hankkeen koillisosassa Ämmänvaaralla (Kuva 90). Suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia virallisiin virkistyskohteisiin tai virkistysreitteihin ei arvioida syntyvän.

Rakentamisaikana alueen virkistysarvo alenee melun vuoksi maansiirtokoneiden, nostureiden ja rakentamistoimenpiteiden, sekä louhinnasta johtuvan louhintaräjäytyksen, kallioporaamisen ja kiviaineksen murskauksen takia. Melu on kuitenkin vain paikallista, lyhytkestoista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden ympäristöön ja sähkönsiirtoreitin alueelle. 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 6.6 ja rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksien lieventämiskeinoja luvussa 8.6.

Normaalitoiminta

Hankealueella liikkuminen on vapaata tuuli- ja aurinkovoimaloiden käytön aikana, eivätkä tuulivoimalat tai sähkönsiirtoreitti estä alueella liikkumista tai sen virkistyskäyttöä. Poikkeuksena on hankealueelle mahdollisesti rakennettavan sähköaseman alue, joka tullaan aitaamaan, rajoittaen 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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttamat epämiellyttävät tunteet tai pelko voimaloiden onnettomuusriskeistä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Riskejä käsitellään tarkemmin luvussa 26. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, niiden olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

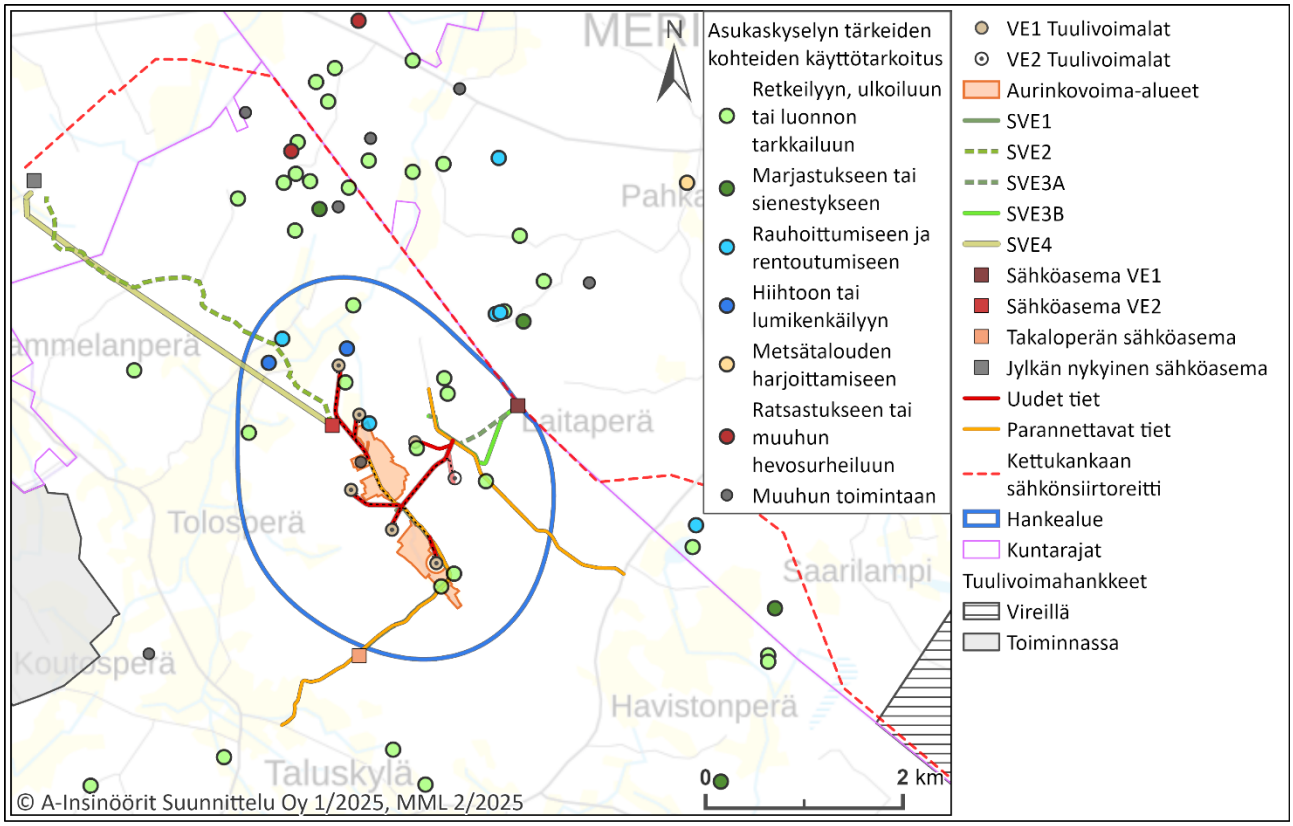
Tuulivoimaloista syntyvä melu voi vaikuttaa alueen virkistyskäytön viihtyisyyteen kielteisesti erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä. Melun haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka koetaan merkityksellisiksi, joilla liikutaan paljon tai joita arvostetaan hiljaisuuden takia. Hankealue sijaitsee osin Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen potentiaalisesti hiljaisella alueella. Mikäli hanke toteutetaan, tuulivoimaloista syntyvän melun myötä hankealue ja sen välitön lähiympäristö ei ole enää hiljainen alue. Meluvaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 19.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tunnistettu, että hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia etenkin tuulivoima-alueen avoimille lähialueille, jotka ovat asumis- ja virkistyskäytössä. Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu 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. Asukaskyselyssä erityisesti hankealueen pohjoisosa ja hankealueen ulkopuoliset pohjoiset ja koilliset alueet koettiin paikallisesti merkittävinä virkistysalueina. Näillä alueilla hankkeen virkistyskäytön viihtyisyyteen vaikuttavat maisemalliset vaikutukset keskittyvät erityisesti tuuli- ja aurinkovoimaloiden välittömään läheisyyteen, sekä Talusojan ympäristön avoimille peltoalueille. Maisemalliset yhteisvaikutukset ja maisemallinen muutos voi keskeisesti heikentää alueiden koettuja virkistysarvoja, mahdollisesti heikentäen alueiden virkistysmahdollisuuksia. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 6.

Virkistyskäyttömahdollisuudet rajoittuvat rakennettavilla tuuli- ja aurinkovoima-alueilla sekä maa-aineksenottoalueella, mutta niiden osuus koko hankealueesta on suhteellisen pieni. Rakennettavien alueiden osuus koko hankealueesta on yhteensä noin 67 hehtaaria molemmissa hankevaihtoehdoissa, joka vastaa noin seitsemää prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Rakennettavat alueet sijoittuvat kuitenkin ensisijaisesti maatalous- ja talousmetsäalueille, joiden virkistyskäyttömahdollisuudet ovat alhaisemmat kuin hankealueen koskemattomissa metsäympäristöissä. Virkistyskäyttöön soveltuvia metsäympäristöjä säilyy hankealueella arviolta 700 hehtaaria. Tämän lisäksi hankealueen pohjois- ja itäosien 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.

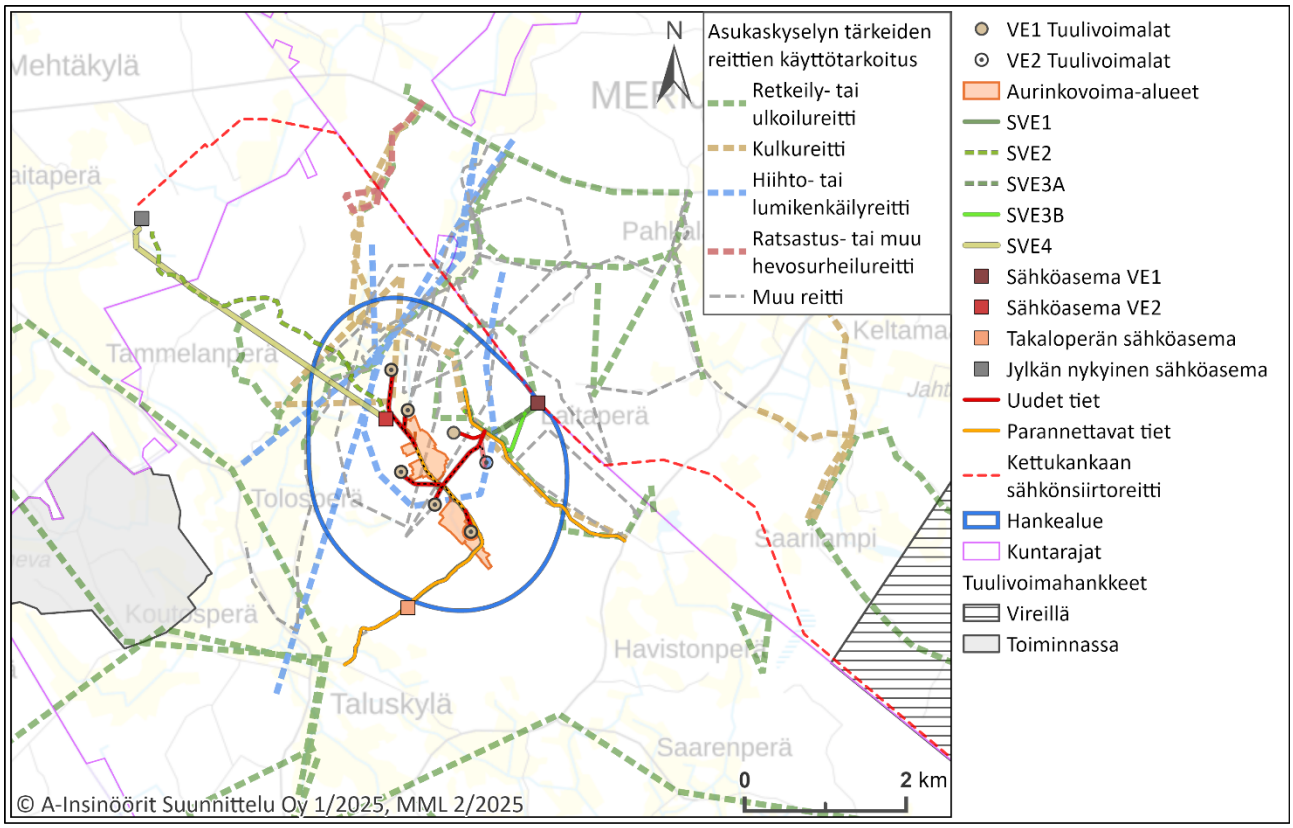
Hankealueelle sijoittui asukaskyselyssä useita merkintöjä virkistyskäytön tärkeistä kohteista. Tärkeitä virkistyskohteita sijoittui etenkin hankealueen pohjoisosiin sekä jonkin myös hankealueen keskiosiin (Kuva 93). Tärkeitä reittejä sijoittui etenkin hankealueen pohjoisosaan, ja osin myös hankealueen keskiosiin (Kuva 93). Tärkeitä virkistysalueita sijoittui koko hankealueelle ja sen lähiympäristöön, mutta merkinnät painottuivat erityisesti hankealueen pohjois- ja koillisosiin (Kuva 93). Asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet sijoittuivat hankealueella ensisijaisesti tuulivoimaloiden 1, 4, 5 (VE1) ja 6 läheisyyteen, ja kummallekin aurinkovoima-alueille (Kuva 92). Mikäli hanke toteutetaan, tuuli- ja aurinkovoima-alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi, jolloin rakennettavien välittömän läheisyyden tärkeät virkistyskohteet joko tuhoutuvat, tai kohteiden koettu virkistysarvo laskee huomattavasti. Suunniteltujen tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennettavien alueiden välittömään läheisyyteen sijoittui kuitenkin vain seitsemän asukaskyselyn tärkeistä virkistyskohteista, joista valtaosa oli retkeilylle, ulkoilulle ja luonnon tarkkailulle tärkeitä kohteita. Hankkeen maa-aineksen ottoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi retkeilyn, ulkoilun ja virkistyksen kohdemerkintää, jotka voivat poistua virkistyskäytöstä alueen muuttuessa maa-aineksen ottoalueeksi. Vastaavia merkintöjä sijaitsee monipuolisesti myös muualla hankealueella ja sen ulkopuolella, joten paikallinen retkeily, ulkoilu ja luonnon tarkkailu ei ole täysin riippuvainen rakennettavista alueita. Asukaskyselyssä korostui hankealueen pohjoisosan merkitys etenkin retkeilyn, ulkoilun luonnon tarkkailun ja hiihdon tai lumikenkäilyn kannalta. 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. Hankealueen eteläosaan ja hankealueen eteläpuolelle sijoittui asukaskyselyssä melko vähän

tärkeitä virkistyskohdemerkintöjä, korostaen virkistysvaikutusten keskittymistä hankealueen pohjois- ja koillisosiin (Kuva 92).



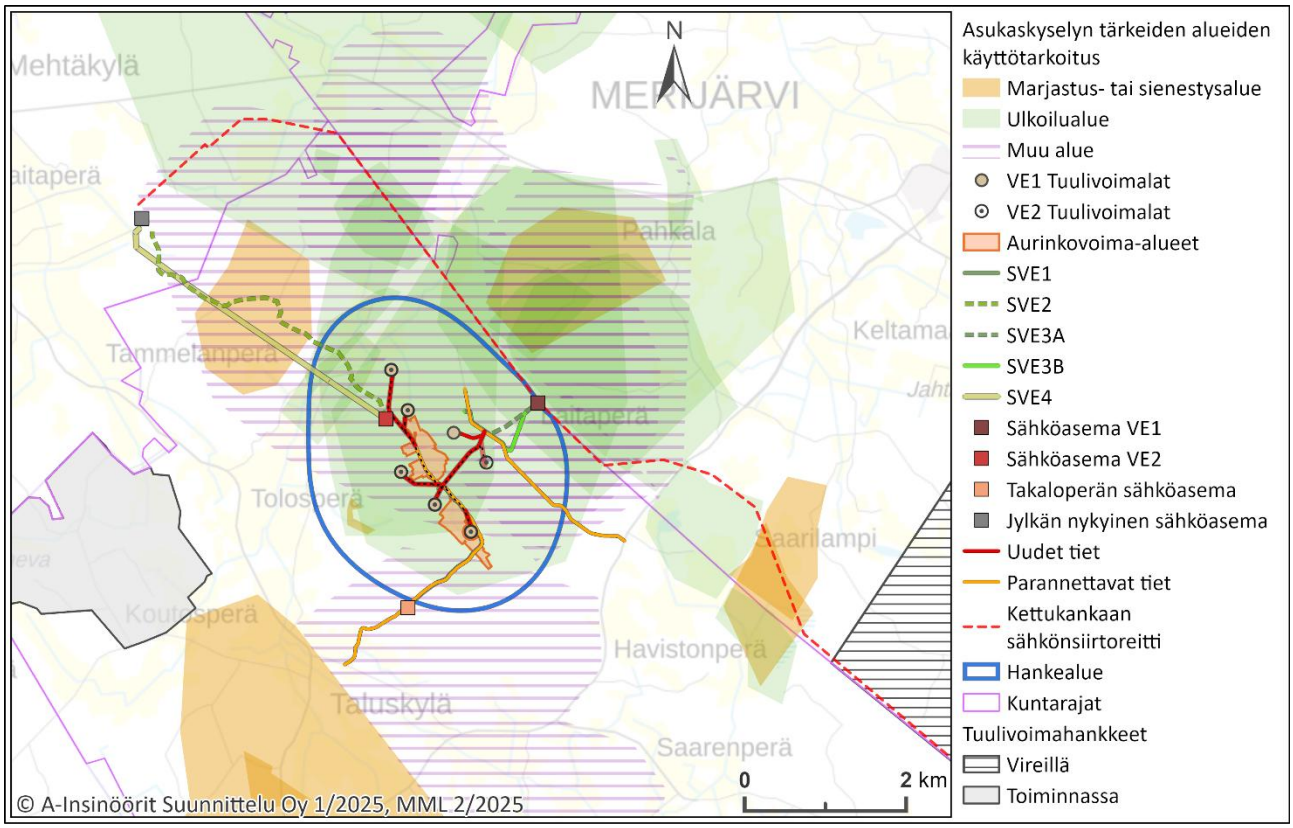
Kuva 92. Asukaskyselyn tärkeiden kohteiden kohdemerkinnät hankealueen ympäristössä

Asukaskyselyn tärkeät reitit sijoittuivat tärkeiden virkistyskohteiden lailla ensisijaisesti hankealueen pohjoisosiin pohjoisimpien tuulivoimaloiden läheisyyteen, sekä vähemmissä määrin myös hankealueen keskiosiin. Tärkeiden virkistyskohteiden lailla hankealueen reitit ovat monipuolisessa virkistyskäytössä, sekä toimivat myös tärkeinä kulkureitteinä paikallisille. Hankealueella etenkin Talusojan ympäristö ja hankealueen koillisen metsäautotien ympäristö korostui paikallisille tärkeinä reitteinä. Asukaskyselyn tärkeät reitit kuitenkin painottuivat erityisesti hankealueen ulkopuolelle hankealueen pohjois- ja koillisosiin, vastaavasti kuin tärkeiden kohteiden merkinnätkin. Hankealueen pohjois- ja koillispuolella sijaitsevat reitit palvelevat monipuolisia käyttötarkoituksia, ja korostavat alueen metsäympäristöjen paikallista merkitystä yhdessä tärkeiden kohteiden merkintöjen kanssa. Hankealueen pohjois- ja koillisosan tärkeät reitit kuitenkin osin yhdistyvät hankealueen ulkopuolella sijaitseviin reitteihin, tukien monipuolista virkistystoimintaa. Vastaavasti kuten tärkeiden virkistyskohteiden tapauksessa, hankkeen mahdolliset virkistysvaikutukset keskittyvät tärkeiden reittien osalta hankealueen pohjoisosaan maisemamuutoksen, melun ja välkkeen myötä.



Kuva 93. Asukaskyselyn tärkeiden reittien kohdemerkinnät hankealueen ympäristössä.

Asukaskyselyn tärkeiden alueiden kohdemerkintöjen mukaisesti koko hankealuetta käytetään etenkin ulkoilualueena ja muuna tärkeänä alueena. Vastaavasti hankealueen pohjois- ja koillispuolen alueet korostuivat tärkeimpinä virkistyskäytön alueina aluerajausten mukaisesti, korostaen alueiden monipuolista ja aktiivista virkistyskäyttötoimintaa sekä ulkoilun, marjastuksen ja sienestyksen sekä muun toiminnan kannalta (Kuva 94). 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. Merkittävä osuus asukaskyselyn tärkeistä virkistyskohteista, -reiteistä ja alueista sijoittui hankealueen ulkopuolelle hankkeen pohjois- ja koillispuolille Merijärvelle ja Alavieskan kunnan pohjoisosiin. Asukaskyselyn tulosten perusteella hankealueen pohjois- ja koillispuolen metsäalueet korostuvat paikallisesti tärkeimpinä virkistyskäytön ja virkistysarvojen alueina, jotka tarjoavat mahdollisuuksia monipuoliselle virkistystoiminnalle. Vaikka itse hankealueelle sijoittui asukaskyselyssä vähemmän merkintöjä, korostuvat etenkin hankealueen pohjois- ja koillisosat tärkeinä paikalliselle virkistystoiminnalle, jotka tukevat hankkeen pohjois- ja koillispuolisia aktiivisen, monipuolisen ja paikallisesti merkittävän virkistyskäytön alueita. Mikäli hanke toteutetaan, etenkin hankkeen tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähiympäristön koetut virkistysarvot laskevat alueen muuttuessa osin 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 Taluskylän, Mehtäkylän ja Merijärven virallisilla virkistyskohteilla.



Kuva 94. Asukaskyselyn tärkeiden alueiden kohdemerkinnät hankealueen ympäristössä.

Sähkönsiirtoreitti voi vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin paikallisesti maisema- ja maankäyttömuutoksen myötä. Maakaapeleina toteutettavat sähkönsiirtoreitit asennetaan pääasiassa osaksi nykyisen tai uuden tiestön tieluiskaa, jolloin maisema- tai maankäyttömuutosta ei synny. Sähkönsiirtoreitit SVE2, SVE3A ja SVE3B aiheuttavat paikallista maankäyttö- ja maisemamuutosta niiltä osin, kun sähkönsiirtoreitti asennetaan metsäympäristöön. Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitti SVE4:n johtoalue sijaitsee miltei täysin talousmetsäympäristöissä. Sähkönsiirtoreitin johtoaluetta voi jatkossakin hyödyntää esimerkiksi virkistyskäyttöön, kuten sienestykseen, marjastukseen ja retkeilyyn. Sähkönsiirtoreitin johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan noin 18 hehtaarin alalta, joka voi helpottaa paikallisesti maastossa liikkumista. Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsee runsaasti virkistyskäyttöön soveltuvia talousmetsiä sekä koskemattomampia metsäympäristöjä. Sähkösiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE4:n läheisyyteen sijoittui asukaskyselyn muutamia tärkeitä virkistyskohteita, sekä melko paljon monipuolisia tärkeitä reittejä etenkin Jylkkään kulkevien ja Kettukankaan sähkönsiirtoreittiin liittyvien sähkönsiirtoreittien varrella (Kuva 93). Ilmajohtona toteutettavan SVE4:n kielteiset vaikutukset korostuvat etenkin Talusojan tuntuman tärkeisiin reitteihin maisema- ja maankäyttömuutoksen myötä. Maakaapeleina toteutettavien sähkönsiirtoreittien vaikutus reitteihin on vähäisempi ja paikallisempi maankäyttömuutoksen takia. Ilmajohtona toteutettavan Kettukankaan sähkönsiirtoreitin vaikutus virkistyskäyttöön arvioidaan osana Kettukankaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Asukaskyselyssä suurin osa vastanneista arvioi hankkeen harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset pääosin kielteisiksi. 24 % vastaajista arvioi virkistyskäyttövaikutusten olevan yksi hankkeen kolmesta merkittävimmistä kielteisestä vaikutuksesta. 72 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. 72 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen virkistyspaikkoihin,

kuten mökkeihin, laavuihin ja kotiin. 68 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen marjastukseen ja sienestykseen. Noin 67 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä hiihtoon ja lumikenkäilyyn. Hankealueen lähiympäristössä harjoitetaan monipuolista virkistystoimintaa, mutta asukaskyselyn vastauksissa korostuvat erityisesti hankkeen pohjois- ja koillispuolisten alueiden ensisijainen käyttötarkoitus retkeilyyn, ulkoiluun tai luonnon tarkkailuun, sekä muuhun monipuoliseen virkistystoimintaan, joka korostuu myös asukaskyselyn tuloksissa (Taulukko 59). Vaikka asukaskyselyyn vastasi verrattain pieni osuus tiedotteen saaneista, korostuu asukaskyselyssä paikallisten huoli hankkeen negatiivisista vaikutuksista virkistykseen. Asukaskyselyn merkintöjen ja vastausten perusteella hankkeen kielteiset virkistyskäyttövaikutukset korostuvat etenkin hankkeen pohjoisosan aktiivisen virkistyskäytön metsäalueilla, jotka eivät välttämättä ole alueellisesti yhtä merkittäviä kuin viralliset alueelliset virkistyskohteet, mutta joista paikallisten asukkaiden viikoittainen tai päivittäinen virkistyskäyttö on pitkälti riippuvainen. Asukaskyselyn tärkeiden kohteiden, reittien ja alueiden kohdemerkinnät lukumäärineen ovat esitetty Taulukko 59.

Taulukko 59. 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	35	**Retkeily- tai ulkoilureitti**	14
Rauhoittuminen ja rentoutuminen	6	**Kulkureitti**	6
Marjastus ja sienestys	4	**Hiihto- tai lumikenkäilyreitti**	3
Hiihto tai lumikenkäily	2	**Ratsastus- tai muu hevosurheilureitti**	1
Ratsastus tai muu hevosurheiluun	2	**Muut tärkeät reitit**	10
Metsätalouden harjoittaminen	1	**Tärkeiden alueiden merkinnät**	
Muut tärkeät kohteet	8	**Ulkoilualue**	14
Retkeily- tai ulkoilureitti	14	**Marjastus- ja sienestysalue**	7
		Metsästysalue	3
		Muut tärkeät alueet	9

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia virkistyskäytölle. Toiminnan päätyttyä virkistyskäytön mahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä tuuli- ja aurinkovoimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkittävää vaikutusta virkistyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta virkistysvaikutukset levittäytyvät voimakkaimmin hankealueen lisäksi Miehennevan, Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden väliin jääville virallisille ja asukaskyselyn tärkeille virkistyskohteille Taluskylän ympäristössä. Toteutuessaan Miehennevan ja Kettukankaan tuulivoimahankkeet rajoittavat alueen virkistyskäyttöön soveltuvia alueita hankealueiden osin muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi. Tämän lisäksi toteutuessaan hankkeet luovat yhdessä Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa virkistyksen viihtyisyyteen vaikuttavia kielteisiä vaikutuksia melun, välkkeen ja maisemamuutoksen myötä, jotka levittäytyvät laajemmalle alueelle kuin vain Miehennevan vaikutuksia tarkastellessa. Vaikka alueella toimii jo kaksi tuulivoimahanketta, voivat yhteisvaikutukset synnyttää nykyistä suurempia estevaikutuksia virkistykselle etenkin Taluskylällä ja sen

ympäristössä usean hankkeen aiheuttavan maisemallisen saartovaikutuksen takia. Toteutuessaan hankkeiden yhteisvaikutuksilla voi olla estevaikutuksia erityisesti Miehennevan hankkeen etelä- ja itäpuolella sijaitseville virallisille ja epävirallisille virkistysalueille. Tämän lisäksi Miehennevan ja Kettukankaan tuulivoimahankkeiden melu vähentää hankkeiden toteutuessa hiljaisten alueiden määrää paikallisesti, mahdollisesti heikentäen alueen virkistyskäytön koettua viihtyisyyttä. Asukaskyselyssä korostui etenkin Miehennevan hankkeen pohjoispuolisten alueiden merkitys paikalliselle virkistyskäytölle, eikä näille alueille arvioida syntyvän yhtä voimakkaita yhteisvaikutuksia kuin Taluskylän ympäristöön. Vaikka asukaskyselyssä Taluskylä ei korostunut tärkeänä virkistyskohteiden alueena, sijaitsee Taluskylässä muutamia avoimen alueiden virallisia virkistyskohteita ja asukaskyselyn tärkeitä kohteita, joiden virkistyskäytön viihtyisyyteen voivat vaikuttaa etenkin yhteisvaikutteiset maisemavaikutukset. Tämän seurauksena sekä virallisten ulkovirkistyskohteiden että asukaskyselyn tärkeiden virkistyskohteiden koettu virkistysarvo ja virkistyksen viihtyisyys voi heikentyä. Maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimahankkeet ovat olleet toiminnassa jo vuosista 2015 ja 2016 alkaen, jonka lisäksi hankkeiden voimalakorkeudet ovat Miehennevan tuulivoimaloita pienemmät, lieventäen maisemallisia yhteisvaikutuksia. Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimahankkeet ovat jo voineet toimintansa aikana luoda estevaikutuksia virkistykselle etenkin Taluskylän ympäristössä, jonka myötä nykyinen virkistyskäyttö on keskittynyt asukaskyselyssä korostuneille Taluskylän pohjoispuolen alueille. Vaikka toteutuessaan Miehennevan hankkeen pohjoispuolelle jää edelleen runsaasti nykyisiä virkistyskäyttöön soveltuvia alueita, niiden siirtyminen kauemmas voi lisätä estevaikutuksia entisestään. Tämä saattaa johtaa osan virkistystoiminnan päättymiseen.

Yhteisvaikutuksissa virkistysvaikutukset pysyvät kokonaisuudessaan melko samankaltaisina, mutta kattavat huomattavasti laajemman alueen. Yksittäisen tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutuessa osa alueen virkistystoiminnasta voi siirtyä toiselle lähialueelle, mutta useamman hankkeen toteutuessa osa virkistystoiminnasta voi päättyä kokonaan estevaikutuksien takia. Virkistyksen yhteisvaikutuksia arvioitaessa on myös huomioitava, että voimalamäärältään ja pinta-alaltaan Miehennevan hanketta suurempi Kettukankaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke todennäköisesti vaikuttaa toteutuessaan voimakkaammin virkistyksen kokonaisvaikutuksiin alueella.

Miehennevan, Kytölän, Saarenkylä-Vieskanjärven ja Kettukankaan normaalitoiminnan yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa (Taulukko 60). Miehennevan ja Kettukankaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti (taulukko 60). Vaikka hankkeiden virkistysvaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat, syntyy vaikutuksia laajemmalle hankkeiden yhteisvaikutteisen melun, välkkeen maankäyttö- ja maisemamuutoksen seurauksena. Hankevaihtoehto VE2:n virkistyskäytön yhteisvaikutukset jäävät vaikutusalueeltaan ja merkittävyydeltään hieman vaihtoehto VE1:tä lievemmäksi matalampien tuulivoimaloiden takia, mutta arvioidaan vaikutusluokaltaan yhtä merkittäväksi kuin hankevaihtoehto 1. Sähkönsiirtoreiteillä VE1, VE2 ja VE4 ei arvioida olevan virkistyksen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Sähkönsiirtoreiteillä VE3A ja VE3B arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia virkistykseen normaalitoiminnan aikana Kettukankaan hankkeen kanssa, ja rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana, jos sähkönsiirtoreittien rakentamis- ja purkutoimenpiteet ajoitetaan samaan aikaan Kettukankaan hankkeen kanssa (taulukko 60).

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 vaihtoehto VE2, jossa on osoitettu hankevaihto VE1:tä matalammat tuulivoimalat, on suositumpi kuin vaihtoehto VE1. Suosituin vaihtoehto asukaskyselyn mukaan on kuitenkin VE0, jossa hanketta ei toteuteta. 67 % asukaskyselyyn vastanneista kokee hankkeen toteuttamatta jättämisen mieluisimpana vaihtoehtona, ja 30 % vastanneista epämieluisimpana.

VE0: Hankealueen nykyisillä maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla virkistystoiminta voi jatkua kuten tähänkin asti, eli vaikutuksia ei synny.

VE1: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankkeen vaikutusalueen virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi** (taulukko 60). Alue on rakennettavan tiestön myötä virkistyskäyttöön hieman saavutettavampi, mutta toisaalta virkistyskäyttömahdollisuudet vähenevät jonkin verran virkistyskäytöstä poistuvan maa-alan myötä. Hankevaihtoehdossa suunnitellut tuulivoimalat ovat korkeampia kuin vaihtoehdossa 2, joka korostaa hankkeen kielteisiä virkistyskäyttövaikutuksia maisema- ja välkevaikutusten takia jonkin verran hankevaihtoehtoon 2 verrattuna. Virkistyskäytön viihtyisyys hankealueella laskee jonkin verran etenkin maisema- ja maankäyttömuutoksen, melun ja välkkeen takia. Hankevaihtoehdon korkeammat voimalat synnyttävät etenkin hankealueen pohjoisosan ja hankkeen pohjois- ja koillispuolen paikallisesti tärkeille virkistysalueille maisemallisia vaikutuksia, joka voi laskea alueen koettua virkistysarvoa jonkin verran.

VE2: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi** (taulukko 60). Niin rakentamisen aikaiset kuin normaalitoiminnankin aikaiset vaikutusten hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1, mutta hieman lievempiä johtuen matalammista tuulivoimaloista, joka lieventää hieman virkistykseen kohdistuvia maisemavaikutuksia. Hankevaihtoehto 2:n voimalanumero 5:n sijainnin arvioidaan synnyttävän hieman lievempiä virkistykseen vaikuttavia maisemavaikutuksia etenkin hankealueen pohjoisosan ja hankkeen pohjoispuolen paikallisesti arvokkaille virkistysalueille. Vaikka hankevaihtoehdon virkistykseen vaikuttavat maisemalliset vaikutukset arvioidaan hieman lievemmiksi, kokonaisuudessaan hankevaihtoehto arvioidaan vaikutusluokaltaan yhtä merkittäväksi, kuin hankevaihtoehto 1.

SVE1: Takaloperälle kulkevalla, kokonaisuudessaan tieluiskan yhteyteen rakennettavalla maakaapeli SVE1:llä arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 61). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla ei arvioida olevan normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia virkistykseen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla ei arvioida olevan virkistyksen yhteisvaikutuksia.

SVE2: Jylkkään kulkevalla, osin metsämaastoon ja osin nykyisen tiestön yhteyteen rakennettavalla maapeli SVE2:lla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 61). Sähkönsiirtoreitti SVE2:n virkistysvaikutukset kohdistuvat erityisesti sähkönsiirtoreitin välittömän lähiympäristön paikallisesti tärkeille virkistyskohteille rakentamis- ja purkamistoimenpiteiden, sekä normaalitoiminnan aikaisen maisemamuutoksen myötä.

SVE3A: Kettukankaan sähkönsiirtoreitin yhteyteen kulkevalla, osin metsämaastoon ja osin nykyisen tiestön yhteyteen rakennettavalla maapeli SVE3A:lla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 61). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisia virkistyksen yhteisvaikutuksia Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Sähkönsiirtoreitti SVE3B:n virkistysvaikutukset kohdistuvat erityisesti sähkönsiirtoreitin välittömän lähiympäristön paikallisesti tärkeille virkistyskohteille rakentamis- ja purkamistoimenpiteiden, sekä normaalitoiminnan aikaisen maisemamuutoksen myötä. Pituudeltaan huomattavasti lyhyempänä sähkönsiirtoreitin virkistysvaikutukset jäävät kuitenkin pidempää SVE2:ta lievemmiksi.

SVE3B: Maakaapelina toteuttavana SVE3B:lla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 61). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisia virkistyksen yhteisvaikutuksia Kettukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Sähkönsiirtoreitti SVE3B:n virkistysvaikutukset vastaavat SVE3A:n vaikutuksia, eikä vaihtoehtojen välillä arvioida olevan merkittävää eroa.

SVE4: Jylkkään kulkevalla, ilmajohtona toteutettavalla SVE4:llä arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia virkistykseen (Taulukko 61). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla ei arvioida olevan virkistyksen yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin virkistysvaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtoreitin lähiympäristön paikallisesti tärkeille virkistyskohteille vastaavasti kuin SVE2:lla, mutta normaalitoiminnan vaikutukset ovat kielteisemmät johtuen ilmajohdon laajemmista maisemavaikutuksista ja johtoaukean maankäyttömuutoksesta. Vaikka sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa virkistysvaikutuksia syntyy SVE2:ta laajemmalle alueelle, arvioidaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdon virkistysvaikutukset kuitenkin kokonaisuudessaan vaikutusluokaltaan yhtä merkittäväksi kuin SVE:2lla.

Taulukko 60. Hankevaihtoehtojen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset virkistyskäyttöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Virkistys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Taulukko 61. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset virkistyskäyttöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Virkistys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia

Metsästys

Rakentaminen

Rakentamisen aikana sekä hankkeen toiminnan päätyttyä purkamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä, mikä haittaa myös metsästämistä hankealueella. Hankkeen rakentamisen aikaiset metsästysvaikutukset kohdistuvat lähes koko hankealueelle, vaikka rakentaminen kohdistuu vain osaan aluetta. Lisäksi alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat rakentamisen aikana karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Erityisesti soidintavat metsäkanalinnut saattavat muuttaa soidinpaikkoja, millä voi olla vaikutusta paikalliseen kantaan (Coppes ym. 2020, Taubmann ym. 2021). Tarkemmin vaikutuksia metsäkanalintujen ja joidenkin riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen alueella on tarkasteltu kappaleessa 12 (Linnusto) ja kappaleessa 0 (Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö). Voimajohdon rakentamisenaikaiset vaikutukset metsästykseen ovat samankaltaiset kuin voimaloiden. Riistaeläimet ja -linnut voivat karttaa aluetta, jossa ihmistoiminta lisääntyy rakentamisen seurauksena. Sähkönsiirtoreittien vaikutusta linnustoon on käsitelty tarkemmin kappaleessa 12.6.4 (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.

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaatii puuston raivausta johtoalueelta yhteensä 0,9 (SVE1), 1,7 (SVE2), 0,5 (SVE3A), 0,6 (SVE3B) tai 18,5 (SVE4) hehtaarin alalta. Vaihtoehdossa SVE4 uutta johtokäytävää on tarve raivata ilmajohdolle hankealueelta Jylkän suuntaan noin 18,5 hehtaaria, joka on huomattavasti enemmän kuin maakaapelivaihtoehdoissa tarvittava noin 1–2 hehtaarin ala. (Taulukko 8). Hankealueen pinta-ala kokonaisuudessaan on noin 950 hehtaaria ja rakennustoimenpiteet koskevat noin 67 hehtaaria (noin 7 % hankealueesta). Muu osa hankealueesta on rakentamisen jälkeen käytettävissä metsästykseen nykyiseen tapaan. (Taulukko 8).

Asukaskyselyssä 13 % vastaajista (n=46) kertoi käyttävänsä Miehennevan hankealuetta metsästykseen. Annetuista vastausvaihtoehdoista metsästyskäyttö oli vasta seitsemänneksi suosituin käyttötarkoitusluokka. Hankealueelle on osoitettu kyselyn tuloksissa yksi metsästysalueen merkintä. Hankealueen koillispuolelle Merijärven alueelle merkintöjä osoitettiin useampi. 54 % asukaskyselyn vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan metsästykseen paljon kielteisesti ja 11 % vähän kielteisesti. 9 % vastaajista piti vaikutuksia metsästykseen yhtenä kolmesta merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä tai metsästyskoiraharrastamista alueella, mutta pienentää siihen käytettävien alueiden pinta-alaa tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sisäisen sähköverkon, maa-aineksenottoalueen ja tieverkoston rakentamisen ja leventämisen takia. Muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan tuulivoimaloiden toiminnan aikana jatkossakin käyttää metsästykseen. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana parannettu ja kehitetty tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta, mikä osaltaan voi parantaa metsästyksen edellytyksiä ja liikkumista alueella. Myös alueen riistaeläimet saattavat hyödyntää parannettua tieverkostoa, jolloin niiden liikkuminen tuulivoima-alueella voi helpottua tai yleistyä. Lisäksi yleisimpien riistanisäkkäiden kuten hirvieläinten ja metsäjäniksen ruokailualueet lisääntyvät puuston poiston ja hakkuiden myötä, jolloin kyseisten riistaeläinten esiintyvyys voi kasvaa alueella.

Voimalat ja sähköasema aiheuttavat rajoituksia turvalliseen ampumasektoriin, joka voi haitata metsästysmahdollisuuksia. Tuulivoimalaa kohti ei luonnollisesti saa ampua, mutta tuulivoimaloiden välinen etäisyys hankealueella on 600–1000 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. Metsästyskäytössä hyödynnettävien taukopaikkojen, auton pysäköintipaikkojen tai metsästystornien sijoittamisessa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloista mahdollisesti putoava jää ja niiden sijoittamista voimaloiden alle ja huoltoalueelle tulee välttää. Jään kertymistä ja irtoamista tuulivoimaloiden lavoista on käsitelty kappaleessa 26.4 (Jäätyminen ja jään irtoaminen). Uudet johtoalueet ja leventyvät tiealueet saattavat vaikuttaa metsästykseen myös positiivisesti helpottamalla kulkua metsäisillä alueilla ja luomalla maastoon uusia avoimia paikkoja esimerkiksi ampumasektoreita ja passilinjoja varten. Voimajohtoaukeita käytetään usein hyvän näkyvyyden vuoksi esimerkiksi hirvenmetsästykseen. Turvallisuussyistä passipaikat on voimajohdon läheisyydessä sijoitettava niin, etteivät hankkeessa toteutettavat rakenteet ole ampumalinjalla.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettaminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia metsästykselle eli käytännössä alueella liikkumista voidaan hetkellisesti rajoittaa turvallisuussyistä. Toiminnan päättyessä käyttömahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää

merkkejä voimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkitystä metsästyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutukset riistaeläinten kantoihin ja alueen metsästysmahdollisuuksiin voivat olla merkittäviä. Läheisten hankkeiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan etenkin nisäkäslajeille (hirvi ja suurpedot), joiden reviirit ovat laajoja ja jotka hyödyntävät vuosilaidunkierrollaan alueen ekologisia yhteyksiä. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 11. Alavieskan Metsästysseura ry:n alueelle sijoittuvat lähialueen kaavailluista tuulivoimahankkeista ainakin Hangaskurunkangas, Miehenneva ja Verkasalo. Jo toiminnassa olevista tuulivoimahankkeista seuran alueella sijaitsevat Saarenkylän-Vieskanjärven ja Kytölän hankkeet. Läheiset hankkeet keskittyvät saatujen tietojen perusteella käytännössä yhden metsästysseuran alueelle, jolloin myös yhteisvaikutukset kasautuvat sen käytössä oleviin metsästysalueisiin ja metsästysmahdollisuuksiin. Vaikka rakentamisen alle jäävä maa-ala kattaakin vain osan hankkeiden hankealueista, muodostuvat yhteisvaikutukset Alavieskan metsästysseuran metsästystoiminnalle pelkkää Miehennevan hanketta suuremmiksi, mikäli kaikki hankkeet toteutetaan.

Tuulivoimalle kaavaillut alueet ovat Alavieskan Metsästysseura RY:lle niitä kaikkein tärkeimpiä ja riistarikkaimpia alueita, joissa ihmisen aiheuttama häiriö on toistaiseksi ollut vähäisintä. Nämä syrjäiset ja rauhalliset alueet ovat myös erityisen arvokkaita metsästyskoiraharrastamisen suhteen. Alueen rauhallisuus ja syrjäisyys lisää turvallisuutta ja pienentää esimerkiksi riskiä metsästyskoiran ajautumisesta riistan perässä runsaammin liikennöidyille teille. Miehennevan hankealueen lisäksi arvokkaina seurassa koetaan Verkasalon ja Sivakkanevan alueet, jotka ovat olleet Miehennevan alueen tapaan hyviä hirvien esiintymisalueita ja siten soveltuvia muun muassa hirvenhaukkukokeisiin.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa riistalajistolle ja metsästykselle kohdistuu yhteisvaikutuksia, jotka liittyvät häiriöttömien metsäalueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin. Kokonaisuudessaan metsästykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset todennäköisesti kohoavat, mutta ne arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**, sillä Alavieskan Metsästysseuralla on käytössään laajasti myös muita metsästysmaita eivätkä tuulivoima-alueet lähtökohtaisesti estä metsästystoiminnan jatkamista. Kaikkien alueen uusien hankkeiden toteutuessa niiden hankealueet kattaisivat jo toiminnassa olevien hankkeiden kanssa noin neljänneksen seuran metsästysvuokra-alueista.

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. Yhteisvaikutusten seurauksena aiheutuvaa rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi

eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa keskeytyksettömälle jatkamiselle.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia metsästykseen ei synny, kun hanke jää toteuttamatta. Alueen metsästyskäyttö ja lajisto säilyvät entisellään ja kehittyvät olemassa olevan metsätalous- ja virkistyskäytön mukaisesti.

VE1 & VE2: Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja metsästykseen hankealueella. Metsästysmahdollisuudet heikkenevät tuulivoimaloiden alueilla, uusien huoltoteiden varrella ja sähkönsiirrossa tarvittavien maakaapeleiden alueilla. Aidattavat aurinkovoima-alueet ja maa-ainesenottoalue poistuvat metsästyskäytöstä. Näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on noin 7 %. Muu alue jää metsätalousmaaksi ja näin ollen metsästyskäyttöön. 67 ha maa-alue noin 950 hehtaarin hankealueesta on varattu tuuli- ja aurinkovoimala-alueille sekä muille hankkeen rakentamistoimenpiteille. Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättämisen vaikutukset alueen metsästyskäyttöön arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Maakaapelin toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta yhteensä noin 0,9 ha sekä 0,5 ha joka varataan rakennettavalle sähköasemalle. SVE1 rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikana SVE1 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia metsästykselle (Taulukko 63). SVE1 arvioidaan vaikutuksiltaan kaikkein lievimmäksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdoksi, johtuen sen sijoittumisesta lähes koko matkaltaan jo olemassa olevan tien varteen.

SVE2: Maakaapelin toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta yhteensä noin 1,7 ha. SVE2 rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikana SVE2 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia metsästykselle (Taulukko 63). Vaihtoehdon SVE2 arvioidaan aiheuttavan hieman vaihtoehtoja SVE1, SVE3A ja SVE3B enemmän kielteisiä vaikutuksia metsästyskäytölle johtuen sen pituudesta sekä sijoittumisesta laajemmalta osuudelta nykyisin metsäisille alueille.

SVE3A ja SVE3B: Maakaapelin toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta yhteensä noin 0,5 ha (SVE3A) tai 0,6 ha (SVE3B) sekä 0,5 ha, joka varataan rakennettavalle sähköasemalle. SVE3A ja SVE3B rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikana vaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia metsästykselle (Taulukko 63). Vaihtoehtojen SVE3A ja SVE3B välillä ei ole merkittäviä eroja metsästykseen. Vaihtoehdoilla SVE3A tai SVE3B arvioidaan olevan vaihtoehdon SVE1 jälkeen seuraavaksi pienimmät vaikutukset metsästykseen.

SVE4: Ilmajohtoreitin toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta yhteensä noin 18,5 ha sekä 0,5 ha joka varataan rakennettavalle sähköasemalle. SVE1 rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi.** Normaalitoiminnan aikana SVE1 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia metsästykselle (Taulukko 63). Vaihtoehdon SVE4 vaikutukset ovat kaikista sähkönsiirtoreiteistä suurimmat, johtuen maakaapelivaihtoehtoja suuremmasta maankäyttötarpeesta.

Taulukko 62. Hankevaihtoehtojen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset metsästykseen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Taulukko 63. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset metsästykseen.

Vaiku-tus-luokka	Toiminnan vaihe	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Metsäs-tys	Rakentaminen ja toiminnan lopettami-nen	Vähäi-nen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalai-nen --
	Normaalitoiminta	Ei vai-kutuk-sia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Virkistys

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 maa- ja metsätalouskäytössä, myös niihin liittyvä maanviljely, hakkuut ja muut normaaliajan häiriötekijät voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön Miehennevan hankkeesta huolimatta. Virkistysvaikutusten arviointien perustuessa osin muiden vaikutusluokkien arviointeihin, kuten maisema-, melu- ja välkearviointeihin, voivat näiden vaikutusluokkien arviointeihin vaikuttavat epävarmuustekijät kertautua virkistysvaikutusten arvioinnissa.

Metsästys

Arvioinnin 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 lähes 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.

19. Melu

19.1. Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana kohtalaisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, louhinta, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Rakentamisen melun ei kuitenkaan arvioida kantautuvan häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistys- tai luonnonsuojelualueille. Myös voimajohdon, maakaapelien ja aurinkovoimaloiden rakentaminen aiheuttaa melua, mutta se on hyvin paikallista ja lyhytaikaista, joten vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu aerodynaamista melua lapojen pyörimisestä. Melua mallinnettiin siihen tarkoitetulla ohjelmalla. Mallinnuksen mukaan lainsäädännön meluohjearvot (40 dB) alittuvat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Voimaloiden lähellä hankealueella melu on voimakkaampaa (> 45 dB), joten voimaloiden lähellä äänimaisema muuttuu merkittävästi. Melutaso on selvästi ohjearvon alapuolella lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä (suurimmillaan 36 dB), joten meluvaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. VE2:sta aiheutuu hieman vähemmän melua matalamman voimalatyypin hiljaisemman lähtömelutason takia, mutta vaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Lähialueen hankkeiden kanssa syntyy yhteisvaikutuksia, sillä useita rakennuksia jää Miehennevan ja toisen hankkeen väliin. Muiden hankkeiden voimaloiden melu huomioituna melutaso häiriintyvissä kohteissa nousee hieman suhteessa yksin Miehennevan voimaloiden aiheuttamaan vaikutukseen, mutta ohjearvot eivät ylity. Myös pienitaajuisen melun osalta yhteisvaikutuksia syntyy, mutta toimenpiderajat eivät asunnoissa ylity. Vaikutukset eivät siis yhteisvaikutusten myötä nouse suuriksi, vaan ne arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

19.2. 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.

Miehennevan hankealue on pääasiassa metsä- ja maatalousaluetta ja sen tämänhetkiset suurimmat melunlähteet ovat vähäinen liikenne sekä mahdolliset metsänhoito- ja maataloustöistä kantautuvat äänet. Hankealuetta lähinnä olevat merkittävimmät äänilähteet ovat hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolella kulkevat tiet (yhdystie 7840 ja seututie 787), joiden liikennemäärä on keskimäärin 400–600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla arvioituna 55 dB päiväajan melualue jää tien läheisyyteen, eli noin 30 metrin etäisyydelle. Teiden aiheuttama melu on siis vähäistä hankealueella, mutta yksittäiset ajoneuvojen ohitukset voivat suotuisissa olosuhteissa kuulua satojen metrien etäisyydellä.

Nykytilanteessa pienitaajuista sisämelua aiheutuu esimerkiksi asuntojen mahdollisesta koneellisesta ilmanvaihdosta sekä tavanomaisista asumiseen liittyvistä äänistä, kuten ovien sulkemisesta ja huoneistossa kävelystä.

19.3. Vaikutusmekanismit

Rakentamisen aikana melu syntyy mm. teiden, tuuli- ja aurinkovoimaloiden, 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 lyhytaikaisia 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. Äänet ovat voimakkaimmillaan kovalla tuulella lapojen pyörimisnopeuden ollessa suuri (Ympäristöministeriö 2007). Tuulivoimaloiden melu sisältää usein myös matalia eli pienitaajuisia ääniä, joita kutsutaan infraääniksi (taajuus eli värähtelyjen lukumäärä sekunnissa on alle 20 Hz), jotka voivat kantautua pitkälle ja läpäistä rakennusten rakenteita. Hankkeen tuottamaan melutasoon vaikuttaa tuulivoimaloiden määrä, sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötilagradientti), maaston muodot ja kasvillisuus sekä etäisyys.

Aurinkovoiman tuotanto ei aiheuta merkittävää melua. Aurinkovoimaloiden inverttereistä aiheutuu ääntä. Tyypillisesti yksittäisen invertterin 55 dB melualue ulottuu noin 30 m etäisyydelle ja 50 dB melualue noin 60 m etäisyydelle avoimessa ja tasaisessa maastossa. Hiljaiset invertterit sijaitsevat alueella tasaisesti, joten niiden melut eivät summaudu ja niiden aiheuttamat melualueet eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle. Niiden aiheuttamat äänet eivät ole kuultavissa lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu melumallinnustuloksien perusteella, jotka on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin menetelmin. Rakentamisen aikaista melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska se on lyhytaikaista ja sijainniltaan vaihtelevaa (pl. louhinta, joka tapahtuu siihen tarkoitetulla alueella).

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 65). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 65).

Taulukko 64. 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 65. 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 66).

Taulukko 66. 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.

Aurinkovoima tai voimajohdot eivät aiheuta merkittävää melua toimintavaiheessa, joten niiden meluvaikutuksia ei arvioida.

Melumallinnuksen tiedot

Mallinnukset on tehnyt Etha Oy ja tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu windPRO Ver4.1 ohjelmiston DECIBEL-moduulilla sekä ISO 9613-2 -standardin mukaisilla oletuksilla ja lähtöarvoilla. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 - Tuulivoimaloiden melun mallintaminen).

Melumallinnuksessa (VE1) on käytetty WTG200-voimalan lähtötietoja (Vestaksen marraskuussa 2024 päivittämiä äänitietoja voimalatyypille V172 7.2MW). Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus oli 200 metriä ja äänitehotaso 107,8 dB(A) + 2,0 dB(A) varmuusmarginaali. Vaihtoehdon 2 mallinnuksessa on käytetty Nordex N175 6,8 MW-voimalan lähtötietoja. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus oli 179 metriä ja äänitehotaso 106,9 dB(A) + 2,0 dB(A) varmuusmarginaali. Mallinnuksessa käytettiin Nordexin lokakuussa 2023 päivittämiä äänitietoja. Tarkemmat lähtötiedot mm. naapurihankkeisiin liittyen, melupäästöön tehdyt lisäykset, pienitaajuisen melun laskentatiedot ja tiedot mm. amplitudimodulaatiosta on esitetty mallinnusraportissa.

Mikäli voimaloiden lähtömelutaso on toteutusvaiheessa suurempi kuin nyt mallinnuksessa käytetty, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitun voimalatyypin lähtömelutasolla. Tällä varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan lähtömelu muuttuisi.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa on esitetty hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melualuekartoissa on esitetty keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein (35–40, 40–45 ja yli 45 dB). Mallinnustuloksia on verrattu valtioneuvoston asetuksessa annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin.

19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena toimii se alue, jolla hankkeen aiheuttama melu on havaittavissa. Hankealueen ympäristön lisäksi vaikutusalueeseen kuuluu voimajohtojen alue rakentamisen melun takia sekä kuljetuksiin käytettävän tiestön lähialue.

Hankealue sijoittuu metsä- ja maatalousvaltaiselle alueelle, jossa luonnon äänet ovat vallitsevia äänimaisemassa muulloin kuin metsä- ja maataloustöiden aikana. Alueella ei ole virkistys- tai luonnonsuojelualueita, mutta aluetta käytetään jonkin verran virkistyskäyttöön. Vaikutusalueen herkkyys määritetään kohtalaiseksi. Varsinaisia häiriintyviä kohteita ei ole, mutta äänimaisema on nykyään melko hiljainen ja vähäistä herkempi muutokselle.

19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

<u>Rakentaminen</u>

Rakennusaikainen melu on ajoittain voimakasta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksesta, maaston tasauksesta ja kiven louhinnasta. 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. Louhinnan melutasot ovat noin 10 dB suuremmat, eli 55 dB meluvyöhyke ulottuu 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 1,6 km etäisyydellä lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista. Rakentamisen melu leviää häiritsevänä enintään noin 400 m etäisyydelle, joten rakentamisesta ei aiheudu meluvaikutuksia asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin. Lähin luonnonsuojelualue sijaitsee noin 3 km etäisyydellä voimaloista, joten rakentamisen melu ei aiheuta häiriötä myöskään suojelualueilla.

Louhinta-alue sijoittuu hankealueelle noin 500 m voimalasta nro 5 (VE1) koilliseen. Louhinta-alueesta on matkaa lähimpään asuin- tai lomarakennukseen noin 1,7 km. Välissä on metsää ja maastonmuotoja. Louhinnan melu voi ajoittain nousta suureksi, mutta on luonteeltaan hyvin ajoittaista ja vaihtelevaa. Itse räjäytykset eivät todennäköisesti kuulu kovin kauas, mutta louhintaan liittyvä poraaminen ja kiviaineksen murskaus voivat aiheuttaa hetkellistä kova melua. Melutason arvioidaan kuitenkin jäävän 1,7 km päässä selvästi alle ohjearvojen. Louhinnan aikana melutaso voi kuitenkin nousta häiritseväksi noin 1 km alueella. Vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

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 voimalinjojen rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen aikaista ajoittain voimakastakin melua, mutta ne tapahtuvat paikallisesti hyvin lyhytaikaisina ja pienellä alueella. Rakentamista ei tehdä yöllä.

Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe lisää liikennettä ja sen johdosta aiheutuu mahdollisia meluhaittoja hankealueen läheisillä teillä. Rakentamisaikaan raskaan liikenteen kuljetuksia syntyy yhteensä noin 90 kpl, kun tuuli- ja aurinkovoimaloiden osia kuljetetaan paikalle. Rakentamisen aikaisen liikenteen melu ei metsäisellä alueella leviä pitkälle. Suurimmillaan muutos on hankealueen sisääntuloväylien varrella Takalo- ja Syrjäperän alueilla. Meluvaikutus on kuitenkin hyvin vähäinen, sillä kuljetukset ovat päiväkohtaisesti tarkasteltuna yksittäisiä.

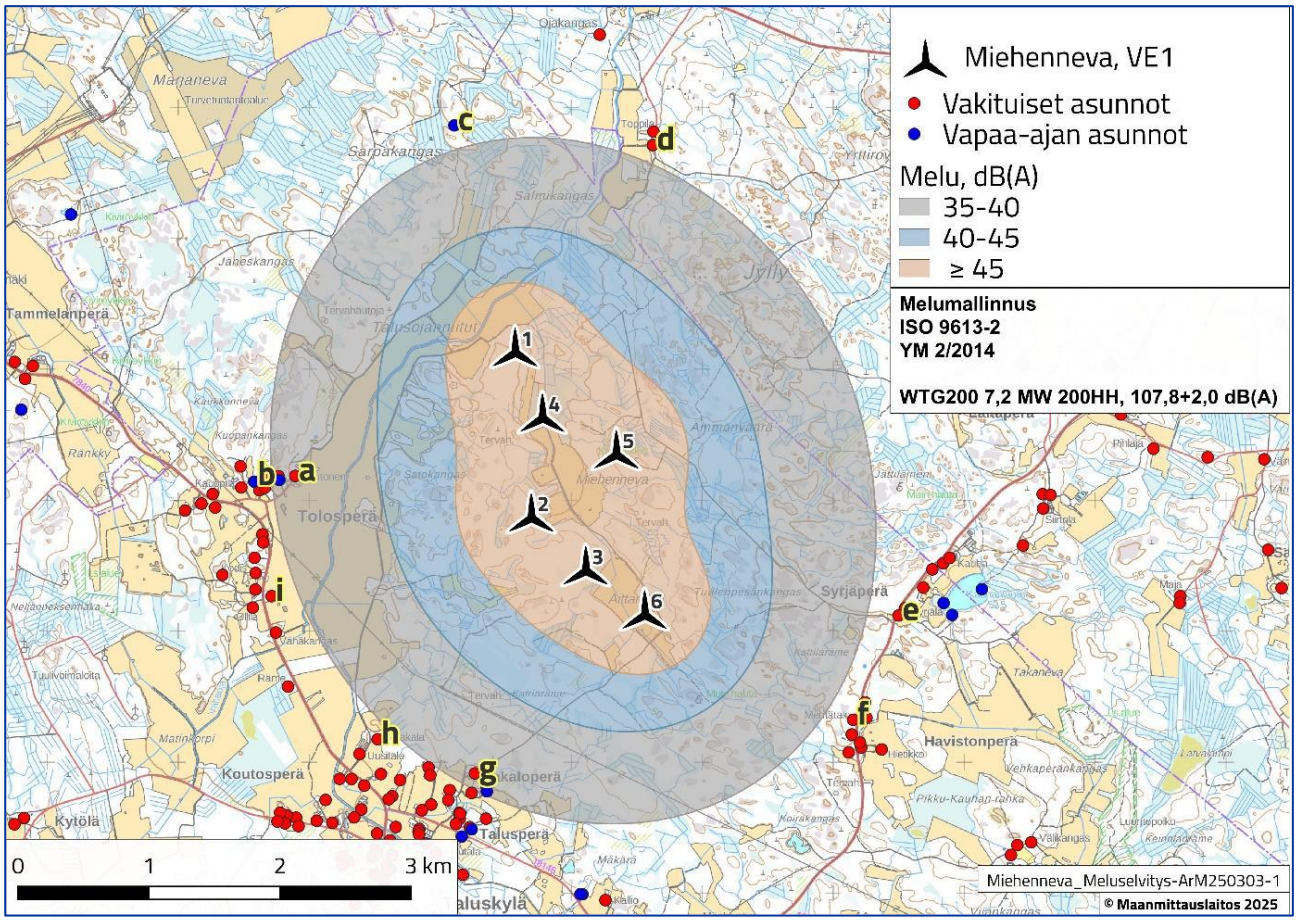
Maa-aineskuljetuksia syntyy runsaasti, mutta ne eivät aiheuta häiriötä hankealuetta ympäröivillä teillä. Maa-ainekset kuljetetaan hankealueella olevalta louhinta-alueelta rakennuspaikoille, eikä niiden kuljetusten aiheuttama melu kulkeudu lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin.

Hankevaihtoehdoilla 1 ja 2 ei ole eroa rakentamisvaiheen meluvaikutuksien osalta. Voimala 5 sijoittuu hieman eri kohtaan vaihtoehdoissa, mutta muutos ei aiheuta eroa vaikutuksissa herkkien kohteiden osalta. Louhinnan melu aiheuttaa suurimman vaikutuksen ja muutoksen voimakkuus arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten rakentamisen meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan myös kohtalaisen kielteiseksi.

Normaalitoiminta

Molemmissa hankevaihtoehdoissa äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 40 dB (L_{Aeq}), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Kuva 95 ja Kuva 96). Pistekohtaisen melumallinnuksen perusteella suurin keskiäänitaso vaihtoehdossa 1 on 36 dB (L_{Aeq}) (havainnointipiste A, vakituinen asunto). Vaihtoehdossa 2 saman pisteen keskiäänitaso on 35,2 dB. Vaihtoehdossa 2 voimaloiden lähtömelutaso on pienempi, joten meluvaikutukset ovat vähäisempiä.

Vaikka melun ohjearvot eivät asuin- tai lomarakennusten kohdalla ylity, tuulivoimaloiden melu saattaa silti välillä 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.

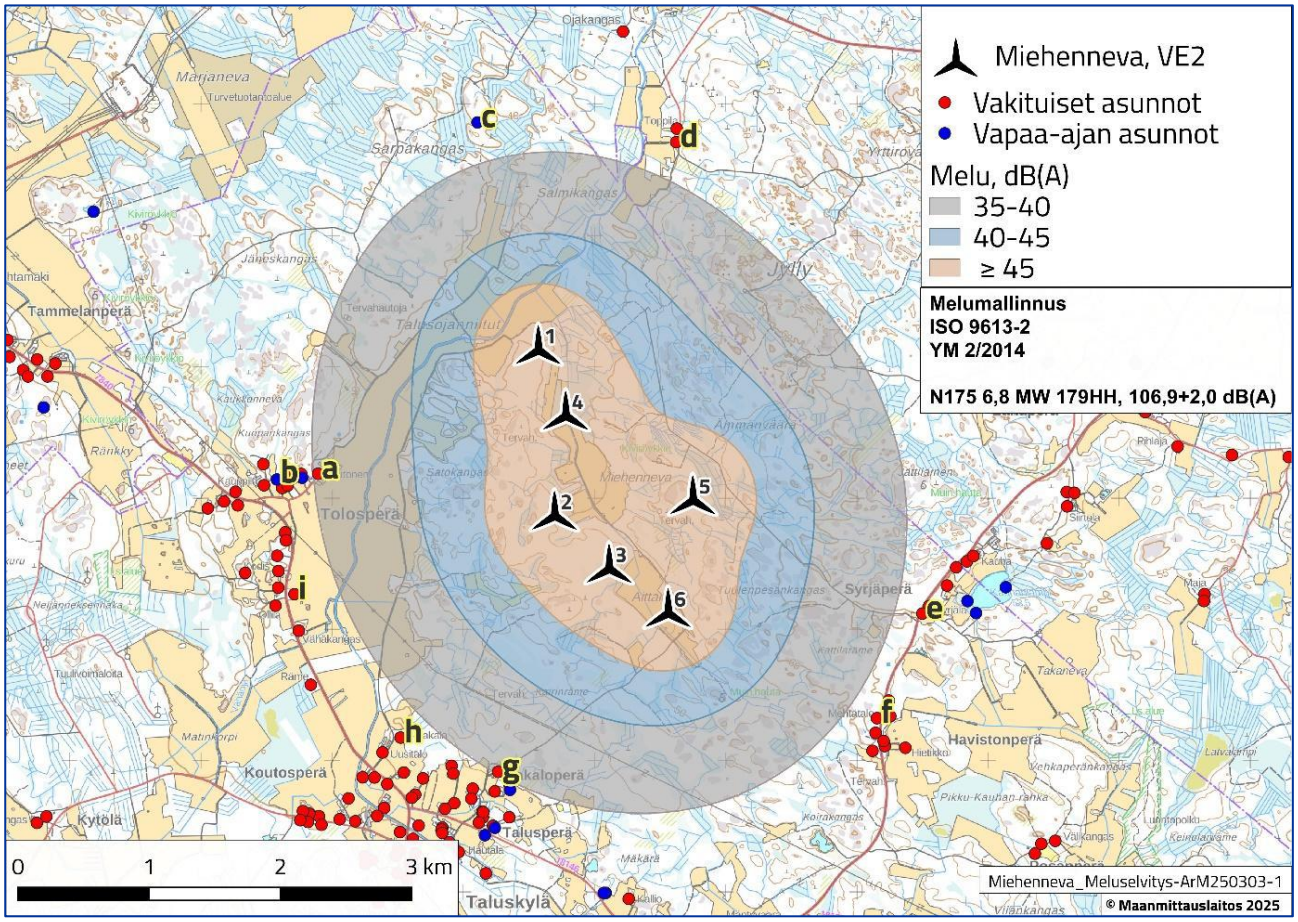


Kuva 95. VE1 mukainen melun mallinnettu leviäminen.

Voimaloiden läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. 45 dB on hiljainen melutaso, jonka ihminen voi usein sivuuttaa eikä

sitä yleensä pidetä häiritsevänä. 45 dB melu 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 asunnoissa (Taulukko 67). Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.



Kuva 96. VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen.

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 vaikka melutasot nousevat vaikutusalueella, ne ovat selvästi ohjearvon (40 dB yöllä) alapuolella. Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, mutta vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Myös pienitaajuisen melun vaikutus on mallinnusraportin mukaan vähäinen.

Taulukko 67. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat sekä kohteiden mallinnettu melu suurempaa pienitaajuista melua aiheuttavan vaihtoehdon 2 tapauksessa. Laskennassa on käytetty Ajojanssi-projektin mukaisia ääneneristävyysarvoja. Toimenpiderajat molemmissa vaihtoehdoissa alittuvat jokaisessa kohteessa. Pienitaajuisen melun arvot VE1 osalta on esitetty melumallinnuksen liitteissä 3-6.

Terssin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Toimenpideraja $L_{eq,1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Kohde A	52,3	48,9	44,4	39,5	35,5	33,8	30,3	25,6	21,8	16,5	12,8
Kohde B	51,8	48,5	43,9	39,0	35,0	33,4	29,8	25,1	21,2	16,0	12,2
Kohde C	50,6	47,3	42,8	37,8	33,9	32,2	28,6	23,9	20,0	14,7	10,9
Kohde D	50,9	47,6	43,0	38,1	34,1	32,4	28,9	24,2	20,3	15,0	11,2
Kohde E	51,2	47,9	43,4	38,4	34,5	32,8	29,3	24,5	20,6	15,4	11,6
Kohde F	51,1	47,8	43,3	38,3	34,4	32,7	29,1	24,4	20,5	15,3	11,5
Kohde G	52,2	48,8	44,3	39,3	35,4	33,7	30,2	25,5	21,6	16,4	12,7
Kohde H	51,3	47,9	43,4	38,5	34,5	32,8	29,3	24,6	20,7	15,4	11,6
Kohde I	51,0	47,6	43,1	38,1	34,2	32,5	29,0	24,2	20,3	15,0	11,2

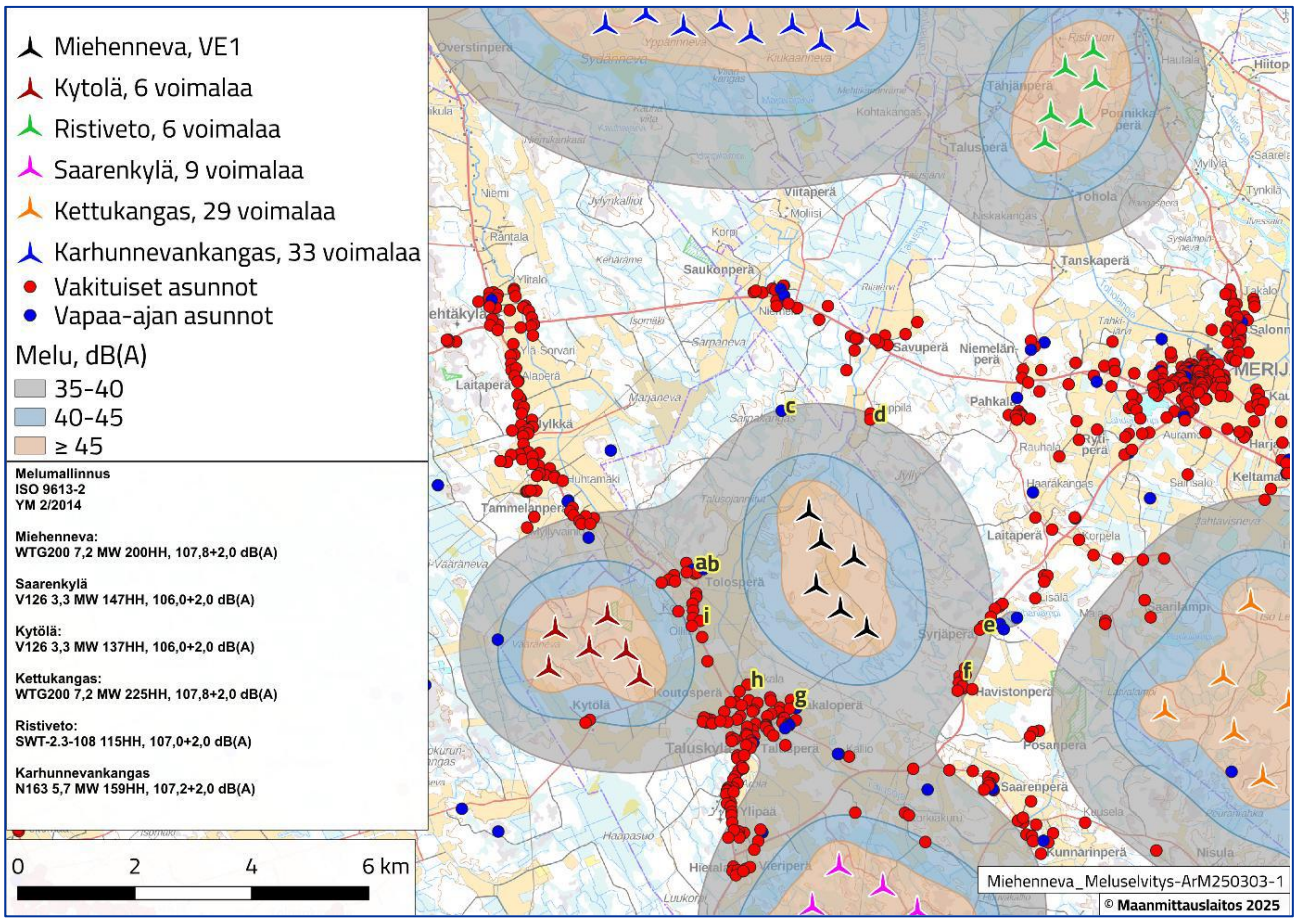
Yhteisvaikutukset

Melumallinnuksessa on huomioitu hankkeen länsi-, etelä- ja pohjoispuolella toiminnassa olevat tuulivoima-alueet (Kytölä, Saarenkylä, Ristiveto ja Karhunnevankangas) sekä hankkeen itäpuolelle suunniteltu tuulivoima-alue (Kettukangas). Melumallinnuksen mukaan yhteisvaikutukset eivät nouse suuriksi, eli muut hankkeet huomioituna ohjearvot eivät ylity lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä (Kuva 97 ja Kuva 98).

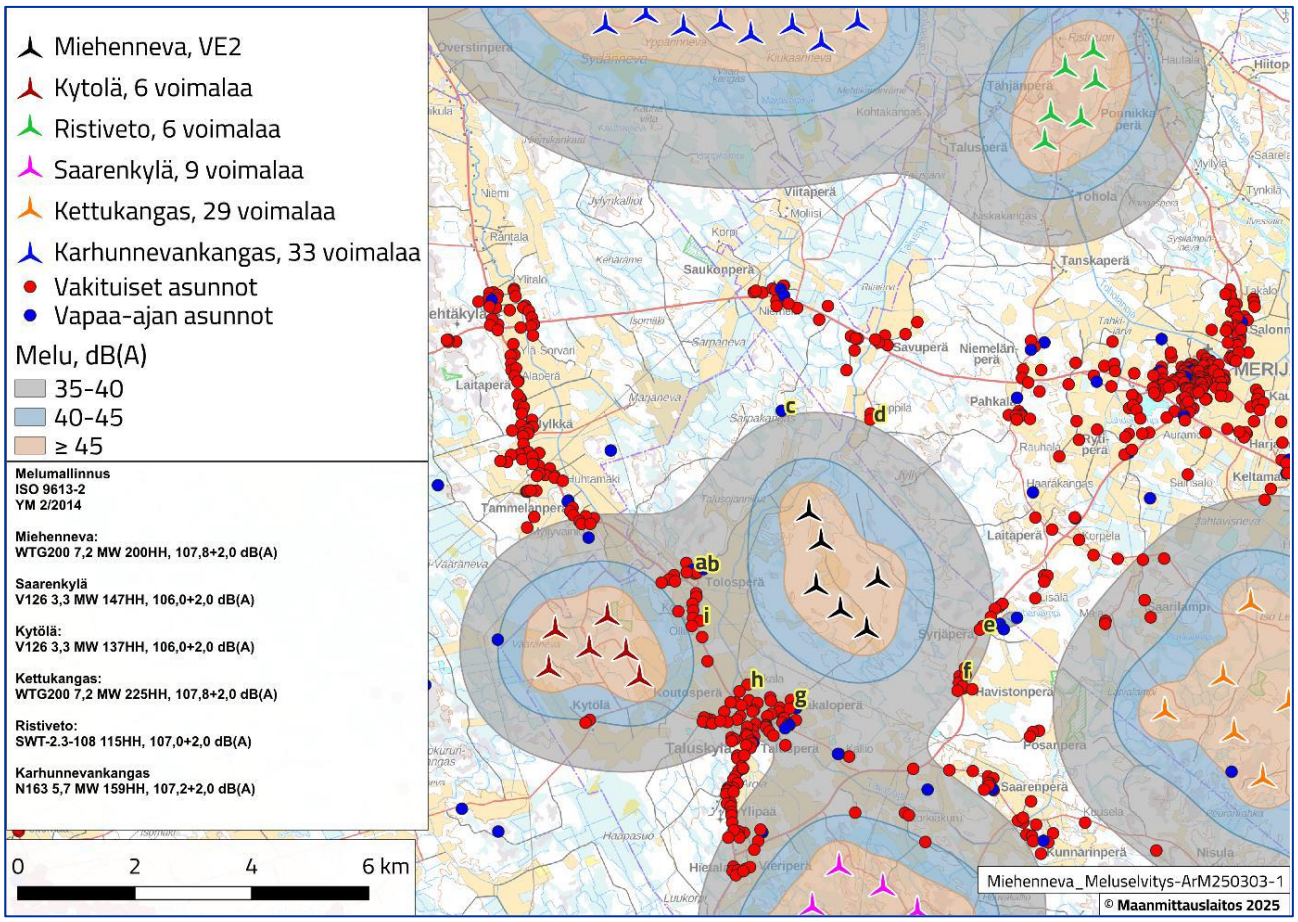
Tiettyjen asuin- ja loma-asuntojen pihapiirissä melutaso nousee hieman yhteisvaikutusten myötä (liitteen 4 taulukot 8 ja 9), mutta ohjearvot eivät ylity. Kohteessa A melu on 36,0 dB (VE1) ja 35,2 dB (VE2) Miehennevan hankkeen seurauksena, kun yhteisvaikutukset huomioiden melu on samassa pisteessä 38,0 (VE1) ja 37,6 dB (VE2). Vastaavat luvut kohteessa I ovat 34,0 (VE1) ja 33,3 (VE2) dB, kun yhteisvaikutukset huomioituna luvut ovat 39,0 (VE1) ja 38,7 (VE2) dB.

Naapurihankkeet aiheuttavat myös pienitaajuisen melun osalta yhteisvaikutuksia. Näitä on mallinnettu mallinnusraportin liitteissä 4 ja 5. Mallinnuksen perusteella asumisterveysasetuksen toimenpiderajat alittuvat lähimmissä asunnoissa molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Yhteisvaikutuksia syntyy erityisesti hankealueiden väliin jäävien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Yhteisvaikutuksien myötä molempien hankevaihtoehtojen muutoksen suuruus ja näin ollen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.



Kuva 97. VE1 mukainen melun mallinnettu leviäminen, kun lähialueen hankkeet on huomioitu.



Kuva 98. VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen, kun lähialueen hankkeet on huomioitu.

Haittavaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia pystytään vähentämään teknisillä ratkaisuilla ja näitä on avattu tarkemmin liitteen 4 kohdassa 7. Ohjearvot eivät kuitenkaan häiriintyvissä kohteissa ylity, joten meluvaikutuksia ei ole tarpeen vähentää. Meluvaikutukset on arvioitu muut hankkeet huomioiden kohtalaisiksi, joten lieventämiskeinona esitetään melun seuraamista vuorovaikutuksella asukkaiden kanssa. Mikäli melu koetaan lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä häiritseväksi, voidaan erikseen toteuttaa melumittaus tuulivoimatuotannon ollessa käynnissä. Tällä tavoin voidaan seurata, että melu ei aiheuta arvioitua suurempaa haittaa asukkaille.

Mikäli voimaloiden lähtömelutaso on toteutusvaiheessa suurempi kuin nyt mallinnuksissa käytetty, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Näin varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi. Voimalamallilla voidaan myös vaikuttaa alentavasti melupäästöön.

Toiminnan päättyminen

Lopettamisvaiheen meluvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan vastaavia kuin rakentamisvaiheessa, mutta ovat kestoltaan lyhyemmät. Toiminnan päättyessä ei tehdä louhintaa, joten meluvaikutus arvioidaan vähäisemmäksi. Purkutöiden ja kuljetusten arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisen kielteisiä meluvaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

VE1 ja VE2: Vaihtoehdot eivät meluvaikutuksiltaan käytännössä eroa toisistaan. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Normaalitoiminnassa melutason ohjearvot eivät ylity, ja vaikutus on vähäinen kielteinen.

Taulukko 68. Hankevaihtoehtojen vaikutukset äänimaisemaan.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Äänimaisema	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnukseen liittyvät epävarmuustekijät on avattu tarkemmin melumallinnusraportissa. Epävarmuustekijät eivät vaikuta vaihtoehtojen vertailuun tai arvioon hankkeen meluvaikutuksista. Melumallinnuksen lähtötietona on käytetty tiettyä lähtömelutasoa, mutta toteutettavan voimalamallin lähtömelutaso voi olla myös suurempi tai pienempi. Tällä voi olla vaikutusta melun leviämiseen. Tarvittaessa toteutetaan uusi mallinnus valitun voimalatyypin lähtömelutasolla rakennuslupavaiheessa. Vaihtoehdot on mallinnettu kahdella eri voimalatyypillä, joten vaihtoehtojen ero melun leviämisessä ei selity pelkästään voimaloiden korkeus- tai sijaintierolla. Epävarmuus poistuu, kun mallinnus päivitetään 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 meluvaikutuksien arviointi on pyritty tekemään ns. turvallisilla oletuksilla eli avoin ja tasainen maa ilman esteitä.

20. Ilmasto

20.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden materiaalien- ja komponenttien tuottamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen päästöt ovat merkittävät paikallisella tasolla, mutta alueellisella tasolla jäävät pieniksi, joten niiden vaikutukset **arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi rakennusvaiheessa.** Ennakoitua nopeampi energia-alan vihreä siirtymä Suomessa vähentää tämän hankkeen epäsuoria myönteisiä ilmastovaikutuksia, joten molempien hankevaihtoehtojen **normaalitoiminnan osalta vaikutus on vähäinen myönteinen.** Hankevaihtoehtojen 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. Ilmajohtojen ja kaapelin valmistusta enemmän tässä hankkeessa vaikuttaa kuitenkin puiden poistaminen voimajohtojen alueelta. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat **vähäisen kielteiset**. Hiilinielu on alkuperäistä pienempi koko normaalitoiminnan ajan, joten normaalitoiminnan vaikutukset ovat kaikkien hankevaihtoehtojen osalta **vähäiset kielteiset.**

20.2. 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.

Hankealueella vallitsevat maalajit ovat sekalajitteinen maalaji ja kalliomaa, pohjoisosassa on hienojakoista maalajia ja alueella on myös muutama kalliopaljastuma. Hankealueen keskellä on verrattain pieni noin 37 ha ala paksua turvekerrosta (yli 60 cm). Turvekerrokseen on varastoitunut runsaasti hiiltä, mutta, koska paksun turvekerroksen ala on hankealueella pieni, ja kalliomaata on merkittävä osa, kokonaisuudessaan alueen maaperässä ei ole merkittäviä hiilivarastoja. On kuitenkin huomattava, että paksun turvekerroksen maaperä sijoittuu osittain rakennettavien toimintojen alle. Paksun turvekerroksen alueelle sijoittuu toinen aurinkovoima-alueista, voimala 4, olemassa olevaa levennettävää tietä ja uutta tietä. Aurinkovoima-alueiden osalta maaperää ei tarvitse poistaa niin paljon, koska perustukset ovat kevyemmät, verrattuna tuulivoimalaan. Tuulivoimalan osalta oletus on, että maata vaihdetaan niin syvältä, että turvekerros poistuu kokonaan.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa kasvihuonekaasupäästöjä tarkastellaan Suomen ympäristökeskuksen tuottaman Alueellisen laskentamallin (ALas) Hinku-rajausten mukaan. Hiilineutraalien (Hinku) kuntien tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä. Ilmastostrategiassa on huomioitu myös EU-lainsäädäntö, jonka mukaan Suomen tulee vähentää taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon

verrattuna. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan yksi keskeisistä toimenpiteistä on uusiutuvien energialähteiden lisääminen energiantuotannossa. Metsätalous on tärkeä ja yleinen elinkeino koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa elinvoimainen maaseutu nähdään hiilinielujen ja monimuotoisuuden turvaajana. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

20.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Kun otetaan huomioon myös voimaloiden vaikutus alueen hiilitaseeseen, saattaa hankkeella olla kuitenkin negatiivinen vaikutus, sillä alueen maaperä on väistämättä kasvihuonekaasujen päästölähde ilman hiiltä sitovaa kasvillisuutta. Negatiivisen vaikutuksen voimakkuus riippuu hiilinielujen heikentymisestä sekä maaperän käsittelystä, joka vaikuttaa orgaanisen aineksen määrään, maaperän laatuun sekä kosteuden ja lämmön olosuhteisiin.

Voimaloiden merkittävin 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 ja maa-ainesten käsittelystä. Nämä vaikutukset heikentävät alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen ja osaltaan myös kansallisen ja alueellisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

20.4. 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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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 tuuli- ja aurinkovoimalat, sähkönsiirtorakenteet sekä infrarakentaminen. Hiilivarastojen muutokset arvioidaan laskennallisesti puuston ja maaperän osalta. Hiilinielujen muutos arvioidaan laskennallisesti puuston osalta.

Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt koostuvat pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaaren ylävirran vaiheista eli materiaali- ja tuotantovaiheista, 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). Aurinkosähköjärjestelmillä vastaavan takaisinmaksuajan arvioidaan vaihtelevan noin 1–5 vuoden välillä (Rauhala ym. 2024).

Arviointi perustuu Kansainvälisen Ilmastopaneelin (IPCC) viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen ja keskimääräisiin tuulivoimaloiden elinkaaren päästöihin sekä NREL raportin keskimääräisiin aurinkovoiman elinkaaren päästöihin. (Taulukko 69). 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. Aurinkovoimaloilla on selvästi suurempi päästövaikutus kuin tuulivoimaloilla: ylävirran päästöt ovat lähes kolminkertaiset verrattuna tuulivoimaan ja muiden vaiheiden päästöt noin kymmenkertaiset. Taulukossa 69 on esitetty tuuli- ja aurinkovoiman koko elinkaaren aikaiset päästöt, eli ylävirran, käytönaikaiset ja toiminnan lopettamiset päästöt.

Taulukko 69. Maatuulivoiman (Dolan and Heath 2012) ja aurinkovoiman (NREL 2021) päästökertoimet elinkaarivaiheittain.

Tuotantotapa	Ylävirran päätöt (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
Aurinkovoima	~ 28	~ 10	~ 5

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 ja ilmajohtojen vastaavasti 135 t CO2/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 ja avojohdon noin 7 t CO2/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.

Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen lisäksi rakennusvaiheessa poistetaan metsää, mikä vaikuttaa alueen hiilinieluun ja hiilivarastoon. Vaikutus syntyy hiiltä varastoivan ja sitovan puuston vähenemisen myötä. Hankealue sijaitsee pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueella, 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 metsäautoteillä.

Tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 2 hehtaaria/voimala. Oletetaan, että tuulivoimalan takia tullaan poistamaan kaksi hehtaaria metsäpinta-alaa. Näin ollen puustoa poistetaan tuulivoimaloiden osalta yhteensä 16 ha (VE1 & VE2). Hankealueelle tulevat yhteensä 41 ha aurinkovoima-alueet sijoitetaan peltoalueille.

Hankkeen vaikutusta hankealueen kasvillisuuden ja maaperän hiilitaseeseen arvioidaan Suomen Ympäristökeskuksen julkaisemalla Hiilikartta-työkalulla (SYKE 2025a). 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.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä hankkeeseen käsitellään osana onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arviointia luvussa 26.7.

20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutuksia arvioidaan paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirron alueilla sekä laajemmin kunta- ja maakuntatasolla. Vaikutuksia arvioidaan myös hankkeen tuotantoketjun osalta. Teoreettinen vaikutusalueen laajuus ilmaston osalta on kuitenkin globaali, koska päästöt lämmittävät ilmakehää globaalisti.

Vaikutusalueen herkkyys

Metsien ollessa merkittävässä roolissa Alavieskan elinvoimaisuuden kannalta, kuten myös Pohjois-Pohjanmaan hiilinielujen turvaamisen kannalta, ja hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien sisältäessä kohtalaisesti hiilivarastoja ja -nieluja sekä puustossa että maaperässä, arvioidaan hankealueen **herkkyys kohtalaiseksi.**

20.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Merkittävin ilmastovaikutus syntyy hankkeen rakennusvaiheessa. Noin 80 % voimaloiden koko elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy ylävirran vaiheissa ennen hankkeen normaalitoiminnan alkamista (ks. tarkempi kuvaus luvussa 19.4). Taulukko 70. 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. Maaperän hiilinielujen muutosta ei ole arvioitu. esitetään voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien 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 reilu viidesosa 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: 3,2 kt CO2e ja VE2: 3,2 kt CO2e.

Taulukko 70. 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. Maaperän hiilinielujen muutosta ei ole arvioitu.

Hankevaihtoehdot	VE1	VE2
Ylävirran päästöt (kt CO_2e)	75	75
Käytön aikaiset päästöt (kt CO_2e)	15	15
Toiminnan lopettamisen päästöt (kt CO_2e)	6	6
Päästöt yhteensä (kt CO_2e), 30 vuotta	96	96
Puuston hiilinielun menetys (kt CO_2), 30 vuotta	1	1
Puuston hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	6	6
Maaperän hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	35	35
Normaalitoiminnan epäsuorasti vältettävät päästöt (kt CO_2e), 30 vuotta	-18	-18

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset arvioidaan erikseen. Niiden vaikutukset koostuvat pääasiassa siirtolinjojen materiaalien valmistamisesta aiheutuvista päästöistä ja niiden tieltä poistettavien puiden myötä hiilivaraston ja -nielun vähenemästä (ks. taulukko alla). Niin rakentamisen päästöt kuin hiilivaraston ja -nielunmenetykset huomioiden vaihtoehto SVE3A olisi suositeltava.

Taulukko 71. 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.

Hankevaihtoehdot	SVE1	SVE2	SVE3A	SVE3B	SVE4
Sähkönsiirron materiaalien päästöt (kt CO_2e)	1,4	2,7	0,7	0,9	0,5
Puuston hiilinielun menetys (kt CO_2), 30 vuotta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Puuston hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	0,5	1,0	0,4	0,5	2,9
Maaperän hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	1,3	3,0	1,4	1,5	6,9

Rakentaminen

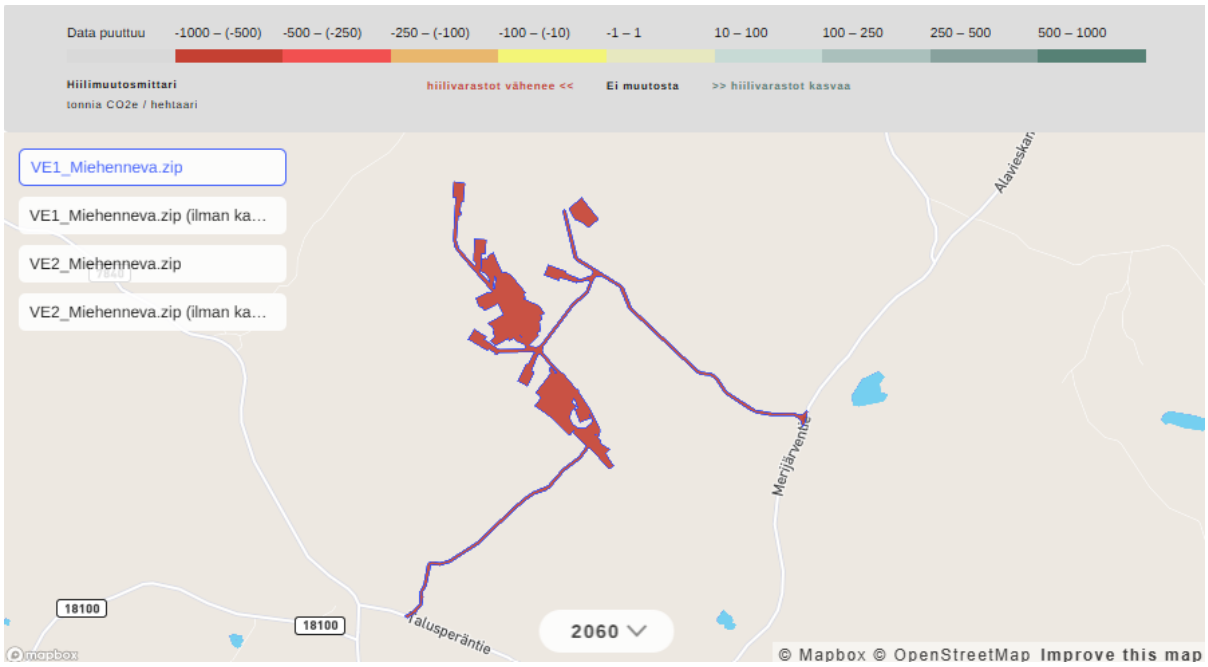
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat päästöt kuvataan elinkaaren ylävirran päästöinä, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Kaikkien elinkaaren vaiheiden päästöt on laskettu olettaen voimaloiden eliniän olevan 30 vuotta (

Taulukko 71).

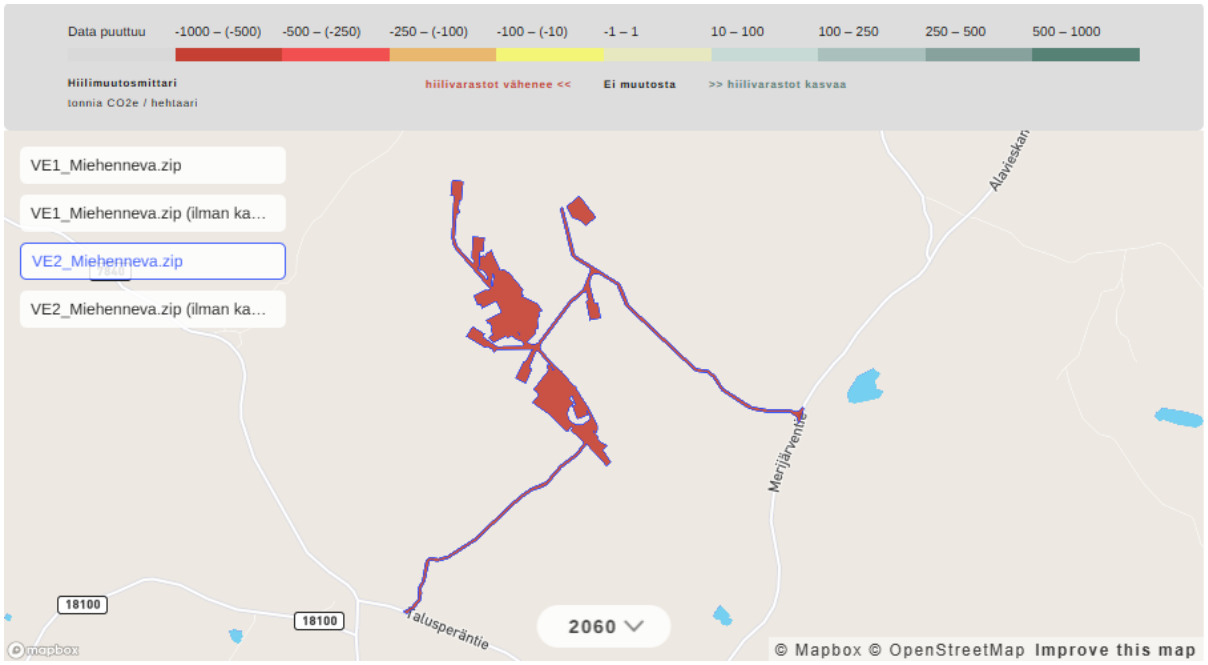
Materiaalien kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa vaikuttaa pitkässä toimitusketjussa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja tuulivoimaloiden materiaaleista on nykyisellään kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2025a). On mahdollista vähentää päästöjä merkittävästi valitsemalla toimittajia, jotka hyödyntävät kierrätettyjä materiaaleja komponenttien tuottamisessa. Käytöstä poistettujen aurinkopaneelien materiaalit kuten pii, alumiini ja lasi voidaan kierrättää ja käyttää uudelleen uusien paneelien valmistuksessa, mikä vähentää tarvetta uusien raaka-aineiden louhintaan ja jalostukseen (Energia Apu, 2025). 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. Teräksen ja betonin tuotanto vaikuttavat tuulivoimalan materiaalien tuotannon päästöihin eniten. 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.

Voimaloiden valmistuksen lisäksi kasvihuonekaasupäästöjä vapautuu ilmakehään myös maaperästä. Päästöt kasvavat hetkellisesti rakennusvaiheessa, kun maan pintakerros rikkoutuu ja hajoamisprosessit kiihtyvät. Hajoamisprosessin kiihtymisestä aiheutuvia päästöjä ei ole ei ole mahdollista arvioida, koska aiheesta on melko vähän tutkimusta. Turvealueella päästöt kasvavat voimakkaammin kuin muilla alueilla suuremman hiilipitoisuuden vuoksi. Lisäksi maanvaihdon yhteydessä maaperän hiilivarasto voi pienentyä. Hankealueella on paksun turvekerroksen alue, jolle sijoittuu toinen aurinkovoima-alueista, voimala 4, olemassa olevaa levennettävää tietä ja uutta tietä. Muiden voimaloiden osalta maaperä on kalliomaata (voimala 5), peltoa (voimala 6) ja sekalajitteista maalajia (voimalat 1, 2 ja 3), jonka päälajia ei ole tiedossa, ja niiden osalta arvioidaan hiilivaraston poistuman olevan noin viidesosa ohuen turvealueen poistumasta.

Alla olevissa kuvissa 100 ja 101 on kuvattuna Suomen Ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos voimaloiden elinkaaren aikana. Hiilivaraston muutos on tulkittavissa kuvasta kuvan ylälaidan hiilimuutosmittariston ja kartalla näkyvien rakenteiden värien mukaan. Hankkeen aiheuttama hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos on -544 t CO2e/ha (VE1) ja -543 t CO2e/ha (VE2) eli hiilimuutosmittaristolla mitattuna muutos on välillä -1000 – (-500) ja rakenteet näkyvät kartalla tumman punaisella.

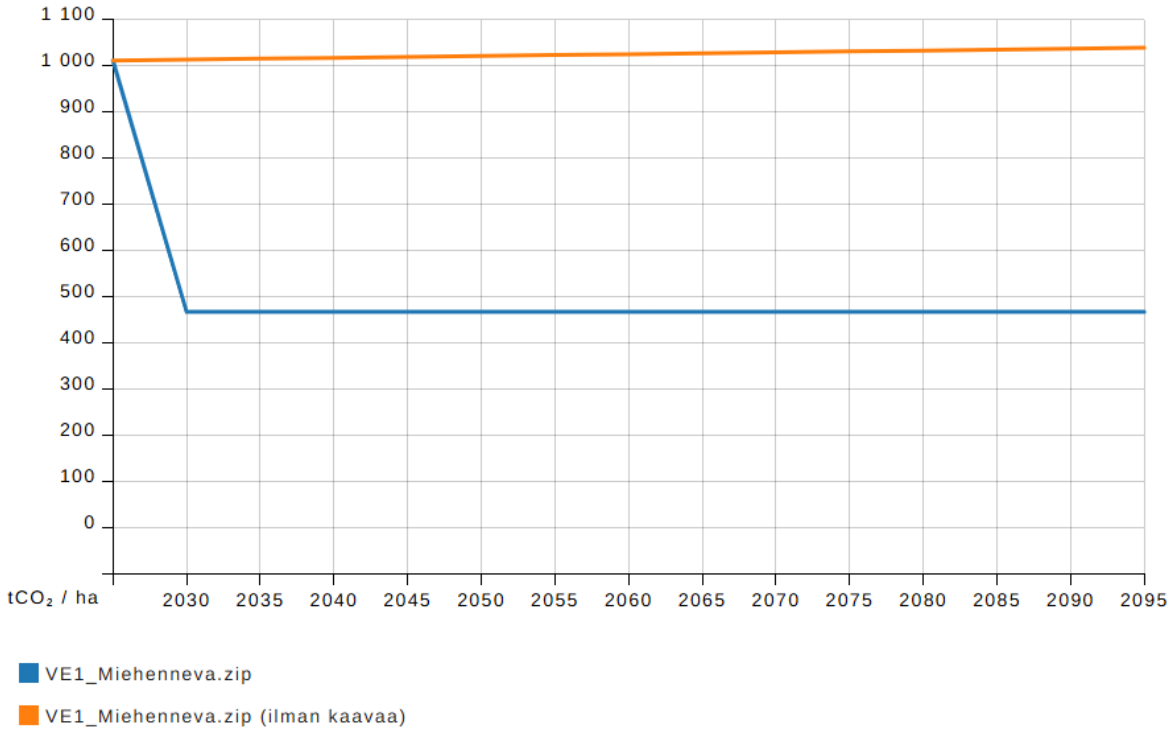


Kuva 99. VE1 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2024–2060).

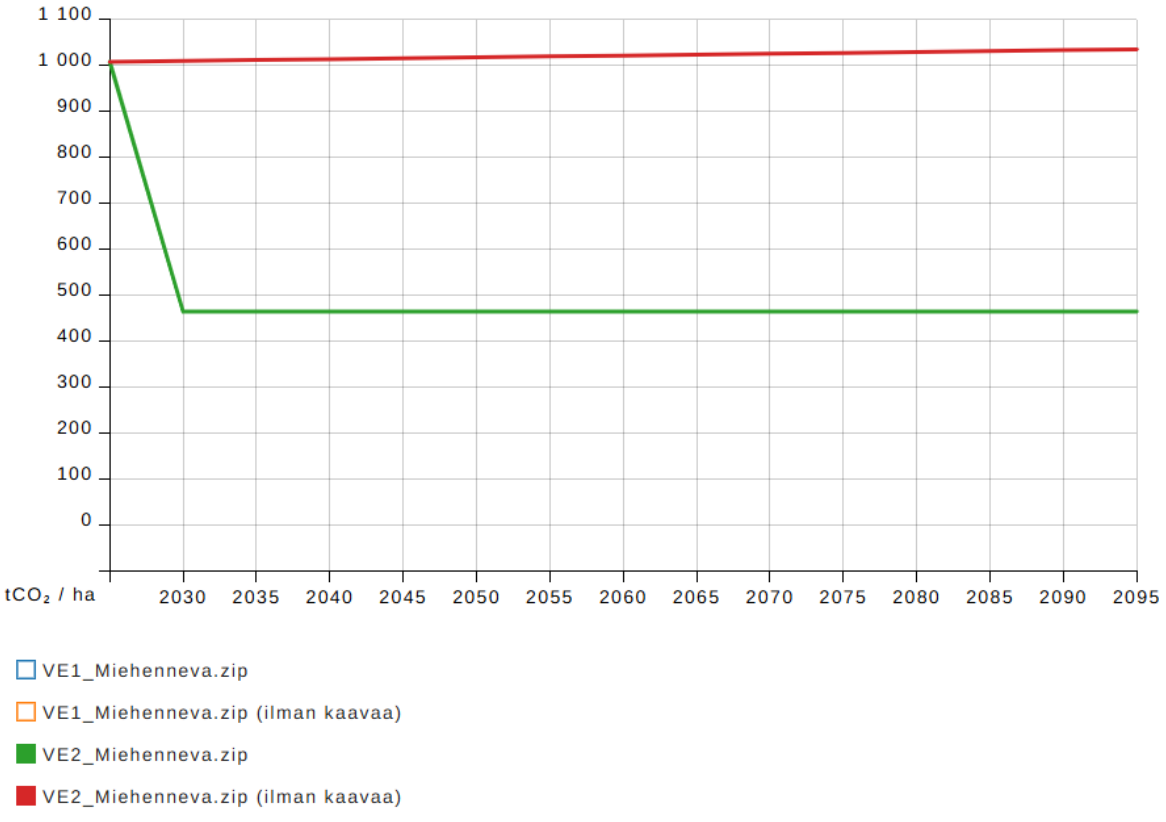


Kuva 100. VE 2 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos suunnitelma-alueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2024–2060).

Alla olevissa kuvissa 102 ja 103 on kuvattuna hiilivaraston muutos hankealueella koko elinkaaren aikana. Kuvaajissa on kuvattuna muutokset molemmille hankevaihtoehdoille (VE1 ja VE2) sekä muutokset jos hanketta ei toteuteta (VE0). Kuvaajista voidaan tulkita, että kummassakin hanke-vaihtoehdossa hiilivaraston muutos tapahtuu rakennusvaiheessa vuoteen 2030 mennessä. Ilman hanketta hankealueen hiilivarasto kasvaisi tasaisesti hankkeen elinkaarta vastaavassa ajassa.



Kuva 101. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos hankealueella (VE1) hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060) sekä vaihtoehdossa VE0 (”ilman kaavaa”).



Kuva 102. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos hankealueella (VE2) hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060) sekä vaihtoehdossa VE0 (”ilman kaavaa”).

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa tuuli- ja aurinkovoimaloista 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. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut nopeasti kohti hiilineutraalia tuotantoa. Vuonna 2024 sähkön kulutuksen keskimääräinen päästökerroin oli 24 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: 18 kt CO_2** ja **VE2: 18 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. Esimerkiksi aurinkopaneelien materiaalit kuten pii, alumiini ja lasi voidaan kierrättää ja käyttää uudelleen uusien paneelien valmistuksessa (Energia Apu, 2025). Tuulivoimalan toiminnan päättymisen päästöt on arvioitu laskennallisesti perustuen IPCC:n viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen (Taulukko 70). 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.

Kaikki yllä mainitut seikat huomioiden toiminnan lopettamisen vaikutuksia on hyvin monimutkaista arvioida tarkemmin, koska kaikkia arviointiin tarvittavia tietoja ei 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 sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Vaihtoehdoissa SVE3A-B sähkönsiirto toteutetaan Kettukankaan hankkeen kanssa yhteisellä ilmajohdolla sekä hankealueen sisällä maakaapelilla. Vaihtoehdossa SVE4 sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdolla. Ilmajohdon koko elinkaaren aikaiset päästöt ovat pienemmät kuin maakaapelin kilometriä kohden (Harrison ym. 2010; Niemelä 2009). Maankäytön päästöt huomioidaan kuitenkin myös kokonaisvaikutuksiin, joten mahdollinen puiden poistaminen siirtolinjojen tieltä vaikuttaa arvioon merkittävästi. Maakaapeli on parempi valinta ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta erityisesti metsäalueilla, joissa kaatuvat puut voivat aiheuttaa sähkökatkoja.

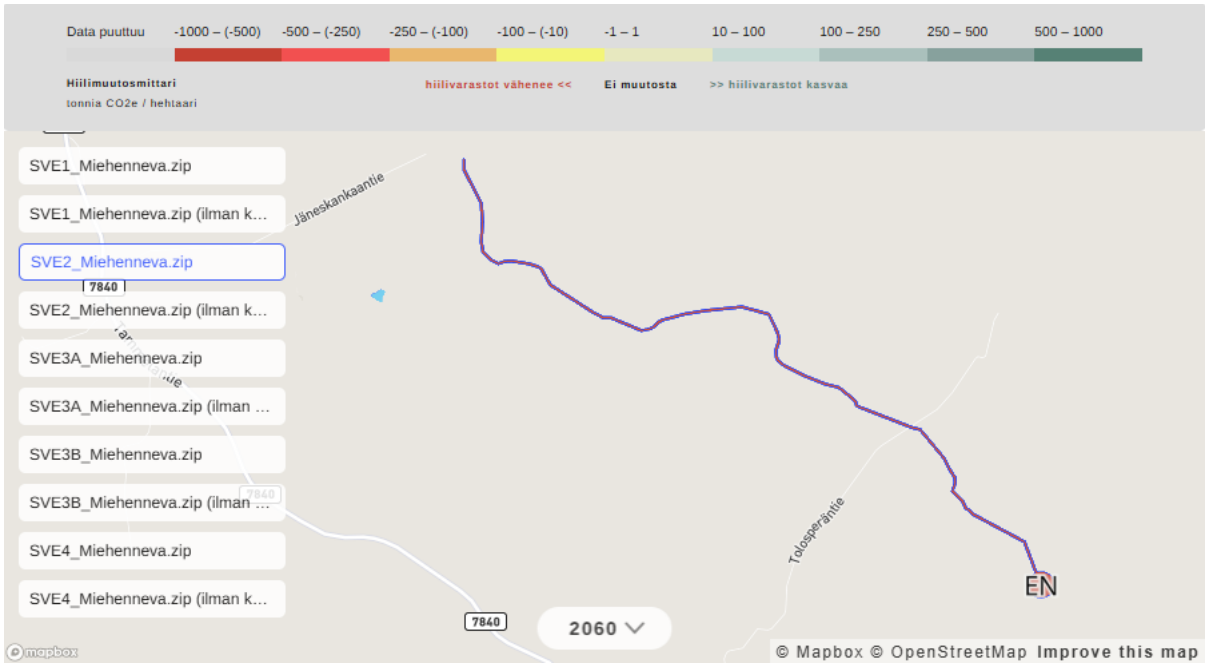
Maakaapelien ja ilmajohtojen materiaalipäästöt ovat niiden elinkaaren vaiheista selvästi merkittävimmät, joten muita elinkaaren vaiheita ei ole tarpeen ottaa laskennallisessa arviossa huomioon (Taulukko 70). Lisäksi erityisesti maakaapelin arviointiin vaikuttavat asennustapa ja käytöstä poisto -menetelmä. 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.

Maakaapeli kaivetaan huoltoteiden yhteyteen tien luiskaan, eikä se laajenna tietä varten raivattavaa aluetta. Tällöin puustoa ei tarvitse poistaa lisää eikä kaivauksen yhteydessä maaperästä ilmaan johtuville maaperän päästöille ei ole olemassa määrällistä tietoa. Todennäköisesti tässä tilanteessa aiheutuvat päästöt ovat suhteellisesti hyvin pienet verrattuna muun alueen maan muokkaukseen ja puiden poistamisen vaikutuksiin. Sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat hankealueella eri maalajien alueilla seuraavasti: SVE1 ja SVE3B kulkevat sekalajitteisen maalajin alueilla, SVE2 sekalajitteisen-, hienojakoisen maalajin sekä kalliomaan alueilla, SVE3A sekalajitteisen maalajin ja kalliomaan alueilla, ja SVE4 kalliomaan ja hienojakoisen maalajin alueilla. Puiden kasvua rajoitetaan sähkönsiirtoreittien alueilla koko niiden toiminnan ajan (30–50 vuotta). 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. Ilmajohtojen asennuksessa maaperään kajoaminen on maltillisempaa, joten se vaikuttaa maaperän päästöihin suhteellisen vähän.

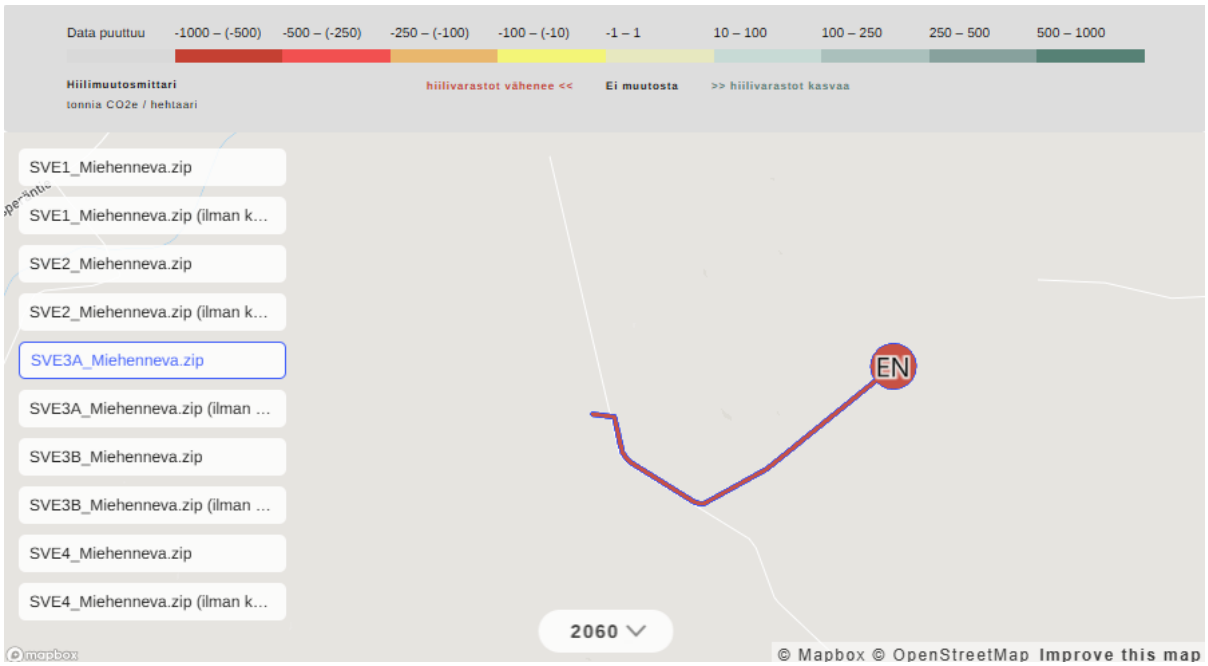
Ilmajohtoreittien (SVE4) osalta poistuvan puuston määrä on laskettu johtoaukean leveyden (26 m) mukaan. Johtoaukean lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Yhteensä johtoaukean ja reunavyöhykkeiden leveys on siis 46 m. Hankealueen sähköaseman vaatima puuton pinta-ala on 1,5 ha.

Alla olevissa kuvissa 104–106 on kuvattuna Suomen Ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos sähkönsiirtovaihtoehtojen elinkaaren aikana. Hiilivaraston muutos on tulkittavissa kuvasta kuvan ylälaidan hiilimuutosmittariston ja kartalla näkyvien rakenteiden värien mukaan. Hankkeen aiheuttama hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos on -544 t CO2e/ha (VE1) ja -543 t CO2e/ha (VE2) eli hiilimuutosmittaristolla mitattuna muutos on välillä -1000 – (-500) ja rakenteet näkyvät kartalla tumman punaisella.

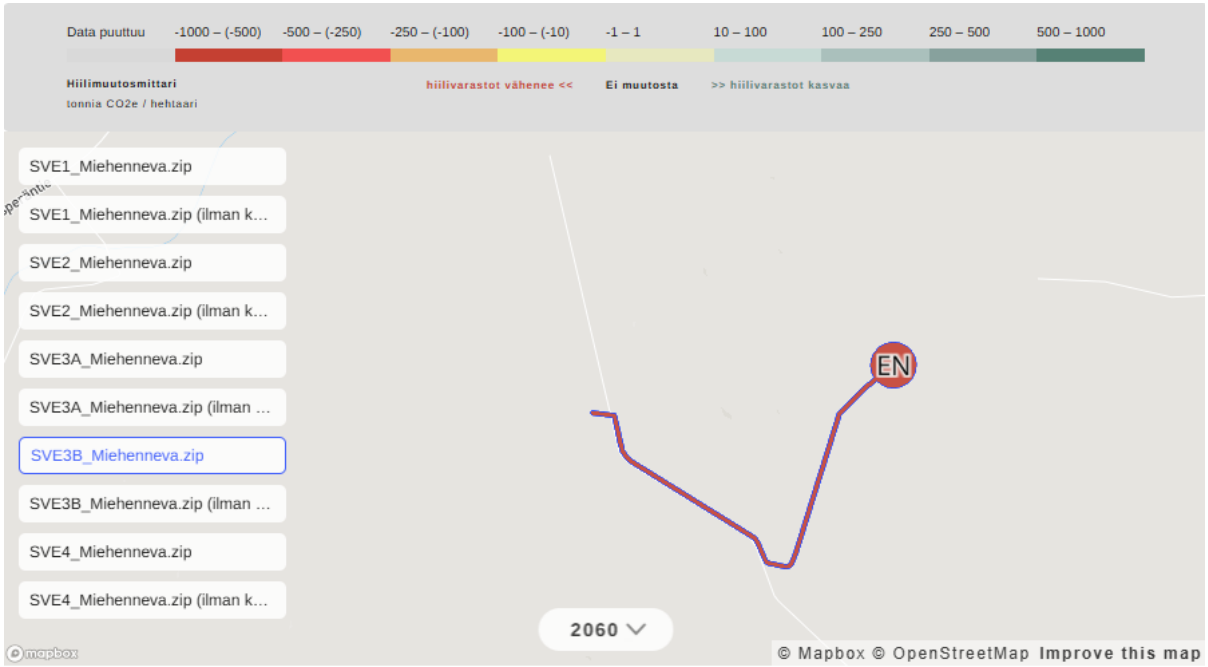
Kuva 103. SVE1 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).



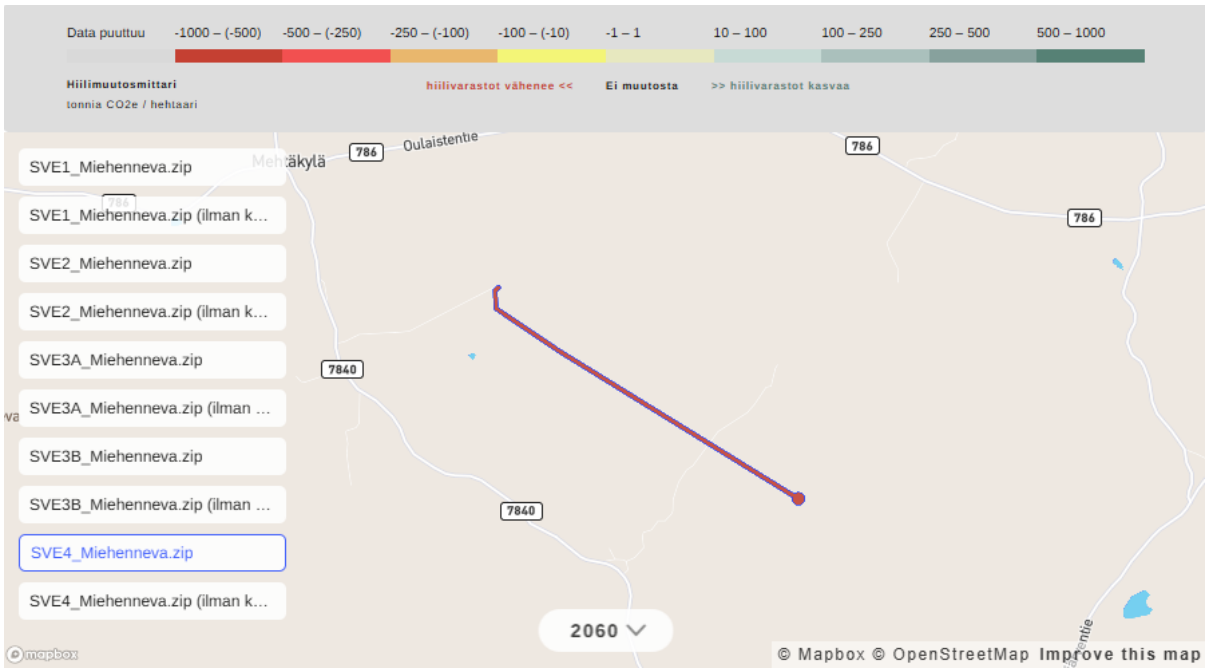
Kuva 104. SVE2 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).



Kuva 105. SVE3A Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

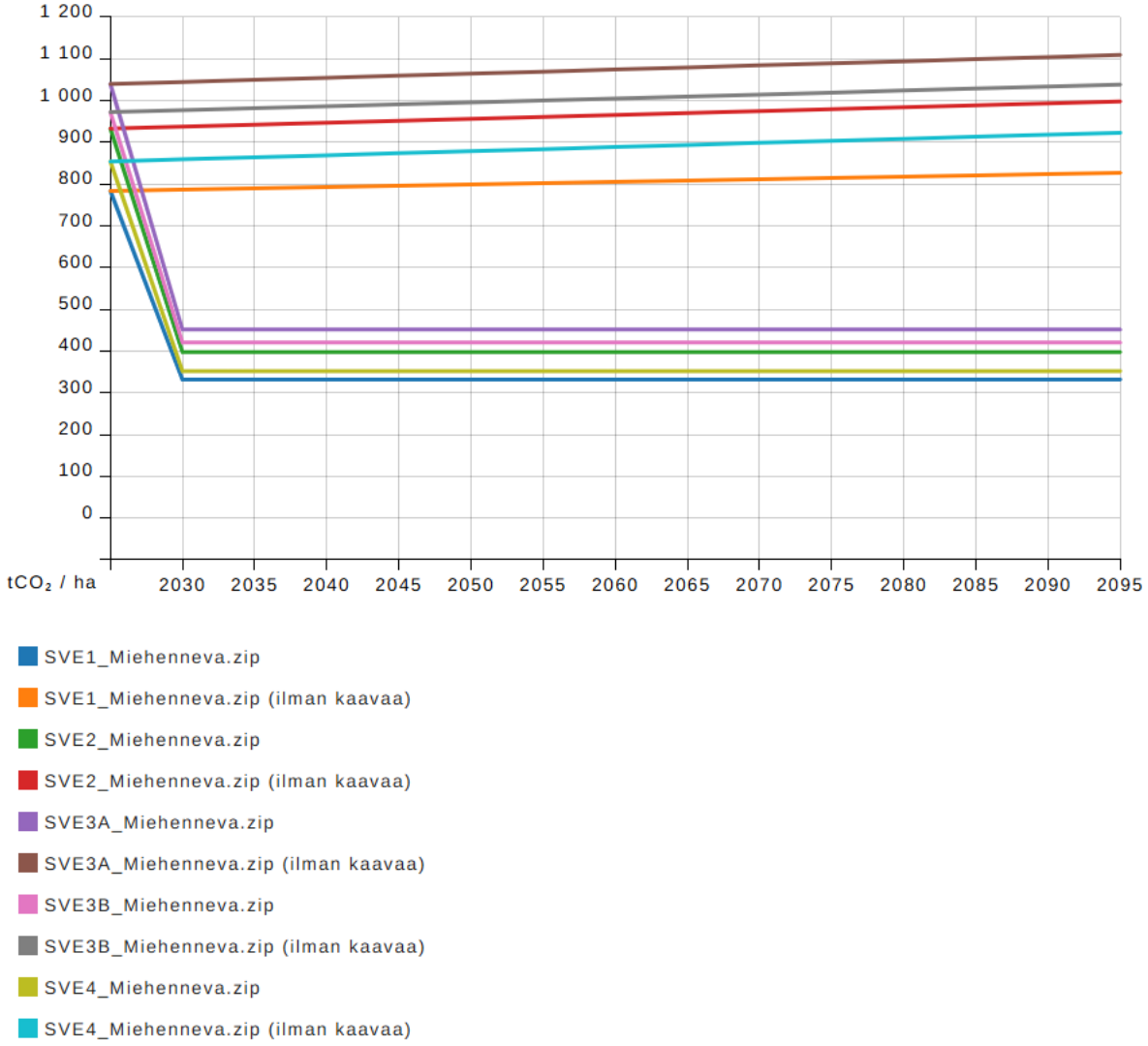


Kuva 106. SVE3B Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).



Kuva 107. SVE4 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

Alla olevassa kuvassa 109 on kuvattuna hiilivaraston muutos sähkönsiirron alueilla koko elinkaaren aikana. Kuvaajassa on kuvattuna muutokset kaikille sähkönsiirron vaihtoehdoille (SVE1, SVE2, SVE3A, SVE3B, SVE4) sekä muutokset ilman kaavaa, eli tilanne, jossa hanketta ei toteuteta (VE0). Kuvaajista voidaan tulkita, että kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdossa, hiilivaraston muutos tapahtuu rakennusvaiheessa vuoteen 2030 mennessä. Ilman kaavaa, hankealueen hiilivarasto kasvaisi tasaisesti hankkeen elinkaarta vastaavassa ajassa.



Kuva 108. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos sähkönsiirron alueilla hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

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.

Voimalavaihtoehdot

VE1: Alavieskan kunnan päästöjen on arvioitu olevan noin 36 kt CO_2e vuonna 2023 (Syke 2025b). Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamisvaiheen päästöt ovat sähkönsiirron vaihtoehdoista riippuen 76–78 kt CO_2e, eli yli kaksinkertaiset Alavieskan kunnan vuoden 2023 päästöihin verrattuna. Pohjois-Pohjanmaan vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen

päästöt ovat ainoastaan noin 3 %, joten alueellisella tasolla ne eivät ole merkittäviä (Syke 2025c). Rakentamisen vaikutus on **vähäisen 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 **vähäisen 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 15 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on 18 kt CO_2e. Käyttövaiheen vaikutus on **vähäinen myönteinen.**

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat arviointiasteikolla samat kuin VE1 (taulukko 72). Päästöjä ja hiilivaraston muutoksia esiintyy saman verran. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen päästöt ovat 75 kt CO_2e, eli noin kaksinkertaiset Alavieskan kunnan vuoden 2023 päästöihin verrattuna. Pohjois-Pohjanmaan vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen päästöt ovat ainoastaan noin 3 %, joten alueellisella tasolla ne eivät ole merkittäviä (Syke 2025c). **Vaikutus on vähäinen kielteinen.**

Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 15 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on 18 kt CO_2e. Käyttövaiheen vaikutus on **vähäinen myönteinen**.

Taulukko 72. Hankevaihtoehtojen vaikutus ilmastoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ilmasto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt ovat hyvin pienet verrattuna voimaloiden rakentamisen päästöihin, joten kaikkien kohdalla vaikutukset ovat **vähäiset kielteiset.**

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen hiilivarastojen muutos on samaa luokkaa kuin hankevaihtoehdoilla, joten vaikutus on **vähäinen kielteinen.**

Hiilinielu vähenee rakennusvaiheessa puun poiston myötä ja on alkuperäistä pienempi koko käytön ajan, joten vaikutus on **vähäinen kielteinen.**

Taulukko 73. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutus ilmastoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	SVE1	SVE2	SVE3A	SVEB	SVE4
Ilmasto	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

20.7. 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. Hiilikartta-työkalussa niin aurinko- kuin tuulivoima-alueet on määritetty energiahuollon alueeksi eikä niiden erilaisia vaikutuksia maaperään ole eritelty. Kaava-alueelle on valittava luokka, esimerkiksi energiahuollon alue, jolle on määritetty, että rakentamisen 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. Aurinkovoiman kasvillisuuden muutokset eivät luultavasti todellisuudessa ole niin suuret, koska rakentaminen tapahtuu peltoalueella.

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)

21. Kasvillisuus ja luontotyypit

21.1. Arvioinnin päätulokset

Molemmissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Kaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille tai niiden reunavaikutusvyöhykkeelle sijoittuu arvokkaita luontotyyppikohteita. Arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuu pääosin reunavaikutuksia ja kummankin hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Hankealueelle ei sijoitu tiedossa olevia huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutusta** kasvillisuudelle ja luontotyypeille. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreittien 1, 2 ja 3 A/B alueelle ei sijoitus arvokkaita luontotyyppikohteita tai tiedossa olevia huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

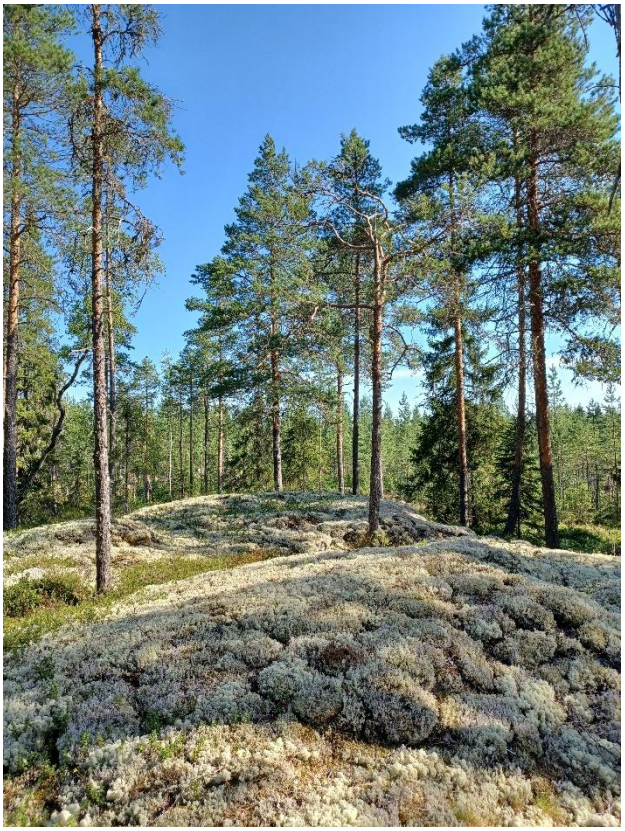
Sähkönsiirtoreitin 4 varrella sijaitsee kaksi arvokasta luontotyyppikohdetta. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu tiedossa olevia huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Lievennystoimet huomioiden hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

21.2. Nykytila

Hankealue kuuluu keskiboreaaliseen metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen (3a) ja suokasvillisuustyypiltään Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden vyöhykkeeseen (2c). Keskiboreaalisessa ilmastovyöhykkeessä on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisessa vyöhykkeessä. Aapasoita, jotka ovat veden peittämiä pitkälle kesään, on kuitenkin vähän.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy luontotyyppejä kuivista kalliometsistä puustoisiin soihin (Kuva 109). Alueen luonto on pääosin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa. Metsämaat ovat pääosin talousmetsää. Puuston valtalajeja ovat mänty ja kuusi. Metsien ikä vaihtelee nuoresta varttuneeseen. Merkittävä osa alueesta on maatalouskäytössä.

Pienialaisia soita on säilynyt alueella ojittamattomina, mutta metsätaloustoimet ovat monin paikoin merkittävästi heikentäneet soiden luonnontilaa. Laajemmat suoalueet ovat pääosin ojitettuja ja vain yksittäisiä, pienialaisia osia soista on säilynyt vesitaloudeltaan muuttumattomana.



Kuva 109. Hankealueella tavataan vaihtelevasti erilaisia luontotyyppejä kuivista kalliometsistä puustoisiin soihin.

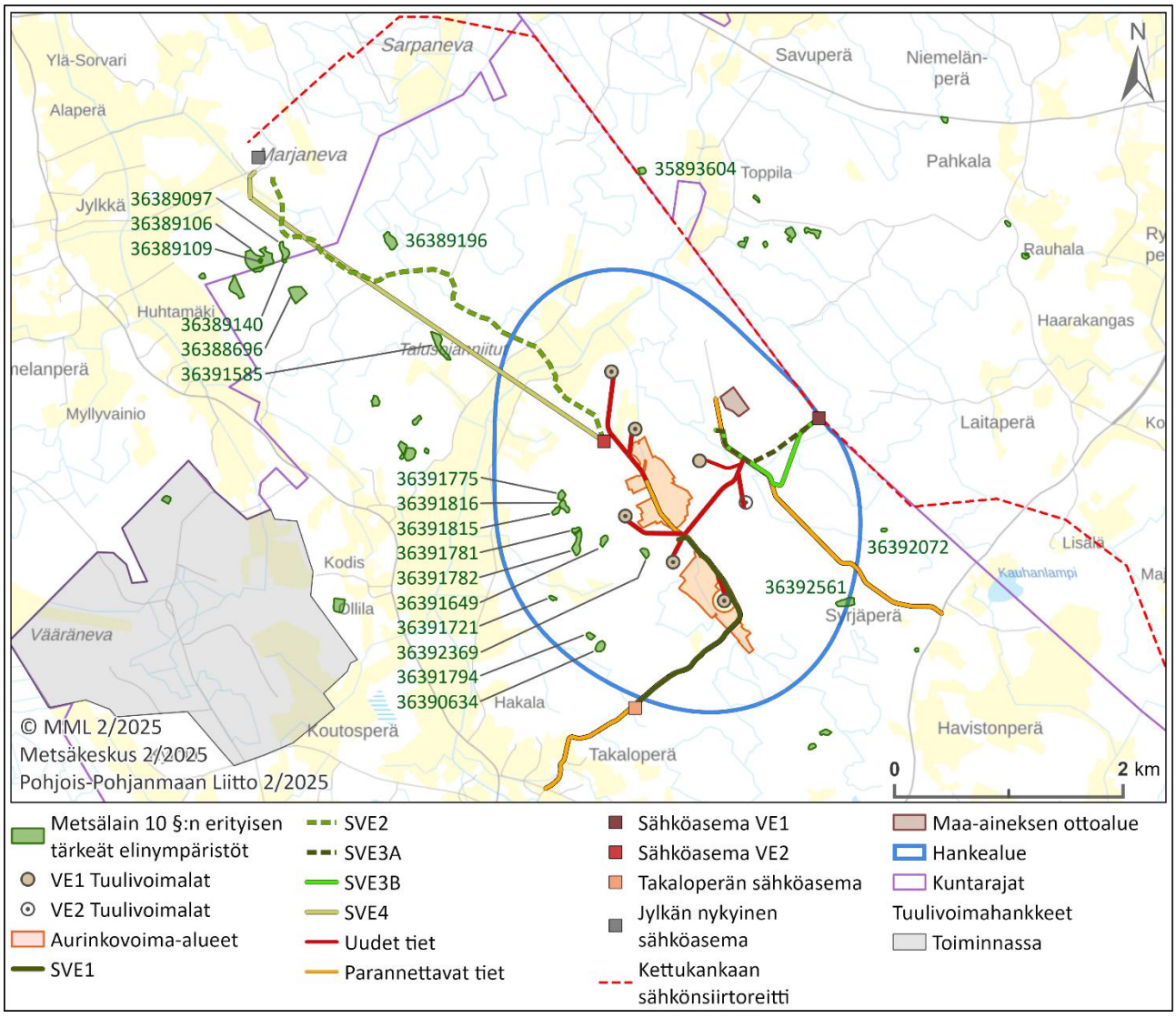
Metsäkeskuksen (2023) ETE-aineistojen perusteella hankealueella sijaitsee 11 metsälain 10 §:n perusteella suojeltua erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE) (Taulukko 74, Kuva 111). Hankealueella sijaitsevat ETE-kohteet sijoittuvat pääosin hankealueen lounaisosaan; niistä kuusi (36391815, 36391649, 36391775, 36391782, 36391781, 36392369 ja 36391816) sijaitsevat Satokankaan ja Tuulosen lähistöllä. Yksi lähdeympäristö (36391721) sijaitsee Yliperkkiön eteläpuolella ja kaksi kohdetta (36390634 ja 36391794) sijoittuvat Mäntyrämeen lounaispuolelle. Yksi kohde (36392561) sijoittuu hankealueen kaakkoisrajalle.

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu kaksi ETE-kohdetta (36389097, 36391585), jotka eivät sijaitse sähkönsiirtoreittien suunnitelluilla voimajohtoalueilla.

Taulukko 74. Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat ETE-kohteet

Kohdetunnus	Rajausperuste	Sijainti
36391775	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot.	hankealueen länsiosassa
36391816	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	hankealueen länsiosassa
36391815	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot.	hankealueen länsiosassa
36391781	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	hankealueen länsilounaisosassa

36391782	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot.	hankealueen länsilounaisosassa
36391649	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot.	hankealueen länsilounaisosassa
36392369	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	hankealueen keskiosassa
36391721	Pienvesien välittömät lähiympäristöt	hankealueen lounaisosassa
36391794	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	hankealueen lounaisosassa
36390634	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	hankealueen lounaisosassa
36392561	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot.	hankealueen kaakkoisosassa
36391585	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	11 m SVE4 johtoalueen reunasta
36389097	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	65 m maakaapelireitistä lounaaseen



Kuva 110. Hankealueen ja lähiympäristön ETE-kohteet

Sähkönsiirtoreittien länsipuolella, noin 700 m SVE4 päätepisteestä lounaaseen sijaitsee perinnebiotooppikohde Prittisen niitty, jonka arvoluokka on paikallisesti arvokas. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse Metsähallituksen tunnistamia alue-ekologisen verkoston kohteita (Metsähallitus 2020).

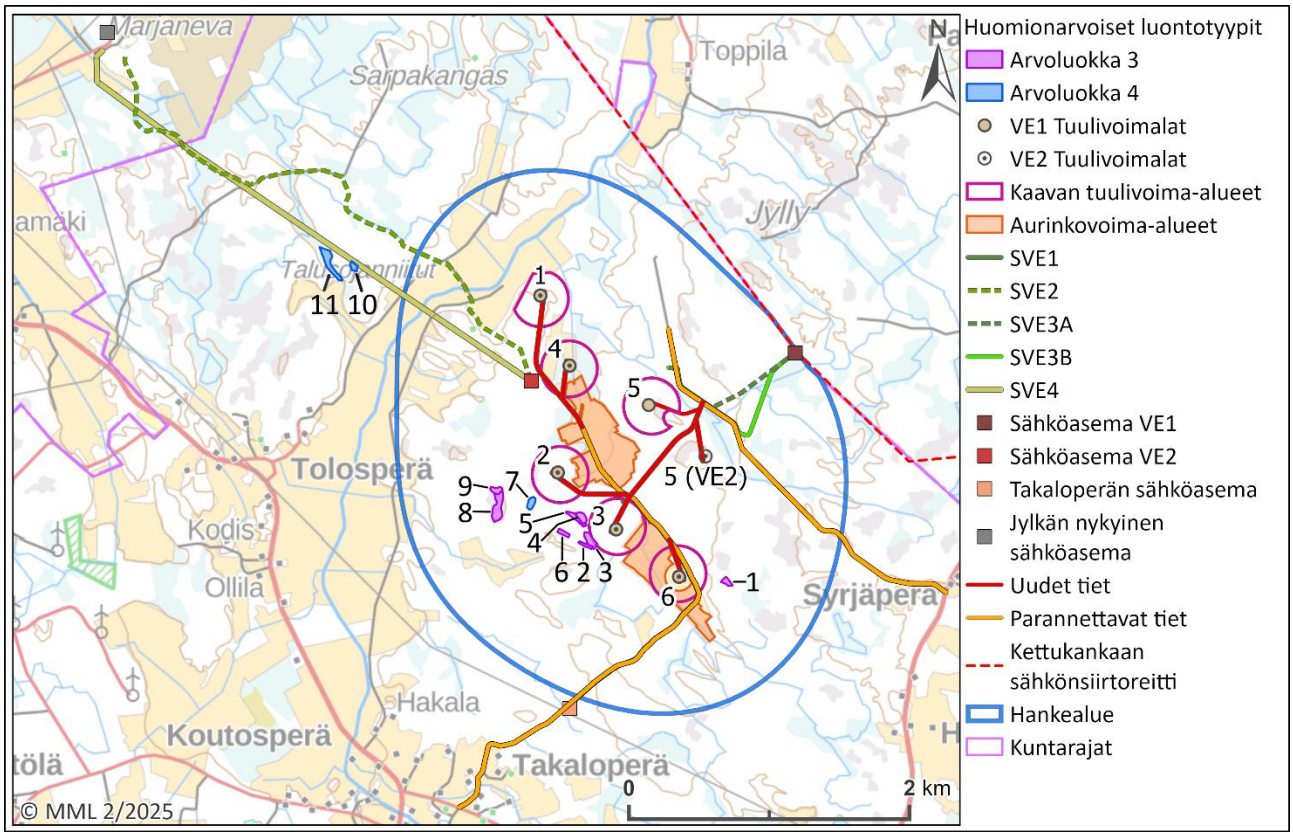
Huomionarvoiset lajihavainnot

Alueen kasvilajiston nykytilan selvittämiseksi on tehty aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle. Aineistopyyntö kattaa hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin ja niiden lähialueiden havainnot vuodesta 2000-alkaen. Lajitietokeskukselle 2025 tehdyn päivitysaineistopyynnön perusteella hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien varrelta ei ole ilmoitettu havaintoja luontodirektiivin liitteiden II tai IV tai uhanalaisista putkilokasvi-, sammal- tai jäkälälajeista. Lähimmät havainnot sijoittuvat noin 1,3 km hankealueesta kaakkoon Merijärventien yhteyteen. Havainnot koskevat ketonoidanlukkoa (*Botrychium lunaria*) (VU) ja suikeanoidanlukkoa (*Botrychium lanceolatum*) (NT). Sähkönsiirtoreittejä lähimmät havainnot sijoittuvat noin 1,6 km länteen ja lounaaseen SVE4:stä ja SVE2:sta, ja ne koskevat ketonoidanlukkoa, suikeanoidanlukkoa ja ahokissankäpälää (*Antennaria dioica*) (NT) sekä hentosaraa (*Carex disperma*) (NT).

Erillisselvityksessä ei tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista.

Arvokkaat luontotyyppikohteet

Selvitysalueelta rajattiin yhteensä 11 arvokasta luontotyyppikohdetta (Kuva 111). Kaksi rajatuista kohteista sijoittuu sähkönsiirtoreitin SVE4 varrelle ja loput yhdeksän suunnitellulle hankealueelle. Kohteista kahdeksan kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja kolme arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) (Kuva 111). Neljä arvoluokkaan 3 ja yksi arvoluokkaan 4 lukeutuvista kohteista on aiemmin rajattua metsälain erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Tarkemmat kohdekuvaukset on esitetty luontoselvitysraportissa liitteessä 3a.



Kuva 111. Maastoselvityksien perusteella selvitysalueelta rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet.

21.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheutuvat rakennusvaiheen aikana, jolloin voimaloiden rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin elinympäristöjen pirstoutumista sekä vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta mikä voi vaikuttaa lajeihin ja ympäristöön muuttuneiden valo- ja kosteusolosuhteiden myötä. 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, joka ei aiheuta vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Aurinkovoimalan normaalitoiminnassa alueen kasvillisuus pidetään matalana, mikä estää kasvillisuuden luontaisen kehittymisen. Tiestöstä ei koidu normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Voimajohdon elinkaaren aikaisista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista osa on tilapäisiä ja osa pysyviä. Merkittävin pysyvä muutos on 26 metriä leveän johtoaukean muuttuminen puuttomaksi metsäisillä alueilla. Normaalitoiminnassa maastokäytävää on raivattava säännöllisesti, mikä estää puustoisten luontotyyppien palautumisen voimajohtoaukealla. Voimajohtoalueen 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä puusto raivataan rakentamisen aikana ja normaalitoiminnassa puuston kasvua rajoitetaan. Puuston raivaus lisää alueen valonsaantia, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin vaikuttaa

paikalliseen lajikoostumukseen. Kuten voimaloiden ja tieverkonkin osalta, uusi johtoaukea voi aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumista. Uusien pylväspaikkojen kohdalta kasvillisuus häviää pysyvästi ja lajikoostumus voi muuttua.

Maakaapelin osalta 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 ja ilmajohdon purkamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia luonnonympäristölle kuin rakentamisen aikana. Purkamisen jälkeen muokatun alueen luontotyypit ja kasvillisuus pääsevät palautumaan, minkä nopeuteen vaikuttaa kohteen kasvupaikkatyyppi sekä purkamisen jälkeinen maankäyttö. Vaikutusten merkittävyys riippuu kasvupaikkatyypistä ja sen palautumiskyvystä.

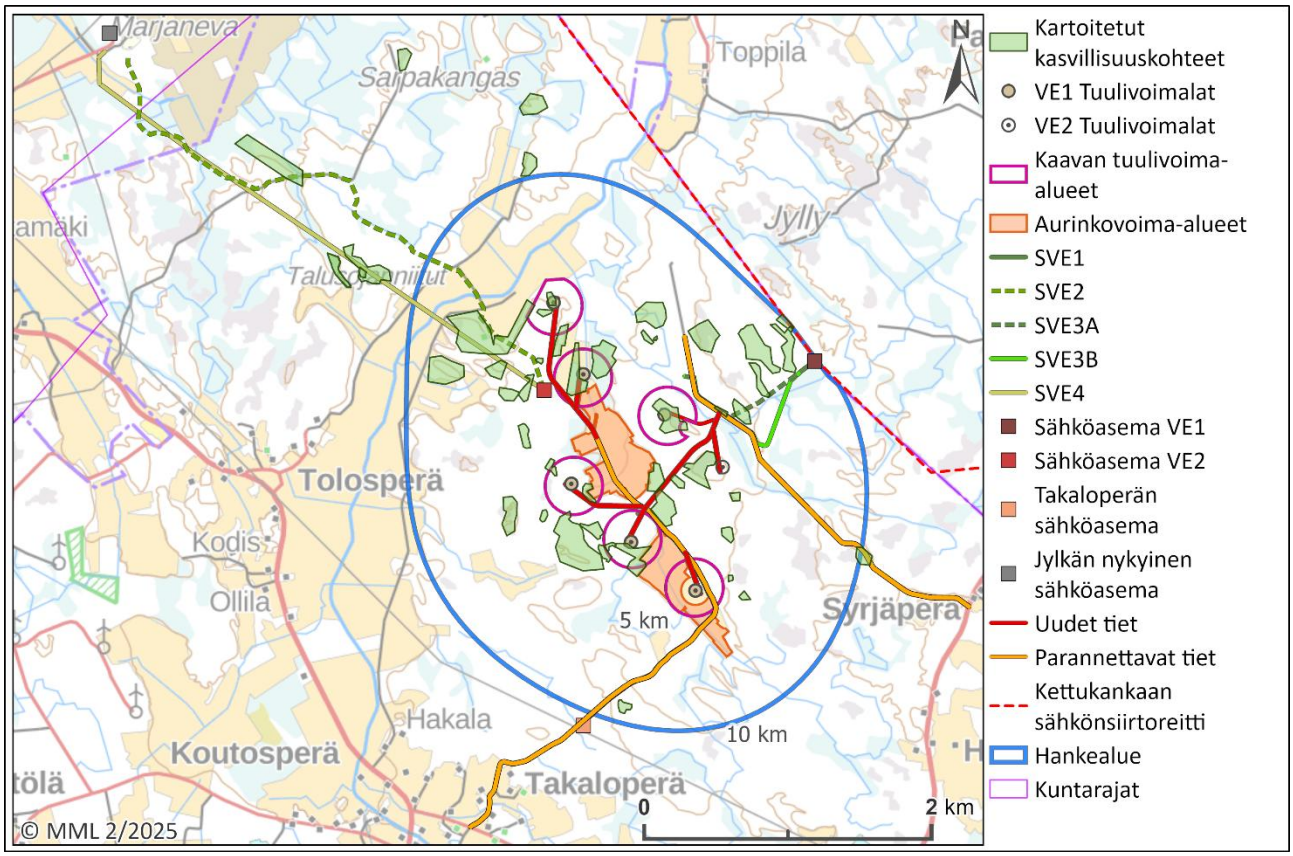
21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa arvioitiin tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston osalta 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)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt toteutettiin yhteensä kolmena maastopäivänä 22.-24.7.2024. Selvitykseen käytettiin 12,5 maastotyötuntia. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset sekä menetelmien kuvaus esitetään luontoselvitysraportissa (liite 3a). Selvitys on toteutettu YVA-ohjelmavaiheen mukaisille sähkönsiirtoreiteille, jotka eroavat YVA-selostuksessa tarkasteltavista vaihtoehdoista. Hankealueen ulkopuolelle itään ja etelään sijoittuvien perusparannettavien teiden vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun, koska tiestösuunnitelmat saatiin vasta selvitysajankohdan jälkeen.



Kuva 112. Kasvillisuuskartoituksen kartoitetut kasvillisuuskohteet

21.5. 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.**

21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Yleiset kasvillisuusvaikutukset

<u>Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen</u>

Suurin osa hankealueelle suunnitelluista rakenteista sijoittuu talouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin, pelloille sekä ojitetuille soille, joiden luonnontila ja luontoarvot ovat heikentyneitä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa maankäyttö kohdistuu 67,3 hehtaarin alueelle (n. 7,1 % hankealueesta), mikä kattaa tuulivoimaloiden nosto- ja rakentamisalueet, aurinkovoimala-alueet, sähköaseman, uudet ja perusparannettavat tiet sekä maa-aineksenotto alueen. Rakentamisen alle jäävä pinta-ala on vähäinen suhteessa koko hankealueeseen. SVE 1 johtoaukean pinta-ala on 0,9 hehtaaria, SVE2 1,7 hehtaaria, SVE3A 0,5 hehtaaria ja SVE3B 0,6 hehtaaria. SVE4 johtoaukean pinta-ala on 10,4 hehtaaria ja johtoalueen 18,5 hehtaaria. Rakentamisen aikana tavanomaista kasvillisuutta

poistuu. Uusien rakenteiden kuten tuulivoimaloiden ja voimajohtopylväiden perustusten alueelta kasvillisuus tuhoutuu pysyvästi. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköasemien, uuden ja perusparannettavan tiestön sekä maa-aineksen ottoalueen rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Normaalitoiminta

Hankealueen normaalitoiminnasta ei kummassakaan hankevaihtoehdossa arvioida aiheutuvan vaikutuksia tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille. SVE4 normaalitoiminnan aikana johtoaukea pidetään puuttomana sähköturvallisuuden takaamiseksi eikä kasvillisuus näin ollen pääse palautumaan. SVE4 normaalitoiminnan vaikutukset tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Vaikutukset arvokkaille luontotyypeille

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Kaavassa osoitetut tuulivoima-alueet sijoittuvat päällekkäin arvokkaan luontotyyppikohteen 3 kanssa ja niiden reunavaikutusalueella sijaitsevat lisäksi kohteet 2, 4, 5 ja 7. Kohde 2 on erittäin uhanalainen (EN) arvoluokan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) metsäkortekorpi. Kohteet 3 ja 5 ovat äärimmäisen uhanalaisia (CR) arvoluokan 3 kangaskorpia. Kohde 4 on erittäin uhanalainen (EN) arvoluokan 3 sararäme sekä metsälain 10 § mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Kohde 7 on silmälläpidettävä (NT) arvoluokan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) kalliometsä sekä metsälain 10 § mukainen erityisen tärkeä elinympäristö. Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa, mikä voi aiheuttaa reunavaikutuksia arvokkaille luontotyyppikohteille. Kohde 3 sijaitsee osittain kaavassa osoitetulla tuulivoima-alueella, mikäli voimalan 3 rakentamisalue ulottuu tuulivoima-alueen reunaan voi kohteeseen 3 kohdistua myös pirstoutumisvaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohteisiin 2 ja 5 arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja kohteille 3 ja 4 **kohtalaisen kielteisiksi.** Kohde 7 sijaitsee osin tuulivoima-alueen reunavaikutusalueella, mutta kohteen luontotyypin vuoksi reunavaikutuksen ei arvioida vaikuttavan kohteen luontoarvoihin.

SVE4 varrelle sijoittuvat kohteet 10 ja 11. Kohde 10 sijaitsee osittain SVE4 johtoaukealla ja johtoalueella. Kohde 11 sijaitsee SVE4 reunavaikutusalueella. Kohde 10 on vaarantunut (VU) arvoluokan 4 pallosararäme. Kohde 11 on vaarantunut (VU) arvoluokan 4 isovarpuräme/tupasvillaräme, joka on rajattu metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana johtoalue raivataan puuttomaksi. Puuston poisto ja työkoneilla kulkeminen tuhoaa osan kohteesta 10 ja koko luontotyyppikuvio altistuu reunavaikutukselle. Johtoalueen raivaaminen aiheuttaa reunavaikutuksia myös kohteelle 11. Ympäristöolosuhteiden muuttuessa luontotyyppien tila voi heikentyä tai luontotyyppi voi kokonaan tuhoutua. SVE4 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kohteelle 10 ja **vähäisen kielteisiksi** kohteelle 11.

Sähkönsiirtoreittejä 1, 2 ja 3 A/B sekä aurinkovoimaloita, sähköasemia, uusia- ja perusparannettavia teitä tai maa-aineksen ottoaluetta ei sijoiteta arvokkaille luontotyyppikohteille tai niiden läheisyyteen minkä vuoksi niiden **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** arvokkaille luontotyyppikohteille.

Taulukko 75. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella esiintyvät arvokkaat luontotyyppikohteet sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys.

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

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
1	Sararämeet (EN)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
2	Metsäkortekorvet (EN)	Kohtalainen	Reunavaikutus
3	Kangaskorvet (CR)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
4	Sararämeet (EN)	Suuri	Reunavaikutus
5	Kangaskorvet (CR)	Suuri	Reunavaikutus
6	Kangaskorvet (CR)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
7	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
8	Kalliometsät (NT) Varttuneet kuivahkot kankaat (EN)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
9	Pallosararämeet (VU)	Kohtalainen	Ei vaikutusta
10	Pallosararämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
11	Isovarpurämeet (VU) Tupasvillarämeet (VU)	Vähäinen	Reunavaikutus

Normaalitoiminta

Hankealueen sekä SVE1, SVE2 ja SVE3 A/B normaalitoiminnan aikana arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin **ei kohdistu vaikutuksia**. SVE4 normaalitoiminnan aikana sähkönsiirtoreitin johtoaukea pidetään puuttomana, mikä ylläpitää kohteisiin 10 ja 11 kohdistuvia pirstoutumis- ja reunavaikutuksia. SVE4 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

Erillisselvityksissä ei tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. Suomen Lajitietokeskuksen mukaan hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien alueelta ei ole ilmoitettu havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** huomionarvoiselle kasvilajistolle.

Yhteisvaikutukset

Miehennevaa lähinnä sijaitsevat hankealueet ovat Kytölä, Saarenkylä-Vieskanjärvi, Kettukangas, Karhunnevankangas ja Ristiveto. Hankealueiden rakentamisen yhteisvaikutuksesta luonnonympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy, kun kasvillisuutta poistuu uusien rakenteiden tieltä. Vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen tavanomaiseen luontoon. Hankealueen sekä SVE4 osalta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. SVE1, SVE2 ja SVE3 A/B yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutusten voimakkuutta voidaan pienentää merkittävästi huomioimalla luontoarvot rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueet tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin päähän arvokkaista luontotyypeistä. Tällöin arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää (kohteet 2–5). Sähkönsiirtoreitin SVE4 vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin 10 ja 11 voidaan välttää siirtämällä sähkönsiirtoreittiä arvokkaiden luontotyyppien kohdalla koilliseen siten, että luontotyyppikohteiden ja johtoalueen väliin jää 50 metrin suojavyöhyke.

Lisäksi työkoneiden kulkureitit tulee suunnitella sekä merkitä maastoon GPS-paikantimien avulla, luontokohteiden vaurioittamisen välttämiseksi rakentamisen aikana. Uhanalaisten suoluontotyyppien ja rakentamispaikkojen väliin suositellaan jätettävän puustoinen puskurivyöhyke estämään mahdolliset pölyämis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutukset. Myös puskurialueet tulisi ottaa huomioon rakentaessa ja pyrkiä välttämään hakkuita, työkoneilla liikkumista sekä muita alueen ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa alueella. Erityisesti suot ovat herkkiä kulutukselle, minkä takia ojittamattomilla soilla liikkuessa rakentamis- ja asennustyöt tulisi toteuttaa talviaikaan, jolloin routa ja lumikerros suojaavat kasvillisuutta sekä maaperää. Alueen vesistöjen luonnontilan säilyminen tulisi huomioida varmistamalla virtaamien ja pienilmaston säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin.

Mikäli lievennystoimet toteutetaan, arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen aikana. Lievennystoimet huomioiden hankevaihtoehtojen 1 ja 2 sekä kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten perusteella rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaiheessa **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

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

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Hankevaihtoehtojen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi kummankin hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutusta** kasvillisuudelle ja luontotyypeille. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2 & SVE3 A/B: Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitus arvokkaita luontotyyppikohteita tai huomionarvoisia kasvilajeja ja rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE4: Sähkönsiirtoreitin 4 varrella sijaitsee kaksi arvokasta luontotyyppikohdetta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Lievennystoimet huomioiden hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 76. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Kasvillisuus ja luonto-tyypit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaiku-tuksia	Kohtalai-nen --	Kohtalai-nen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalai-nen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lievennystoi-menpitein	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoi-minta	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutuk-set	Ei vaiku-tuksia	Kohtalai-nen --	Kohtalai-nen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalai-nen --

21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirtoreittien linjauksiin on tehty muutoksia kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden jälkeen. Tämän vuoksi sähkönsiirtoreittien 1 ja 3 A/B varrelle sijoittuu erillisselvityksessä kartoittamattomia alueita. Vaikutusarviointi näiden osuuksien osalta on toteutettu karttatarkasteluna ja tarvittaessa arvioinneissa on hyödynnetty varovaisuusperiaatetta epävarmuuden vähentämiseksi. Vaikutusarviointi kyettiin laatimaan erillisselvitysten ja lähtötiedon perusteella ilman merkittäviä epävarmuustekijöiden aiheuttamia vaikutuksia.

22. Luonnonsuojelualueet

22.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu luonnonsuojelualueita, ja lähimmät suojelualueet sijaitsevat 2,2 km etäisyydellä hankealueesta. Luonnonsuojelualueisiin **ei arvioida kohdistuvan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia** kummassakaan hankevaihtoehdossa tai missään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan päättämisen aikana. Hankealueen ja luonnonsuojelualueiden välinen etäisyys arvioidaan niin suureksi, ettei välittömiä tai välillisiä vaikutuksia aiheudu.

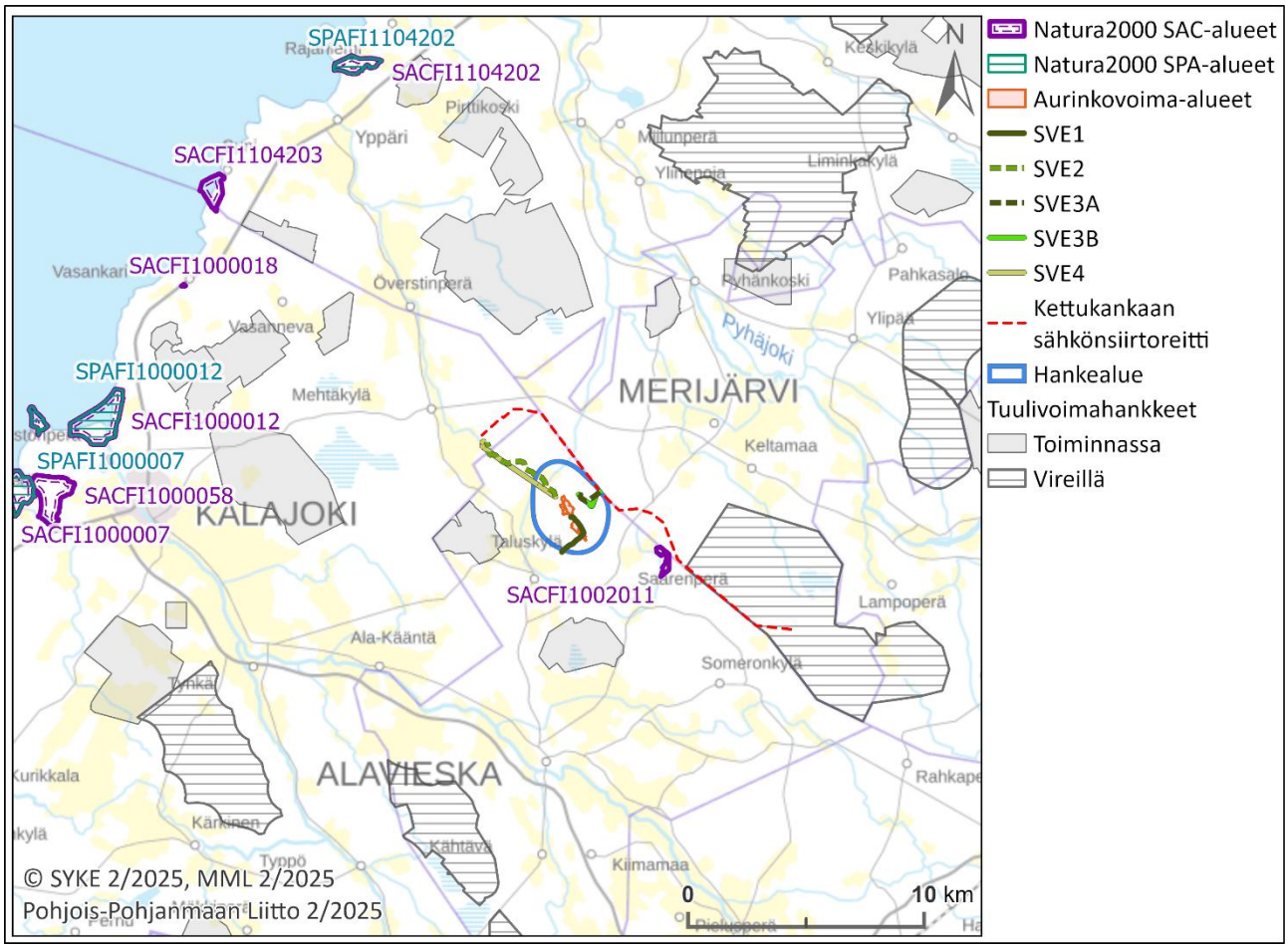
22.2. Nykytila

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura 2000 -alueita (Kuva 113 ja Taulukko 77). Hankealuetta lähin Natura-alue on noin 2,2 kilometriä kaakkoon sijoittuva erityisten suojelutoimien alue (SAC-alue) Ryökönkangas (FI1002011) (Kuva 113). Myös vanhojen metsien suojelualueeksi luokiteltu Ryökönkangas on 25 hehtaarin kokoinen luonnontilainen vanha kuusi-mäntysekametsä, jossa on runsaasti maapuita. Alueella esiintyviä Natura-luontotyyppejä ovat boreaaliset luonnonmetsät (22,1 hehtaaria), kasvipeitteiset silikaattikalliot (0,5 ha) ja puustoiset suot (0,26 ha). Alueen suojeluperusteina ei ole EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeja. Natura-alueen ulkopuoliset avohakkuut on tunnistettu suureksi ulkoiseksi uhaksi ja kuormitustekijäksi. Kettukankaan sähkönsiirtoreitti sijaitsee n. 260 metrin päässä Ryökönkankaan Natura-alueesta.

Muut hankealuetta lähimmät Natura-alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä hankealueesta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista. Hankealuetta lähin lintudirektiivin mukainen Natura-alue (SPA-alue) on Kalajoen suiston Natura-alue (FI1000012)), joka sijaitsee noin 17,9 km hankealueesta länteen.

Kalajoen suiston alue koostuu neljästä erillisestä osa-alueesta, jotka edustavat maankohoamisrannikon eri luontotyyppejä. Alueella on edustavaa dyynien ja hiekkarantojen luontoa ja loivia rantaniittyjä sekä fladoja, kluuvijärviä ja laguuninomaisia lahtia sekä metsien sukkessiosarjoja. Alueen Letonnokan ja Äijänsäikän osa-alueet ovat osa Leton valtakunnallisesti erittäin tärkeäksi luokiteltua tuuli- ja rantakerrostumien yhdistelmämuodostumaa. Alueen linnusto on arvokasta ja Kalajoen suisto on myös kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA-alue, kts kpl 6.5.3.). Pesimälajistossa suojellullisesti merkittävimmät lajit ovat pikkutiira, etelänsuosirri, suokukko, lapinsirri ja selkälokki. Alueella esiintyy myös uhanalaista kasvilajistoa ja alue on merkittävä esiintymisalue myös huonosti tunnetuille hiekkadyynialueiden selkärangattomille. Kaikkien suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Ulkoisiksi, vähäistä uhkaa tai kuormitusta aiheuttaviksi tekijöiksi on tunnistettu öljyvahingot merellä ja maa- ja metsätalouden hajakuormituksen aiheuttama pintavesien saastuminen.

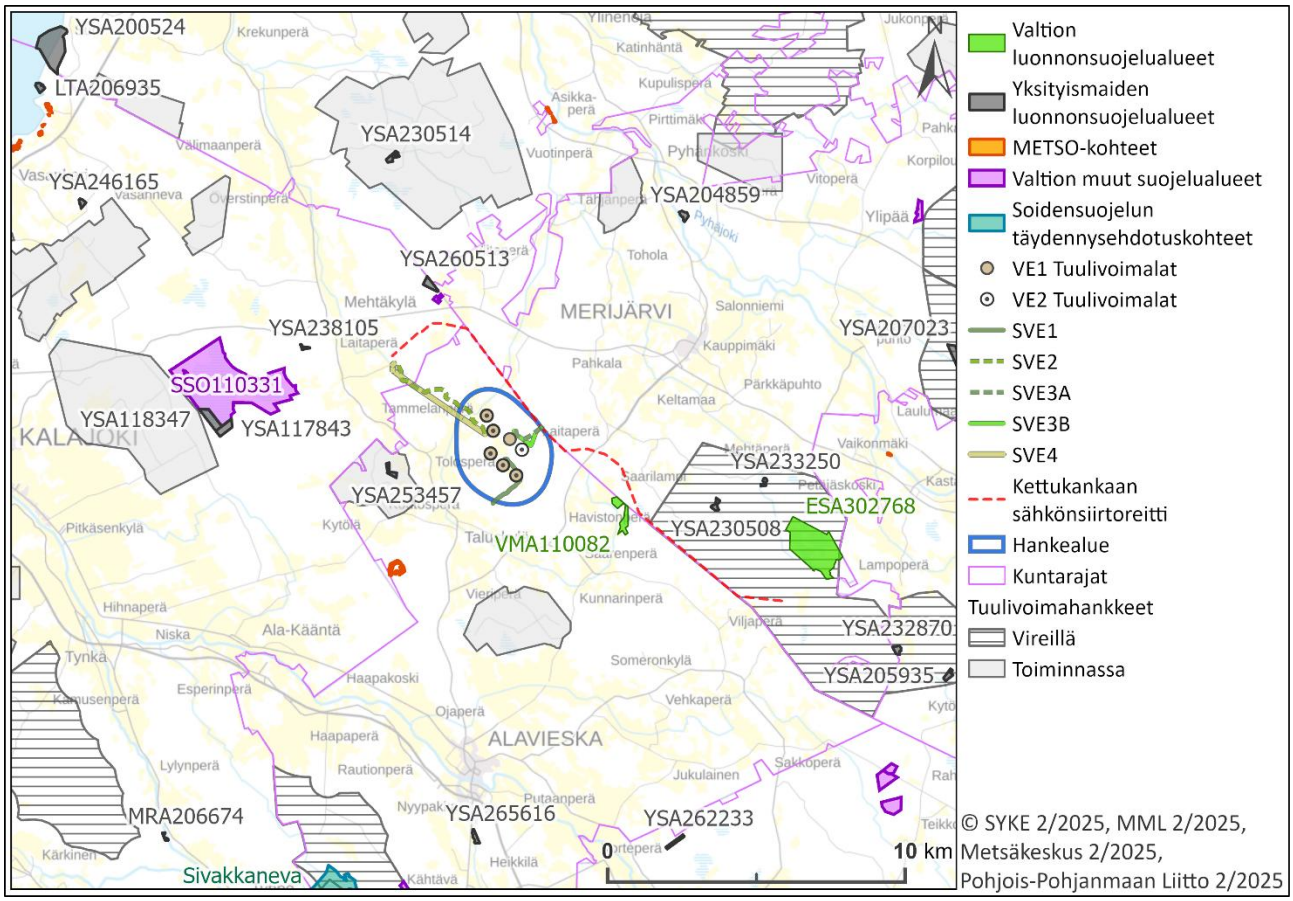
Länsirannikolla n. 20 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat myös Rajalahti-Perilahden (FI1104202) ja Vihas-Keihäslahden (FI1000007) SPA-alueet.



Kuva 113. Hankkeen lähimmät Natura2000-alueet

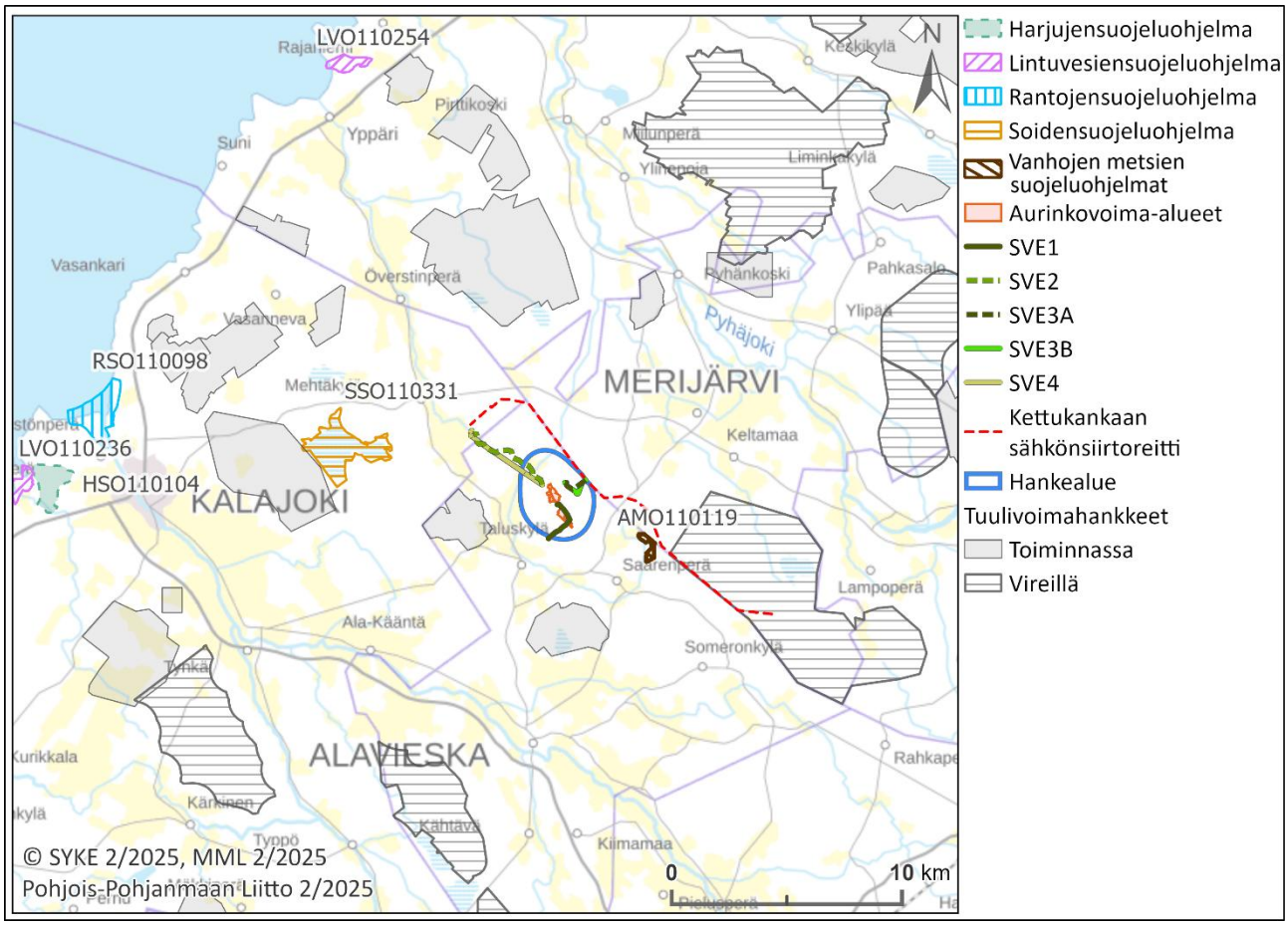
15 km säteellä hankealueesta sijaitsee 17 yksityistä luonnonsuojelualuetta (Kuva 114). Hankealuetta lähin yksityinen suojelualue on Isonkarhunkääntäjän luonnonsuojelualue (YSA253457), joka sijaitsee noin kaksi kilometriä hankealueesta länteen. Alue on vanhaa ja runsaspuustoista metsää, jonka suojelulla turvataan luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten metsien säilymistä. Sähkönsiirtoreittejä ja hankealuetta seuraavaksi lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet ovat Kettukankaan sähkönsiirtoreitistä kilometrin pohjoiseen ja reitistä SVE2 noin 2,7 kilometriä pohjoiseen sijaitseva Niilo Silvastin luonnonsuojelualue (YSA260513) sekä SVE2:n ja SVE4:n päätepisteestä noin kolme kilometriä länteen sijaitseva Aironpolunsuo (YSA238105).

Hankealuetta lähimmät valtion suojelualueet ovat noin 2,2 km hankealueesta kaakkoon sijoittuva Ryökönkangas (VMA110082) ja Kettukankaan tuulivoima-alueen kanssa päällekkäinen Hillurahkan luonnonsuojelualue (ESA302768), joka sijaitsee noin 8,1 km hankealueesta kaakkoon. Lähimmät METSO-suojeluohjelman kohteet sijaitsevat Vetenjärven ympäristössä 3,5 km hankealueesta lounaaseen. Lähin soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohde, Sivakkaneva, sijaitsee 13,5 kilometriä hankealueesta lounaaseen.



Kuva 114. Hankealueen ympäristön lähimmät luonnonsuojelualueet, METSO-kohteet ja soidensuojelun täydennysehdotuskohteet

Hankealuetta lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet ovat 2,2 km hankealueesta kaakkoon sijaitseva Ryökönkankaan vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO110119) ja noin 5,7 km hankealueesta ja noin 3,5 km SVE2:n ja SVE4:n päätepisteestä länteen sijoittuva Kaakkurinevan soidensuojelualue (SSO110331) (Kuva 116).



Kuva 115. Hankkeen lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet

Taulukko 77. Hankealueesta 20 kilometrin säteellä sijaitsevat Natura-alueet ja 15 kilometrin säteellä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma-alueet, yksityiset ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet sekä valtion muut luonnonsuojelualueet. Etäisyys ilmoitettu minimietäisyytenä hankealueesta.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet 20 km säteellä hankealueesta				
Ryökönkangas	FI1002011	Luontodirektiivi (SAC)	2,3	kaakkoon
Vainionhaka	FI1000018	Luontodirektiivi (SAC)	16,9	luoteeseen
Sunin alue	FI1104203	Luontodirektiivi (SAC)	17,5	luoteeseen
Kalajoen suisto	FI1000012	Luonto- ja lintudirektiivi (SAC/SPA)	17,8	länteen
Rajalahti - Perilahti	FI1104202	Luonto- ja lintudirektiivi (SAC/SPA)	18,3	pohjoisluoteeseen
Maristonpakat	FI1000058	Luontodirektiivi (SAC)	19,4	länteen
Luonnonsuojeluohjelma-alueet 15 km säteellä hankealueesta				
Ryökönkangas	AMO110119	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	2,3	kaakkoon
Kaakkurinneva	SSO110331	Soidensuojeluohjelma	5,7	länteen
Valtion luonnonsuojelualueet ja valtion muut suojelualueet 15 km säteellä hankealueesta				
Ryökönkankaan suojelualue	VMA110082	Valtion luonnonsuojelualue, vanhojen metsien suojelualue	2,3	kaakkoon

SIIRTOLA-tila (Metso-rahoitus)	MMO353253	METSO-kohde	3,2	pohjoisluoteeseen
Kaakkurinneva (sso)	MLO350801/ SSO110331	Soidensuojeluohjelmakohde	5,4	länteen
Hillurahkan luonnonsuojelualue	ESA302768	Valtion luonnonsuojelualue, muu luonnonsuojelualue (MH)	8,2	itäkaakkoon
Sivakkaneva	MMS358794	Metsähallituksen päätöksellä perustettu suojelualue	13,1	etelälounaaseen
Metsävainio -tila (Ls2020)	MMS358057	Metsähallituksen päätöksellä perustettu suojelualue	14,3	koilliseen
JUSSINOJANMETSÄ-tila (Metso-rahoitus)	MMO352631	METSO-kohde	14,7	koilliseen
Hirvilammi-tila	MMO357149	METSO-kohde	14,8	kaakkoon
Yksityiset luonnonsuojelualueet 15 km säteellä hankealueesta				
Isonkarhunkääntäjän luonnonsuojelualue	YSA253457	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,1	länteen
Niilo Silvastin luonnonsuojelualue	YSA260513	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,6	luoteeseen
Aironpolunsuo, Suomi100	YSA238105	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,4	luoteeseen
Kiimakorven suojelualue	YSA230508	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,5	itään
Ingala	YSA233250	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,1	itään
MYLLYLÄN LUONNONSUOJELUALUE	YSA117843	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,5	länteen
Iso-Myllylän luonnonsuojelualue	YSA118347	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,9	länteen
Haapalan luonnonsuojelualue	YSA230514	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2	pohjoisluoteeseen
Niemenkallion luonnonsuojelualue	YSA204859	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3	koilliseen
Liitohaka	YSA265616	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,0	etelään
Vääräkankaan luonnonsuojelualue	YSA262233	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,3	eteläkaakkoon
Korte-kangas	YSA232870	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,9	kaakkoon
Väiskinmaan luonnonsuojelualue	YSA207023	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	13,8	itään
Pohjankangas	YSA245748	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	14,3	pohjoiskoilliseen
Kytö	YSA246165	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	14,3	luoteeseen
Koti- tilojen rauhoitusalue	MRA207577	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	14,6	itään
Hyvekurun luonnonsuojelualue	YSA205935	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	14,9	kaakkoon
Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet 15 km säteellä hankealueesta				
Sivakkaneva	13201	Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde	13,5	lounaaseen

22.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueella voi olla välittömiä vaikutuksia Natura-, luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin, mikäli hankealue tai sähkönsiirtoreitti sijoittuu suojellulle alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä tuulivoimaloiden välke tai melu voivat vaikuttaa suoraan suojeluperusteena oleviin suojeluarvoihin. Hankkeessa rakenteita ei sijoiteta suojelualueille, joten välittömiä vaikutuksia ei odoteta aiheutuvan.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi vaikuttaa välillisesti suojelualueisiin reunavaikutuksen ja hydrologiaan kohdistuvien muutosten kautta. Luonnonsuojelualueiden tilaan tai edustavuuteen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia, mikäli rakentaminen sijoittuu luonnonsuojelualueille virtaavien vesistöjen läheisyyteen ja aiheuttaa muutoksia veden virtaukseen, laatuun, ravinteikkuuteen tai kiintoaineskuormaan. Välillisiä vaikutuksia voi kohdistua myös alueiden suojeluperusteena olevaan eläimistöön esimerkiksi rakentamisen aikaisen melun tai normaalitoiminnan välkkeen takia. Rakennettavien alueiden puuston raivaus synnyttää uutta reunavaikutteista ympäristöä, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin sekä muutoksiin paikallisissa lajikoostumuksissa ja -runsauksissa. Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsäympäristöön, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011).

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke voivat vaikuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteena olevaan eläimistöön. Melun aiheuttama häiriövaikutus voi johtaa eläimistön väistämiseen tuulivoima-aluetta lähellä sijaitsevilla luonnonsuojelualueilla. Väistämisvaikutus voi yltää n. 5 km päähän (Tolvanen ym. 2023, Vaikutus on merkittävämpi alueilla, joilla keskiäänitaso on matala ja tuulivoiman aiheuttama muutos on suurempi. Melu ja välke voivat vaikuttaa luonnonsuojelualueiden maisemaan, sillä puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä etenkin avoimesta maastosta koostuville luonnonsuojelualueille.

22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutuksien tarkastelun lähtötietoina käytettiin suojelualueiden perustamispäätöksiä ja Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit laadittiin asiantuntija-arviona.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvalle Ryökönkankaan Natura 2000 -alueelle toteutettiin Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys (Natura-tarvearviointi) YVA-ohjelmavaiheessa. 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.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia ei arvioitu tarpeelliseksi Ryökönkankaan Natura-alueen osalta, sillä alueen suojeluperusteina ei ole tuulivoimatoiminnalle herkkiä lajeja, eikä

etäisyyden vuoksi hankkeen odotettu aiheuttavan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia Ryökönkankaan suojelluille luontotyypeille.

Välittömiä tai välillisiä vaikutuksia ei YVA-ohjelmavaiheessa arvioitu kohdistuvan myöskään muihin hankealuetta lähimpiin Natura-alueisiin, jotka sijaitsevat yli 15 km päässä hankealueesta. Hankealueen ja rannikon lintudirektiivin mukaisten Natura-alueiden välillä ei ole merkittäviä lentoreittejä, eikä Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lintulajeihin odoteta kohdistuvan vaikutuksia. Muihin suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin ei odoteta kohdistuvan välillisiä tai välittömiä vaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi. Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvityksen perusteella varsinaista Natura-arviota ei arvioitu tarpeelliseksi toteuttaa osana YVA-menettelyä.

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.

22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritettiin viiden kilometrin etäisyys hankealueen reunasta sekä yhden kilometrin etäisyys voimajohdosta. Vaikutusalueella huomioidaan rakennettavat alueet, joihin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, ja alueet, joihin voi enimmillään kohdistua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi tuulivoimaloiden melun tai rakentamisen aiheuttamien pintavesivaikutusten kautta. Luonnonsuojelualueiden suojeluperusteena olevan eläimistön osalta vaikutusalue oli kolme kilometriä rakennettavista alueista. Hankealuetta lähemmät lintudirektiivin mukaiset Natura-alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä hankealueesta ja niiden suojeluperusteena olevan linnuston arvioidaan sijoittuvan vaikutusalueen ulkopuolelle.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan Natura-alueiden ja muiden luonnonsuojelualueiden osalta **kohtalaiseksi**. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee yksi Natura-alue ja kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta. Luonnonsuojelualueet eivät sijoitu rakennettaville alueille.

22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

<u>Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen</u>

Rakentamisesta tai toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** missään hanke- tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa. Voimaloiden, tiestön, sähkönsiirtoreittien tai sähköasemien sijainnit eivät sijaitse luonnonsuojelualueilla eikä niiden rakentaminen aiheuta välittömiä vaikutuksia. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakenteita ei sijoiteta lähimpien luonnonsuojelualueiden yläpuoliselle valuma-alueelle, eikä täten rakentamisesta aiheutuvia välittömiä hydrologisia vaikutuksia arvioidu aiheutuvan. Rakentamisen aikana syntyvä lisääntyneestä liikkumisesta ja liikenteestä ei arvioida aiheutuvan luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia häiriövaikutuksia suojelualueiden ja rakennettavien alueiden välisen pitkän välimatkan takia.

Normaalitoiminta

Ryökönkankaan Natura-alueelle tai hankealuetta lähimmille muille suojelualueille ei aiheudu merkittävää melun tai välkkeen aiheuttamaa muutosta (Liite 4 Melu ja Liite 5 välke). Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät osittain Ryökönkankaan Natura-alueen länsirajalle mutta eivät muualle Natura-alueelle. Muutoksen näkymässä ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin tai suojelutavoitteisiin. Voimalat näkyvät myös Isonkarhunkääntäjän luonnonsuojelualueelle, mutta alue sijaitsee jo valmiiksi tuulivoima-alueella, joten muutos näkyvyydessä on hyvin vähäinen. Suojelualueiden ja hankealueen välissä olevan etäisyyden vuoksi normaalitoiminnan aikana ei **arvioida aiheutuvan vaikutuksia** missään hanke- tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa.

Yhteisvaikutukset

Miehenneva ei aiheuta luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia alueen muiden hankkeiden kanssa. Meluselvityksen perusteella Miehennevan ja Kettukankaan tuulivoimahankkeet eivät yhdessä aiheuta meluvaikutuksia, jotka kohdistuisivat Ryökönkankaan Natura-alueeseen. Miehennevan ja toiminnassa olevien Kytölän ja Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimahankkeiden välissä ei sijaitse luonnonsuojelualueita, joihin voisi kohdistua hankkeiden yhteisvaikutuksessa kohdistuvia melu- tai välkevaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Maankäyttö jatkuu nykyisellään, eikä muutoksia tai täten vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin synny.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Luonnonsuojelualueisiin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** kummassakaan hankevaihtoehdossa missään vaiheessa. Hankealueen ja luonnonsuojelualueiden välinen etäisyys arvioidaan niin suureksi, ettei välittömiä tai välillisiä vaikutuksia arvioida aiheutuvan.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1-SVE4: Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** luonnonsuojelualueisiin sähkönsiirtoreittien ja luonnonsuojelualueiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi.

Taulukko 78. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A/B	SVE4
Luonnon-suojelualu-eet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia
	Normaalitoi-minta	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia
	Yhteisvaikutuk-set	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

22.7. 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.

23. Tärinävaikutukset

Voimaloiden alueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Hankealueella tai sähkönsiirtoreittien varrella tai näiden läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita. Lähimmät herkät kohteet sijaitsevat Merijärven keskustaajamassa noin seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Alavieskassa pääasiassa hankealueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolelle Taluskylään, Taluskyläntien (7840) ja Merijärventien (787) varrelle. Merijärven lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankkeesta pohjoiseen ja koilliseen Kalajoentien (786) ja Alavieskantien (787) varrella. Kalajoen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Jylkässä. Päällystettyjen kuljetusreittien varsilla asuinrakennuksia on useita.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä sijaitsee arkeologisia suojelukohteita. Suunnittelualueen maaperä koostuu enimmäkseen kalliomaasta ja sekalajitteisesta maalajista. Paksujen turvekerrosten osuus on pieni (kuva maalajit kohdassa maaperä) Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien tärinäherkkyyden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäinen** kalliomaasta ja turpeen pienestä osuudesta johtuen. Myös kuljetusreittien tärinäherkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Tärinävaikutukset ja niiden huomioonottaminen

Hankkeen rakentamisen aikana syntyy tärinää louhinnasta, maankaivuusta ja työkoneiden kulkemisesta sekä raskaasta liikenteestä, kun voimaloiden osia kuljetetaan hankealueelle. Vaikutusalue rajoittuu louhinta-alueelle sekä rakennuspaikkojen läheisyyteen. Myös kuljetusreittien lähellä asuvat ja teitä käyttävät saattavat havaita tärinää. Normaalitoiminnassa tärinää ei synny, sillä voimaloiden lapojen pyöriminen ei aiheuta tärinää. Toiminnan loppuessa tärinää voi syntyä rakenteiden purkamisesta ja liikenteestä.

Raskaan liikenteen aiheuttama tärinä on havaittavissa tien lähialueilla. Raskas liikenne aiheuttaa tärinää kovissa nopeuksissa sekä huonokuntoisilla teillä, eli esimerkiksi hankealueen ja sen läheisyydessä olevilla päällystämättömillä metsäteillä. Tärinän kantamaan vaikuttaa myös kaluston tyyppi, kunto ja ajoneuvon paino (Talja, A. 2004). Raskaan liikenteen aiheuttamalla tärinällä ei arvioida olevan vaikutuksia rakennusten kuntoon, etenkin kun tärinän lieventämistoimenpiteet otetaan käyttöön. Maaperän koostumuksella on myös vaikutus tärinän johtavuuteen maaperässä. Turpeen kautta tärinän vaikutusalue on laajempi kuin kallion (Talja, A. 2004).

Tärinää voidaan vähentää ja vaikutuksia lieventää louhinnan hyvällä suunnittelulla ja tärinän seurannalla. Jos mahdolliset räjäytykset toteutetaan päiväsaikaan, mahdollisimman pieni osa asukkaista häiriintyy. Liikenteen tärinää voi vähentää hyvällä kuljetusten suunnittelulla (esim. ajonopeudet ja ajoneuvojen paino) sekä teiden parantamisella.

Tärinäarvioinnissa on huomioitu sekä eri rakenteisiin aiheutuvia haittoja että ihmisten mahdollisesti kokemia häiriövaikutuksia sekä maaperän tärinän johtavuutta.

Alueen yhteisvaikutukset, lieventämistoimet, alueen vähäisen asutuksen sekä herkkien kohteiden määrän, tärinän lyhytaikaisen keston ja maaperän ominaisuudet huomioon ottaen hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaiset toimet aiheuttavat **pienen kielteisen vaikutuksen.** Hankkeen toimintavaiheessa tärinää **ei aiheudu.**

24. 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.

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 mahdollisesti perustukset puretaan. Jätteet käsitellään sen hetkisen lainsäädännön mukaisesti ja jätteen määrään vaikuttaa jätetäänkö perustukset maahan vai ei. Voimalan elinkaari on niin pitkä, että jo tällä hetkellä kokeiluvaiheessa olevat uusiokäyttökohteet ovat purkuhetkellä kehittyneet jo kauan. Voimaloiden osien kierrätysmahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.10.

Edellä mainittuja toimia noudattamalla hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia jätehuoltoon alueellisesti tai kansallisesti.

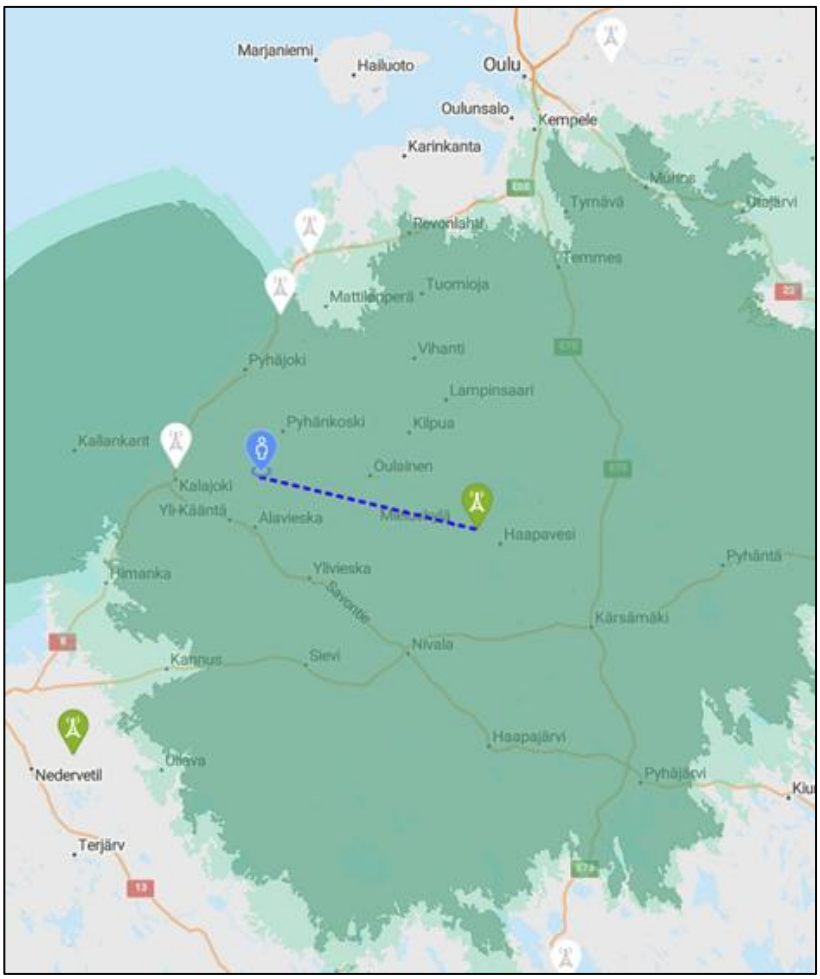
25. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen

25.1. Viestintäyhteydet

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Digita Oy vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Miehennevan tuulivoimahanke on saanut YVA-ohjelmasta lausunnot Cinia Oy:ltä, Elisa Oyj:ltä, Telia Finland Oyj:ltä sekä Suomen Erillisverkot Oy:ltä.

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.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan radion ja antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta noin 45 kilometrin päästä kaakosta (Kuva 116). Hankealueelle ei ulotu muita lähetinasemien vastaanottoalueita.



Kuva 116. Hankealueen (sininen merkintä) sijainti suhteessa lähimpiin tv- ja radioasemiin ja niiden kattavuusalueisiin (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. Vaikutus antenni-tv:n näkyvyyteen voi siis kohdistua niiden asuntojen alueelle, jotka sijaitsevat hankealueen länsi- ja luoteispuolella, erityisesti Tolosperän, Tammelanperän ja Mehtäkylän alueilla. Näillä alueilla Miehennevan tuulivoimalat voivat sijoittua Haapaveden lähetinaseman ja asutuksen väliin, jolloin hanke on tv-signaalin etenemisreitillä. Hankkeella ei ole vaikutusta Merijärven puoleisen asutuksen radio- ja tv-signaalin vastaanottoon, sillä se ei asetu signaalin etenemisreitille.

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.

Hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä tai telekaapelointeja, sillä hanke haittaa radiotietä käyttävien viestintäyhteyksien toimintaa. Cinia Oy:n lausunnon mukaan Cinia Oy:llä ei ole tällä hetkellä radiotaajuuksia käyttäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja Miehennevan hankealueella.

Miehennevan tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Miehennevan tuulivoimahankkeesta 30 km:n alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Erityistä huomiota on kiinnitetty Kytölän (3 km lounaassa), Saarenkylän-Vieskanjärven (3,5 km etelässä) ja Kettukankaan (3,7 km itä-kaakossa) tuulivoimahankkeisiin. Useiden hankkeiden samanaikainen toteutus voi voimistaa tv-signaalin katvealueita ja aiheuttaa häiriöitä radiolinkeille, etenkin niiden alueiden osalta, jotka sijaitsevat useiden hankealueiden takana.

Kettukankaan tuulivoimalat voivat yhdessä Miehennevan voimaloiden kanssa heikentää tai katkaista Haapaveden lähetinaseman signaalin, mikäli signaalin kulkureitti ylittää useita hankealueita. Vaikka Saarenkylän-Vieskanjärven tuulivoimapuisto sijaitsee Miehennevan hankealueesta etelässä, se ei sijoitu signaalin etenemisreitille niiden alueiden osalta, jotka jäävät Miehennevan hankealueen taakse. Tästä syystä sillä ei ole yhteisvaikutusta niihin vastaanotto-olosuhteisiin, joita Miehennevan tuulivoimahanke yksinään tai yhdessä Kettukankaan kanssa voi heikentää esimerkiksi Tolosperän, Tammelanperän ja Mehtäkylän alueilla. Mikäli Haapaveden lähetinaseman signaali heikkenee Miehennevan ja Kettukankaan hankealueen yhteisvaikutuksesta, Haapaveden lähetinasemasta riippuvaiset taloudet voivat jäädä kokonaan katvealueeseen.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia voi muodostua myös Kytölän tuulivoimapuiston kanssa, erityisesti niiden alueiden osalta, jotka jäävät Kytölän tuulivoimapuiston taakse suhteessa Haapaveden lähetinasemaan. Mikäli Kytölän tuulivoimalat jo yksinään aiheuttavat signaalin heikkenemistä, Miehennevan tuulivoimalat voivat edelleen laajentaa katvealueita ja heikentää signaalin vastaanottoa.

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.

25.2. 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 Korkiakankaalla sijaitsee noin 110 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Vimpelin Lakeaharjun säätutka sijaitsee noin 130 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Tässä hankkeessa voimaloiden ja tutkien välinen etäisyys on niin suuri, ettei vaikutuksia ole tarpeen arvioida. Myöskään Ilmatieteen laitoksen lausunnon mukaan vaikutuksia säätutkiin ei synny tämän hankkeen tuulivoimaloista.

25.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausuntoa Puolustusvoimilta ja saanut hyväksynnän kahdeksan enintään 300 m:n korkuisen tuulivoimalan sijoittamiseksi hankealueelle. Koska voimalapaikat ovat osittain muuttuneet, lausuntoon tulee vielä hakea päivitys lopullisen suunnitelman mukaisesti. Nykyisessä suunnitelmassa voimalapaikat sijaitsevat edelleen samalla mutta suppeammalla alueella kuin hyväksytyssä suunnitelmassa.

26. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoiman rakentamiseen ja tuotantoon sekä sähkönsiirtoon liittyviä riskejä. Voimaloiden purkamisen riskinarvio tehdään ennen purkamista, kun purkamiskäytännöt ovat tarkemmin selvillä. Hankkeen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähiympäristöön, maa-aineksenottoalueelle ja sähkönsiirron osalta voimajohtojen ja maakaapelin lähiympäristöön. Onnettomuusriskit arvioitiin tunnistamalla mahdolliset riskitekijät ja niiden vaikutukset lähiympäristöön.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron 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 tehdä voimaloiden tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Alueella mahdollisesti säilytettävän polttoaineen säiliöt ovat kaksoisvaipallisia, joten mahdollinen vuoto ei päädy maaperään. Hankealue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella. 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. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Myös voimaloiden tai voimajohtopylväiden 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.

26.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen riskit jaetaan tässä arvioinnissa rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaiden 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 ja voimajohtopylväiden kaatumiseen/romahtamiseen. 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. Tulipalot ovat erittäin harvinaisia voimaloissa.

Merkittäviä yhteisvaikutuksia riskien osalta ei arvioida syntyvän, sillä voimaloiden onnettomuuksien vaikutusalue ei yllä muiden tuulivoima-alueiden vaikutusalueille. Liikenteen osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua, jos useita tuulivoima-alueita rakennetaan samanaikaisesti ja erikoiskuljetuksia tehdään samaan aikaan.

26.2. 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.

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. Puuaineksen mahdollinen putoaminen rekasta tai rekan kaatuminen

ovat keskeisimmät riskit, ja niihin varaudutaan asianmukaisilla lastaus- ja sidontakäytännöillä, lastaajan ja kuljettajan ammattitaidolla ja -pätevyydellä sekä lainsäädäntöä noudattamalla.

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 3.7.2. Voimaloiden rakentamiseen tarvittavien tai sieltä poistettavien massojen kuljetuksen riskit liittyvät massan tippumiseen rekasta tielle tai rekan kaatumiseen. Näihin varaudutaan samalla tavalla kuin puutavaran kuljetuksien 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 toteutumisen 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. 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. Louhinta-alue rajataan näkyvällä lippusiimalla ja merkitään varoituskyltein. Myös reunoille kasattavat pintamaat muodostavat suojavallin alueelle.

Voimaloiden 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. Nostoista on omat työsuunnitelmat ja työturvallisuussuunnitelma. Nostokalustoa tarkistetaan jatkuvasti sekä nostettavat voimalanosat valmistellaan nostoja varten. Voimaloiden kokoamiseen liittyvät riskit arvioidaan vähäiseksi.

Aurinkovoimaloiden kokoamiseen ei arvioida liittyvän merkittäviä riskejä.

26.3. 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. Suomessa on tapahtunut muutamia lapojen tippumisia (mm. Mustasaaren Merkkikallion tuulivoima-alue joulukuussa 2023 ja Jämijärven Ratiperän tuulivoima-alue helmikuussa 2024). Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole valmistuneita tai käynnissä olevia tutkintoja tuulivoimaloiden onnettomuuksista viimeisiltä vuosilta.

Tuulivoimalat ovat varustettu automaattisella 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.

26.4. 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.

Lähin toinen tuulihanke on 1,5 km etäisyydellä oleva Kytölän toiminnassa oleva tuulivoima-alue. Se sijaitsee kuitenkin niin etäällä, ettei jäänheiton vaikutusalueen risteä, joten yhteisvaikutuksia jäänheitosta ei synny.

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. Alavieska luokitellaan Kansainvälisen energiajärjestö EIA:n luokitellussa luokkaan 2 (Taulukko 79). Se tarkoittaa, että jäätymistä tapahtuu 1-9 % ajasta vuodessa. Lähes koko rannikko Suomessa kuuluu luokkaan 2.

Taulukko 79. 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 voimalan 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.

26.5. Paloturvallisuus

Tuuli- tai aurinkovoimaloiden 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 neljässä keskeisessä paikassa: voimalan konehuoneessa ja turbiinissa, aurinkovoimalassa, sähköasemalla tai voimajohdolla.

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. Aurinkovoimalan tulipalo voi johtua esimerkiksi sähköviasta laitteissa. Tulipalo voi myös helposti levitä ympäristöön kuivana kautena. Aurinkovoimaloiden mahdollisesti lisäämä paahteisuus saattaa lisätä tulipalon riskiä lämpötilan noustessa.

3. 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.

4. Tulipalo voi syttyä myös voimajohdolla, jos johto vaurioituu tai vioittuu muuten. Voimajohdot on suojattu sähköisesti niin, että sähköiskun vaara on minimoitu ja tulipalon riski on erittäin pieni. Voimajohtojen aiheuttamia tulipaloja ei ole tiedossa Suomessa. Johtoja tarkastetaan ja huolletaan säännöllisesti sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti, mikä osaltaan pienentää riskiä. Jos metsäpalo sattuisi leviämään johtoalueelle, pelastuslaitoksia on ohjeistettu toimimaan näissä tilanteissa ja johtimista saadaan tarvittaessa kytkettyä jännite pois, jolloin vaaraa ei ole.

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) sekä Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjetta (2023). 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. Aurinkovoimalat sijoitetaan ohjeen mukaisesti yli 8 m päähän rakennuksista.

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. 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. Alueella voidaan esim. pitää rakennustöiden aikana siirrettävää vesisäiliötä pelastuslaitoksen tarpeisiin. Sammutusveden saannin osalta noudatetaan vuoden 2023 paloturvallisuusohjetta soveltuvilta osin.

Palotilanteessa sammutusvedet virtaavat alueen ojiin ja yhä alueen länsi- ja pohjoispuolella kulkevaan Talusojaan, joka laskee Tähjänjoen kautta Pyhäjokeen. Suurin osa sammutusvesistä saadaan todennäköisesti pidätettyä patoamalla ojia, mutta lähin voimala (nro 1) sijaitsee alle 300 m etäisyydellä Talusojasta, joten sammutusvesiä voi varsinkin sateen aikana kulkeutua nopeasti ojaan.

26.6. Kemikaalien käyttö

Rakennusvaiheessa työmaalla käytetään kemikaaleja lähinnä polttoaineina ja huolto- ja kunnossapitotarkoituksiin (voitelu- ja moottoriöljyt). Työkoneiden polttoaineet varastoidaan

polttoainesäiliöissä, joissa on vuotoallas tai kaksoisvaippa 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. Polttoaineena käytettävä diesel haihtuu hitaammin ja aiheuttaa todennäköisemmin maaperän pilaantuneisuutta. 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.

Aurinkovoimaloiden osalta kemikaalien käyttö rajoittuu niiden puhdistukseen, jota tehdään tislatulla vedellä. Vahvat kemikaalit, kuten liuottimet tai happamat aineet, eivät ole yleisesti suositeltuja aurinkopaneelien puhdistamiseen, koska ne voivat vahingoittaa paneelien pintamateriaaleja ja heikentää niiden tehoa ajan myötä. Kemikaalien käyttöä pyritään välttämään, ja useimmiten paneelit puhdistetaan pelkällä vedellä, harjauksella tai painepesurilla. Veden valumisesta ympäristöön ei aiheudu riskiä maaperälle tai eliöstölle.

Aurinkovoimala-alueilla voi olla tarve hallita kasvillisuutta, jotta varjostusta ei synny. Tässä yhteydessä voidaan joskus käyttää rikkakasvien torjunta-aineita, mutta yleensä suositaan mekaanisia menetelmiä, kuten laidunnusta, niittoa tai robotteja, jotka leikkaavat kasvillisuutta.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten pohjavesien vedenkäyttöön ei kemikaaleista muodostu riskiä. 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.

26.7. 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.

Tuulen nopeuden kasvaminen hirmumyrskylukemiin voi kaataa myös voimajohtopylväitä. Suomessa tällainen tilanne sattui marraskuussa 2024, kun kaksi 400 kV voimajohtopylvästä kaatui Eurajoella. Pylväiden kaatuminen voi aiheuttaa häiriötä kantaverkossa sekä aiheuttaa turvallisuusriskin kaatumisvyöhykkeellä. Kovat tuulennopeudet voivat olla mahdollisia missä tahansa päin Suomea, mutta todennäköisimpiä ne ovat rannikkoalueella.

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 Alavieskan 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.

Paneelikenttäalueiden paahteisuus voi lisääntyä aurinkovoimaloiden rakentamisen seurauksena. Paneelien rakentaminen todennäköisesti pienentää kosteuden haihtumista ilmaan alueella, mikä puolestaan voi lämmittää ilmaa paikallisesti etenkin lämpiminä kesäpäivinä. Ilmastonmuutoksen myötä riski paahteisuudelle kasvaa, mikä voi nostaa tulipalojen todennäköisyyttä. Tulipaloja käsitellään erikseen kohdassa 27.5.

26.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen

Voimalan kaatuminen

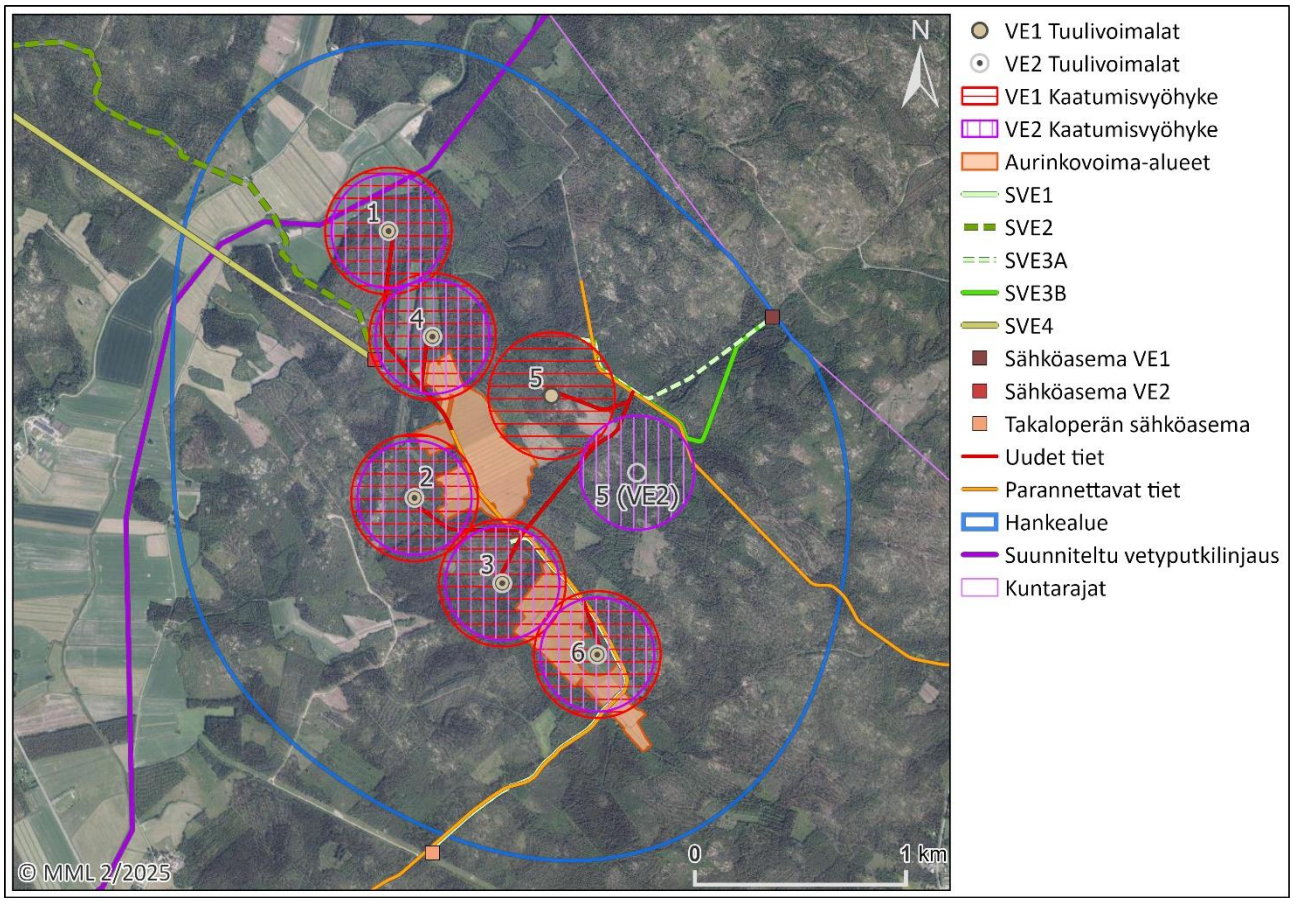
Tuulivoimalan kaatuminen on vaikutuksiltaan suurin, mutta epätodennäköisin riski. Voimaloiden korkeus on 270–300 metriä, joten kaatumisen vaikutusalue on noin 23–28 hehtaaria. Voimaloiden kaatuminen on erittäin harvinaista, mutta mahdollista. Kaatuminen liittyy lähes aina valmistusvikaan, perustuksien pettämiseen ja poikkeuksellisen kovaan tuuleen. Suomessa ei ole koskaan kaatunut tuulivoimalaa.

Voimalan kaatuminen aiheuttaisi aineellista vahinkoa enintään 300 m etäisyydelle voimalan perustuksista (Kuva 117). Voimalat eivät voi kaatua toistensa tai voimajohdon päälle eikä niiden kaatumisalueella ole merkittäviä herkkiä kohteita. Kartan perusteella sähköasema sijaitsee voimalan nro 4 kaatumisalueella, mutta tarkemmassa sijoittelussa huomioidaan, että kyseinen voimala on riittävän kaukana sähköasemasta. Useampi voimala yltäisi kaatuessaan tien päälle, mutta tiet eivät ole merkittäviä yhdysteitä, ja ne palvelevat pääasiassa vain voimaloiden huoltoliikennettä.

Voimala nro 1 sijoittuu alle 200 m etäisyydelle Gasgrid Finland Oy:n suunnitteleman vedyn siirtoputkiston alustavasta reitistä (Kuva 117). Siirtoputkiston tarkemmassa sijoittelussa on huomioitava läheinen tuulivoimala sekä putkilinjan poikki kulkevat sähkönsiirron rakenteet. Hanketoimija ja Gasgrid Finland käyvät keskustelua tarvittavista suojaetäisyyksistä ja mahdollisesta vetyputkilinjauksen tai tuulivoimalan siirrosta.

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 300 m voimaloilla olisi 330 m maan- ja rautatiestä. Voimalat sijoittuvat tätä kauemmaksi maanteistä 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 117. Hankkeen tuulivoimaloiden kaatumisvyöhykkeet.

Voimajohdon romahtaminen

Voimajohto voi romahtaa joko kiinnityskohdan tai voimajohtopylväiden pettämisellä. Johto voi romahtaa joko yhden pylväsvälin pituudelta tai pitemmältä matkalta. Syynä tähän on pylväiden perustuksien tai johdon kiinnittymiskohdan pettäminen, voimajohtopylväiden kaatuminen esim. hirmumyrskyn seurauksena tai sabotaasi. Puu ei voi kaatua voimajohdon päälle johtoaukean kasvillisuusrajoitusvyöhykkeen leveyden takia.

Johdon pettäminen ei aiheuta suurta vaaraa ihmisille tai infralle, sillä johtoaukea pidetään tyhjänä toiminnasta. Voimajohdon ali voi toki kulkea, koska alue ei ole aidattu, joten teoreettinen alle jäämisen riski on olemassa. Peltojen kohdalla johtoaukealla liikkuu traktoreita ja muita maatalouskoneita. Myös voimajohdon teiden ylittämisen kohdalla on alle jäämisen riski. Tielle pudonnut voimajohto vaikuttaa myös tien käyttöön hetkellisesti. Voimajohto ei ylitä rautatietä tai vesistöä, jossa kuljetaan veneillä.

Perustuksien pettäminen on todella epätodennäköistä, sillä voimajohdolle ei juuri kerry lunta eikä muutakaan painoa lisäävää ainetta. Ajan saatossa voimajohtojen pylväiden perustukset voivat haparoitua, mutta tätä seurataan säännöllisillä huolloilla. Sabotaasia ei pysty tehokkaasti estämään, mutta tällaiselle sabotaasille ei ole viitteitä Suomessa. Lisäksi voimajohdot sijaitsevat syrjässä asutuskeskittymistä, joissa sabotaasi tai muu tahallinen vahingonteko on yleisempää. Johdon ympäristö pidetään matalakasvuisena, jotta puut eivät aiheuta haittaa johdolle. Kasvillisuutta myös karsitaan säännöllisesti. Voimalan kaatuminen voimajohdon päälle aiheuttaa sen romahtamisen,

mutta kuten edellä on mainittu, voimalan kaatuminen on äärimmäisen epätodennäköistä. Lisäksi voimalat voidaan riskienhallinnan takia sijoittaa riittävän kauas voimajohdoista, ettei kaatumisesta ole haittaa.

26.9. 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.

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. Mikäli lähialueilla rakennetaan samaan aikaan muita tuulivoimahankkeita, erikoiskuljetuksia kohdistuu tieverkolle enemmän, mikä aiheuttaa yhteisvaikutuksia. Riskien todennäköisyys ei varsinaisesti nouse, mutta erikoiskuljetukset aiheuttavat pidempikestoista häiriötä liikenteelle. 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).

27. Hankkeen suhde kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

27.1. 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

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke 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.

27.2. 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

Miehennevan hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan maa- ja metsätalouskäytössä olevalla alueelle eikä voimaloita tai muuta infraa rakenneta suojeltujen lajien tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty 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.

Rakentamisesta aiheutuu aina haittoja ympäröivälle luonnolle, mutta hankkeessa tarkastellaan mahdollisuuksia kompensoida aiheutuvia haittoja. Hankkeesta vastaava on vuoden 2025 aikana ryhtynyt selvittämään hankkeen luontojalanjälkeä ja sen hyvitysmahdollisuuksia luonnonsuojelulain, YM:n asetuksen (933/2023) ja siihen liittyvän laadittavana olevan ohjeistuksen mukaisesti. Maastotyöt tehdään kesällä 2025, joten tarkastelu ei ole käytettävissä vielä YVA-selostusta laadittaessa, mutta johtopäätökset palvelevat myöhemmin kaavoitusta ja hankesuunnittelua.

27.3. 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

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on linjassa Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa esitettyjen vihreiden energiasitoumusten kanssa, sillä hanke tuottaa merkittävästi uusiutuvaa energiaa ja näin välillisesti vähentää kasvihuonekaasujen syntymistä.

27.4. Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) on Suomen ilmastolakiin perustuva toimenpideohjelma, joka laaditaan kerran vaalikaudessa. Sen tavoitteena on vähentää päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden, kuten liikenteen, maatalouden ja rakennusten erillislämmityksen, kasvihuonekaasupäästöjä. Suunnitelma sisältää konkreettisia toimia, joilla Suomi pyrkii saavuttamaan EU:n asettamat päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 sekä kansallisen hiilineutraaliustavoitteen vuodelle 2035.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on linjassa keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman kanssa. Hanke tuottaa uusiutuvaa energiaa, jolla luodaan edellytyksiä taakanjakosektorin päästövähennyksille. Uusiutuvan sähkön tuotanto edistää sähköiseen liikenteeseen siirtymistä ja edistää Suomen hiilineutraaliuustavoitteeseen pääsemistä.

27.5. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS 2030)

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

Miehennevan hanke ei suoraan edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Epäsuorasti se auttaa varautumaan energiantuotantoon kohdistuviin ilmastoriskeihin lisäämällä hajautettua energiantuotantoa Suomessa. Hankkeen YVA-menettelyssä on tunnistettu ilmastonmuutoksen ja erityisesti sään ääri-ilmiöiden aiheuttamia riskejä hankkeelle, mikä tukee sopeutumissuunnitelman tavoitetta vahvistaa infrastruktuurin ilmastokestävyyttä ja sopeutumista ilmastonmuutokseen.

27.6. 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

Miehennevan 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.

27.1. 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.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke ei suoraan edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen suunnittelussa voidaan kuitenkin varautua ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin. Navakammat tuulet, salamaniskut 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.

27.2. 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

Kansallinen monimuotoisuusstrategia vastaa EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteita, joten vaikutusarvio on sama kuin kyseisessä kohdassa 27.2.

27.3. 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

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita. Materiaalihankinnoissa tehtävillä päätöksillä vaikutetaan kiertotaloustavoitteiden saavuttamiseen. Toimintansa aikana voimalat tuottavat uusiutuvaa sähköenergiaa. Sillä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, mikä edistää strategian tavoitteita. Voimaloiden purkuvaihe ajoittuu vuosikymmenten päähän, jolloin ohjelman mukaisen kiertotalouden oletetaan olevan talouden perusta, ja purettavat materiaalit kierrätetään todennäköisesti tehokkaasti.

27.4. Pohjois-Pohjanmaan strategiat ja ohjelmat

27.4.1. Maakuntaohjelma vuosille 2022–2025

Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman vuosille 2022–2025 joulukuussa 2021. Ohjelma sisältää maakunnan mahdollisuuksiin ja tarpeisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet, toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi, maakunnan kannalta oleelliset hankkeet ja suunnitelman ohjelman rahoittamiseksi. Lisäksi maakuntaohjelmaa varten on laadittu erillinen ympäristöselostus, jossa kuvataan yleispiirteisesti maakuntaohjelman toteuttamisen keskeiset ympäristö- ja muut vaikutukset.

Maakuntaohjelmassa 2022–2025 on haettu uutta ajattelua maakunnalliseen ja kansalliseen aluekehittämiseen. Ohjelma kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Maakuntaohjelman kehittämisen kärkialoiksi tunnistettiin Aktiivinen, hyvä ja toimiva arki, Saavutettava alueiden vahvuuksien ja mahdollisuuksien maakunta, Kansainvälisesti houkutteleva ja menestyvä, Kestävästi kasvava, sekä Yrittävä ja uudistuva kunta.

Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja.

Maakuntaohjelman työpaikkatavoitteen 2040 tarkastelujaksolle ajoittuu useita suuria hankkeita, joista työllisyysvaikutuksiltaan suurimmat ovat energia-alalla. Tarkastelujakson lopussa energia-alan työllistävyyttä lisää ennakoitu tuulivoimarakentaminen, voimaloiden ylläpito ja tuotannosta poistettavien tuulivoimaloiden purkaminen. Pohjois-Pohjanmaan työpaikkatavoite 182 000 merkitsee 21 000 uuden työpaikan syntymistä tulevien kahden vuosikymmenen aikana.

Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa ja varastointia edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen, mihin lukeutuu myös tuulivoima. Maakuntaohjelman mukaan Pohjois-Pohjanmaa on tällä hetkellä Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Maan tuulivoimasta lähes 40 prosenttia (950 MW) tuotettiin maakunnassa ohjelman laatimisen aikaan. Tuotantokapasiteetin arvioidaan kasvavan myös tulevaisuudessa. Maakuntakaavassa tuulivoiman sijainninohjaus tapahtuu viherrakenne ja ekologiset yhteydet huomioiden. Lisäksi maakuntaohjelmassa on mainittu energiakäytön tehokkuuden ja vähäpäästöisyyden tukeminen, sekä tehokkaan ja joustavan energiajärjestelmän kehittäminen.

Muita Pohjois-Pohjanmaan liiton valmistelemia, maakuntaohjelmaa toteuttavia ja sen tavoitteita tarketavia suunnitelmia ovat:

- Pohjois-Pohjanmaan matkailustrategia 2024–2027
- Pohjois-Pohjanmaan elintarviketalouden strategia 2017–2025
- Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia 2021–2024
- Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030
- Pohjois- Pohjanmaan kulttuurin kehittämisohjelma 2030

Pohjois-Pohjanmaalla on myös suunnitteilla uusi maakuntaohjelma vuosille 2026–2029. Uuden maakuntaohjelman laadinnan ohessa on tarkoitus tarkistaa älykkään erikoistumisen strategian päivitystarve.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on linjassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman kanssa. Hankkeen myötä syntyy työpaikkoja, joka tukee työpaikkatavoitetta. Uusiutuvan energian tuotanto edistää ilmastonmuutoksen hillintää ja korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

27.4.2. Ilmastotiekartta 2021–2030

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 antaa suuntaviivat maakunnan ilmastotavoitteille ja niiden toteuttamiseen. Työ perustuu tutkittuun tietoon ja laaja-alaiseen yhteistyöhön toimijoiden kanssa. Lopputuloksessa näkyvät maakunnan erityispiirteet, ratkaisukeskeisyys sekä toimijoiden tahtotila ja sitoutuminen. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön kärkiteemat ovat:

1 Älykäs bio- ja kiertotalous toimii ilmastotyön perustana

2 Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä

3 Liikenne on vähäpäästöistä

4 Maatalous kehittyy hiilensitojana

5 Maankäyttö on ilmastoviisasta ja kiertotaloutta edistävää

6 Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluina; Turve hyödynnetään kestävästi

7 Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia.

Tiekartta antaa toimintaympäristön kehittämisen suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Yritykset tekevät omat yritystoimintansa kehittämistä ja uudistamista koskevat strategiset päätöksensä huomioiden toimintaympäristön tarjoamat mahdollisuudet ja käytettävissä olevan korkeatasoisen TKI-tuen. Yritykset ovat keskeisiä toimijoita ja heitä ohjaavat kuluttajat. Ilmastotavoitteiden toteutuminen vaatii vahvaa elinkeinoelämän, uusien elinkeinojen ja liiketoimintamahdollisuuksien kytkemistä ilmastotyöhön. Kehittämällä toimintaympäristöä ympäristö, talous, sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset huomioiden ilmastonmuutoksen hillintä on sekä mahdollista että mahdollisuus.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke tukee Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan kärkitavoitteita erityisesti energiantuotannon ja ilmastoviisaan maankäytön osalta. Hanke lisää vähäpäästöistä energiantuotantoa ja vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Hankkeen myötä myös poistuu hiilinieluina toimivia metsäalueita, mikä on ristiriidassa ilmastotiekartan kanssa. Poistuvien metsäalueiden määrä ei kuitenkaan ole suhteellisesti merkittävä. Hanke luo mahdollisuuksia elinkeinoelämälle kytkeytyä mukaan ilmastotyöhön.

27.4.3. Metsäohjelma 2021–2025

Pohjois-Pohjanmaan alueellinen metsäohjelma 2021–2025 on koko metsäalan ja maakunnan yhteistyöllä laatima kehittämisohjelma. Ohjelma antaa suuntaviivat alueen metsien hoidolle ja suojelulle, puunkäytölle ja jatkojalostukselle sekä metsien muulle käytölle. Ohjelma ulottuu yli toimiala- ja hallinnonalarajojen.

Metsäohjelman kehittämistavoitteet ja toimenpiteet kytkeytyvät kehittämisteemojen kautta Kansallisen metsästrategian vision - Metsien kestävä hoito ja käyttö on kasvavan hyvinvoinnin lähde - toteuttamiseen. Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelman kolme strategista painotusta ovat 1) metsäalan ratkaisuilla ja toimenpiteillä edistetään metsien kasvua, hiilensidontaa sekä luonnon- ja vesienhoidollisen tilan paranemista, 2) maakunnan metsiä ja niiden tuotteita ja ekosysteemipalveluja käytetään aktiivisesti, taloudellisesti, ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästi, sekä 3) metsäalalle haetaan uutta tietoa tutkimuksella, menetelmiä kehitystyöllä ja vahvistamalla ammattilaisten, metsänomistajien ja nuorten metsäosaamista.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on osittain linjassa Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelman kanssa. Hankkeen myötä metsäpinta-ala tulee vähenemään rakennettavilta alueilta ja metsäalueita poistuu metsätalouden käytöstä noin 67 ha. Tämä vastaa 7 % hankealueen pinta-alasta. Aurinkovoimalat sijoittuvat peltoalueille, eivätkä vähennä metsäpinta-alaa. Hankealueella tiestön kunto tulee paranemaan ja tiestön määrä kasvamaan, joka voi helpottaa puunkorjuuta ja alentaa sen kustannuksia hankealueella.

27.4.4. Maaseudun kehittämissuunnitelma 2023–2027

Pohjois-Pohjanmaan maaseudun kehittämissuunnitelma 2023–2027 on alueellinen ohjausasiakirja, joka tukee maaseudun kehitystä ja perustuu kansalliseen CAP-suunnitelmaan. Sen tavoitteena on edistää Pohjois-Pohjanmaan maaseudun menestystä alueellisten vahvuuksien, yhteistyön ja kestävän uudistamisen kautta. Suunnitelman keskeiset painopisteet ovat aktiivinen maatalous ja ruoantuotanto, ympäristö- ja ilmastoviisas maatalous sekä maaseudun monipuolistuminen. Toteutuksessa korostuvat ympäristö- ja elinkeinolähtöisyys, osaamisen ja digitalisaation edistäminen sekä vaikuttavuus.

Suunnitelmassa ei suoraan mainita tuuli- ja aurinkovoimaa, mutta mm. luonnonvarojen kestävä käyttö, maatalous, metsätalous ja energiantuotanto mainitaan. Energiatuotannon näkökulmasta suunnitelmassa korostetaan tarvetta siirtyä fossiilisista polttoaineista puhtaampiin energianlähteisiin ja edistää hiilivapaita ratkaisuja kaikilla yhteiskunnan sektoreilla.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää siirtymistä pois fossiilista polttoaineista lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa. Hankkeella on osin metsätaloutta tukevia ja osin rajoittavia vaikutuksia. Parantuneen infran myötä metsätalouden kustannukset voivat laskea, mutta toisaalta metsää poistuu metsätalouskäytöstä. Hanke sijoittuu osittain peltoalueille, jonka myötä niiden maa-ala vähenee. Ruoantuotantoon hankkeella ei ole vaikutuksia.

27.4.5. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. 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

Miehennevan hankkeen ei arvioida vaikuttava vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia pintavesiin ja vähäisiä vaikutuksia pohjavesiin. Vaikutukset eivät kohdistu luokiteltuihin vesimuodostumiin. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta, jonka myötä hulevesikuormitus alueen poikki virtaavassa uomassa ja Talusojassa voi väliaikaisesti kasvaa. Kiintoaineskuormitusta voidaan tehokkaasti estää pinta- ja pohjavesien vaikutusten arvioinnissa esitetyillä lievennystoimenpiteillä.

27.5. Alavieskan kuntastrategia 2022–2025

Alavieskan kuntastrategian perustana on missio olla moderni, lapsiystävällinen ja yrittäjämyönteinen kunta, jossa on hyvät lähipalvelut. Kunnan arvot ovat turvallisuus, lapsiystävällisyys, perinteet, ympäristö sekä hyvinvointi. Tavoitteet liittyvät asukasviihtyisyyteen ja hyvinvointiin, lähipalveluihin sekä yrittäjyyteen ja elinkeinoihin.

Vaikutusarvio

Miehennevan tuuli- ja aurinkovoimahanke tukee epäsuorasti kunnan tavoitteita. Se tuo kuntaan kiinteistöverotuloja, mikä edesauttaa erilaisten lähipalvelujen tuottamista. Hanke työllistää todennäköisesti paikallisia maa- ja metsätalousyrittäjiä. Se myös luo mahdollisuuksia uusille työpaikoille ja kokonaan uusille yrityksille.

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

28. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta sekä valittu vaihtoehto

YVA-menettelyssä tutkittiin kolmea vaihtoehtoa (VE0 = hanketta ei toteuteta, VE1 = 6 tuulivoimalaa, kokonaiskorkeus 300 m, VE2 = 6 tuulivoimalaa, kokonaiskorkeus 270 m, yhden voimalan sijainti eri kuin VE1:ssä). Molempiin toteutusvaihtoehtoihin kuului samat kaksi aurinkovoima-aluetta ja neljä vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Kokoomanäkymä vaihtoehtojen vertailusta on esitetty liitteessä 2.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Todennäköisesti hankkeesta aiheutuu merkittäviä vaikutuksia maisemaan sekä varovaisuusperiaatteen nojalla arvioituna suurpedoista ilvekseen. Myös välkevaikutus muodostuu suureksi, mutta sitä on mahdollista lieventää tehokkaasti. Vaikutukset aiheutuvat ennen kaikkea tuulivoimaloista, ja aurinkovoimaloiden vaikutukset jäävät suurelta osin vähäisiksi. Osalla tarkastelluista sähkönsiirtoreiteistä aiheutuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia viitasammakkoon sekä eräisiin lintudirektiivin lajeihin.

Yhdessä lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa tunnistettiin merkittäviä yhteisvaikutuksia maisemaan ja sen myötä ihmisten elinoloihin. Merkittäviä yhteisvaikutuksia aiheutuu myös suurpedoista suteen sekä ekologisiin yhteyksiin. Suunnitellun Kettukankaan hankkeen kanssa saattaa syntyä myös merkittäviä rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia liikenteeseen, mikäli hankkeet toteutuvat samaan aikaan nyt suunnitellussa laajuudessa.

Vaihtoehtojen ja elinkaaren vaiheiden vertailu

Voimalavaihtoehtojen välillä ei ole sanottavaa eroa vaikutusten muodostumisessa. VE2:ssa tavoiteltu vähempi vaikutus maisemaan toteutuu voimaloiden suotuisamman sijoittelun vuoksi, mutta ero on niin pieni, ettei se muuta maisemavaikutuksen merkittävyyttä. Voimaloiden korkeuserolla ei ole juurikaan vaikutusta maisemavaikutusten suuruuteen. VE0 on ympäristövaikutuksiltaan paras vaihtoehto, koska voimaloita tai voimajohtoa ei rakenneta. 0-vaihtoehdolla ei kuitenkaan ole myönteisiä ilmasto-, luonnonvara-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista ympäristön kannalta paras on SVE1. Sen ympäristövaikutukset ovat kauttaaltaan vähäiset. Myös SVE2 ja SVE4 ovat toteuttamiskelpoisia, mikäli potentiaalisen viitasammakon elinympäristön lisäselvitykset niin osoittavat tai reittien linjausta voidaan tarvittaessa tarkistaa. Liittyminen Kettukankaan sähkönsiirtoon (SVE3A ja B) ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia, mutta vaikutukset eräisiin lintudirektiivin lajeihin yhteisellä reittiosuudella arvioidaan suuriksi.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin 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. Esimerkiksi rakentaminen ei juuri vaikuta kulttuuriympäristöön tai välkkeeseen, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin merkittävä vaikutus. Liikenteelle, ilmastolle ja luonnonvarojen käytölle rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, kun toiminnan aikaiset vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Myönteiset vaikutukset liittyvät hankkeen toiminta-

aikaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestö kunnossa.

Toteutettava vaihtoehto

Hankkeesta vastaava jatkaa hankkeen kehitystä tavoitteenaan toteuttaa alueelle 6 tuulivoimalaa ja aurinkovoima-alueet. Osayleiskaavaluonnos laaditaan vaihtoehdon 1 sijoittelusuunnitelman mukaisesti. Lopullinen toteutettava hanke ja sen sijoittelu täsmentyy kaavamenettelyn edetessä yhteysviranomaisen antaman perustellun päätelmän jälkeen. YVA-menettelyssä suurin osa tunnistetuista merkittäviä haittoja lieventävistä toimenpiteistä otetaan kaavamääräyksissä tai hankkeen toteutuksessa huomioon. Hanke ei tällöin aiheuta lainsäädännön vastaisia vaikutuksia ympäristölle, luonnolle tai ihmisille. Kielteiset vaikutukset maisemaan arvioidaan suuriksi, mutta maisemaa ei ole suojattu lainsäädännöllä. Hankkeen molemmat vaihtoehdot arvioidaan lieventämistoimet huomioituna toteuttamiskelpoisiksi.

29. 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 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.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Seuraavissa luvuissa on esitetty ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurannasta.

29.1. Elinolot ja viihtyvyys

Asukaskysely tuo tietoa koetuista vaikutuksista, ja siksi YVA-menettelyn aikana toteutetun asukaskyselyn toistamista esitetään kahden vuoden kuluttua siitä, kun tuulivoimalat on otettu käyttöön. Lisäksi mahdollisia valituksia, muita yhteydenottoja ja niiden syitä esitetään kirjattavan ja seurattavan. Kyselyä laadittaessa huomioidaan aiemman kyselyn toistettavuus, mutta myös mahdollisten tulleiden yhteydenottojen syyt ja tarve niiden selvittämiseen.

29.2. Vedenlaatu

Rakentamisen aikana hulevesien laadun tarkkailussa on keskityttävä erityisesti kiintoaineksen määrään ja happamoitumiseen. Happamoitumista tulee seurata rakentamisen jälkeen myös toiminnan aikana, sillä tutkimuksissa on todettu, että happamuus näkyy vesissä yleensä vasta rakentamisen lopussa tai sen jälkeen. Raskasmetalleja on myös suositeltavaa seurata. Vesien laatua tulee seurata vuoden ajan rakentamisen jälkeen alkaliniteetin ja pH:n osalta. Toteutuksesta suositellaan keskusteltavan sekä Alavieskan kunnan ympäristöviranomaisen kanssa että Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen edustajan kanssa.

29.3. Välke ja melu

Jos rakentamisluvan yhteydessä tehtävät välkemallinnukset edelleen ylittävät suositukset välkkeen määrästä, mutta välkkeenhallintajärjestelmän käyttöönottoon ei kuitenkaan päädytä, tulee välkettä seurata. Seurantaa tehdään niissä kohteissa, joissa ylityksiä mallinnusten perusteella tapahtuu ja seuranta kohdistetaan niihin ajankohtiin, jolloin välkettä mallinnuksen perusteella voi esiintyä. Koska todellinen toteutuva välke riippuu suuresti sääoloista, myös kohteissa koettu haitta indikoi välkkeen määrää, ja sitä tulee selvittää. Seurannan perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä välkkeenhallintajärjestelmän myöhemmän käyttöönoton tarpeesta.

Tuulivoimaloiden jatkosuunnittelussa tulee huomioida tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, että ohjearvoja ylittävää melupäästöä ja siten terveyshaittoja ei synny. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimaloiden toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata erillisillä mittauksilla. Mittaukset suoritetaan ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti.

29.4. Linnustovaikutusten seuranta

Pesimälinnustoseurannat

Hankkeen suurimpien linnustovaikutusten katsottiin kohdistuvan paikalliseen metsäympäristöjen pesimälajistoon, erityisesti pöllöihin ja pyyhyn. Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, mutta linnustoseurantaa suositellaan kuitenkin toiminnan ympäristövaikutusten tunnistamiseksi. Seurannassa kannattaa keskittyä metsälajistoon. Seuranta esitetään tehtävän kerran toimintavaiheen ensimmäisinä vuosina sekä kertaluontoisesti viisi vuotta toiminnan aloittamisen jälkeen.

Metsäkanalintuseurannassa kannattaa kiinnittää huomiota erityisesti metson ja teeren soidinpaikkoihin. Soidinpaikkaselvitys voidaan toteuttaa kiertämällä tiedetyt soidinpaikat läpi huhti- ja toukokuun vaihteessa etsien aktiivisia soitimia tai merkkejä soidintaneista linnuista. Metsäkanalintujen soidinpaikkaseurannassa suositellaan kartoitettavan tiedettyjen soidinpaikkojen lisäksi myös muita alueella esiintyviä metsäkanalinnuille potentiaalisia soidinympäristöjä. Näin saadaan parempi kuva siitä, johtuvatko mahdolliset soidinpaikkojen hylkäämiset kannan vähenemisestä alueella vai soidinpaikkojen siirtymisestä viereisille alueille.

Pöllöseurannassa pyritään havaitsemaan huhuilevia pöllöjä alueella erityisesti kohteilla, joista löydettiin kartoituksissa pöllöjen reviirejä. Näillä alueilla käydään siihen vuorokaudenaikaan, joka on alueella havaitulle lajille luontaisin aika olla aktiivinen.

Muutonseuranta

Seurannan avulla voidaan selvittää, kuinka erityisesti hanhien ja kurkien muuttoreitit muuttuvat tuulivoima-alueen myötä, kuinka paljon lintuja lentää muuttoaikana hankealueen läpi ja kuinka paljon muuttolintujen törmäyskuolemia aiheutuu. Seuranta tulisi toteuttaa tarkkailemalla muuttoa syksyllä hanhien ja kurkien päämuuttoaikaan. Muutonseurannan lisäksi tuulivoimaloiden lähiympäristöstä etsitään voimaloihin törmänneiden lintujen ruumiita erityisesti aikana, jolloin muutonseurantaa ei olla tehty aktiivisesti. Muuton ja törmäyskuolemien seuranta esitetään toteutettavan yhden tai kahden vuoden päästä käyttöönotosta.

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset raportoidaan kartoituskausien päätteeksi. Raportin tulee sisältää menetelmien kattava kuvaus, kartoitusajat ja -paikat, tulokset sekä johtopäätökset.

30. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

30.1. 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 Alavieskan kunta ja kaavan laatijana toimii A-insinöörit Suunnittelu Oy.

30.2. 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 80). 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 80. Hankkeessa tarvittavat luvat.

Lupa	Viranomainen	Tarve hankkeessa	Selite
Rakentamiseen liittyvät luvat			
Rakentamislupa, purkamislupa ja purku- ja rakennusjäteselvitys	Alavieskan kunnan 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.
Ympäristön, vesien- ja luonnonsuojeluun liittyvät luvat			
Ympäristölupa	Kunnan ympäristösuojeluviranomainen tai aluehallintovirasto (AVI) / LVV 1.1.2026 alkaen	Louhinta saattaa edellyttää ympäristölupaa työn keston perusteella.	YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti 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. 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 Alavieskan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai erityisissä tapauksissa Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Nykyisten suunnitelmien perusteella tässä hankkeessa ei ole tarvetta hakea ympäristölupaa tuulivoimaloille. 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	Ei	luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa (9/2023, 83 §) tarvitaan, mikäli haittaa aiheutetaan: • rauhoitetuille eläin- ja kasvilajeille • 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.
Vesilain (587/2011) mukaiset luvat	Aluehallintovirasto / LVV 1.1.2026 alkaen	Kyllä, ojitusilmoitus	Hankkeessa toteutettavat ojitukset edellyttävät 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. Erityisesti on huomioitava happamien sulfaattimaiden riski. ELY-keskus antaa ojitusilmoituksesta lausunnon, jossa mm. arvioidaan tarve vesilain mukaiseen lupaan. Hankkeen rakentaminen edellyttäisi vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli siitä aiheutuisi VL 3:2 §:ssä mainittuja vesistövaikutuksia. Tämänhetkisten suunnitelmien perusteella hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vesistövaikutuksia.
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 mikäli toteutetaan ilmajohto SVE4	Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa tarvitaan, kun 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 mikäli toteutetaan ilmajohto SVE4	Valitun voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten 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 mikäli toteutetaan ilmajohto SVE4	Hankkeeseen sovelletaan lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004), koska tarkoitus on rakentaa maanpäällinen 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 toteutustavasta.
Maarakentamiseen liittyvät luvat			
YVA-menettely	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei	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. Tämän hetken suunnitelman mukaan määrä alittuu selvästi.
Maa-aineslupa ja ympäristönsuojelulain mukainen lupa	Alavieskan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Kyllä	Hankkeessa suunnitellaan käyttää maa-aineksia, jotka otetaan hankealueen maaperästä. Hanke vaatii maa-aineslain (555/1981) mukaisen maa-aineksen ottoluvan. Maa-aineksen ottotoiminta vaatii lisäksi ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen luvan, kun toiminta pitää sisällään kalliokiviaineksen louhintaa, murskausta tai esimerkiksi betonin valmistusta. Näitä lupia voidaan hakea samalla hakemuksella. Toiminta ei sijoitu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle eikä siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §), joten ympäristölupaa siihen ei tarvita.
Ylijäämämaat ja läjitys	Alavieskan kunnan ympäristösuojeluviranomainen	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Rakentamisessa mahdollisesti syntyviä ylijäämämaita ei saa läjittää ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa. Läjitettäessä happamia sulfaattimaita luvitetuille läjitysalueille tulee varmistaa, että alueen ympäristölupa sallii happamien sulfaattimaiden läjityksen ja käytettävät neutralointiaineet ovat ympäristöluvan määräysten mukaiset.
Ilmoitus valtion valvontaviranomaiselle jätemaiden hyödyntämisestä maanrakennuksessa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Hankkeessa voi olla mahdollista käyttää MARA-asetuksen (valtioneuvoston asetus 843/2017 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa) mukaan jätteeksi luokiteltuja materiaaleja maarakentamisessa ilman ympäristölupaa. Esimerkiksi huoltoteiden tai nostoalueiden pohjarakenteissa voidaan käyttää betonimurske, kevytbetoni- ja kevytsorajätteitä. Jos jätteen hyödyntäminen järjestetään asetuksen mukaisesti, toimintaan ei tarvita ympäristölupaa ympäristönsuojelulain 32 §:n 2 momentin mukaisesti. Hyödyntämispaikan haltijan on tehtävä toiminnasta ympäristönsuojelulain 116 §:n 2 momentissa tarkoitettu rekisteröinti-ilmoitus valtion valvontaviranomaiselle ympäristönsuojelun tietojärjestelmään rekisteröintiä varten.
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 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.
Liittymälupa	Pohjois-Pohjanmaan tai Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	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. Liittymän Merijärventiehen (nro 787) laajentaminen tulee todennäköisesti vaatimaan liittymäluvan.
Tieverkon parantaminen, kuljetukset ja rakenteiden sijoittaminen	Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Maantieverkon parantamiseen voidaan tarvita työlupaa, jota haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankevastaava on hyvissä ajoin kuljetuksia ja rakentamistoimia suunnitellessaan 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. Tiealueen ulkopuolelle sijoitettavalle ilmajohdolle tarvitaan sijoituslupa silloin, kun ilmajohdon johtoalue ulottuu 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). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle. Suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä.
Tasoristeyslupa	Väylävirasto	Ei	Olemassa olevan tasoristeyksen käytön lisääntyessä merkittävästi tai sen käyttötarkoituksen muuttuessa on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön tasoristeyslupa. Luvat myönnetään hakemuksesta tienpitäjälle tai muulle hakijalle, jolla on oltava tienpitäjän valtuutus. Ennen tasoristeysluvan myöntämistä Väyläviraston on kuultava niitä rautatieliikenteen harjoittajia, jotka liikennöivät kyseisellä rataosuudella. Tasoristeyslupa tarvitaan myös uuden tasoristeyksen rakentamiseen tai nykyisen siirtämiseen.

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 hyväksyvän lausunnon enintään 300 m:n korkuisille tuulivoimaloille Miehennevan hankealueella. Nyt tarkastellut voimalapaikat eivät ole täysin samat kuin lausunnossa tarkastellut.
Kajoamislupa	Museovirasto	Ei / voi muuttua rakennustöiden myötä	Hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteisiin, joiden poistamiseen tarvitaan Museoviraston myöntämää muinaismuistolain (295/1963) mukaista kajoamislupaa. Jos tällaisia kohteita kuitenkin löytyy esim. rakennustöiden yhteydessä, kajoamislupaa haetaan. Lupa voidaan myöntää, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.
Muut luvat	Useat lupaviranomaiset	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Hanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia. Aurinkovoimahankkeiden luvitukseen ja vaikutusarviointeihin ei ole valtakunnallista ohjeistusta. Tällainen on laadittavana ympäristöministeriössä. Valmistuessaan siinä annetut ohjeistukset tulevat huomioitavaksi hankkeessa. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

31. Lähdeluettelo

Alavieskan kunta 2025. Luonnos Alavieskan kunnan ympäristösuojelumääräyksistä; Liite 1. Pohjavesialueet. https://poytakirjat.alavieska.fi/D10_Alavieska/kokous/2024181-8-6030.PDF 12.3.2025

Alavieskan kunta. (2025). Saatavilla: https://poytakirjat.alavieska.fi/D10_Alavieska/kokous/2024184-8-6263.PDF

Alavieskan yrittäjät. (3.3.2025). Puhelinhaastattelu.

Aitchison, C. (2012). Tourism impact of wind farms. University of Edinburgh. Saatavilla: http://www.scottish.parliament.uk/S4_EconomyEnergyandTourismCommittee/Inquiries/20120426_uni_of_ed.pdf

Alerstam, T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

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.

Aroviita, J., Nivala, A., Tolkkinen, M. & Myrkä, H. (2021). Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (Purohelmi) – Loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: https://www.syke.fi/sites/default/files/documents/PUROHELMI-hankkeen%20loppuraportti.pdf

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

Band, W. 2012: Using a collision risk model to assess bird collision risk for offshore wind farms. Guidance Document. – British Trust for Ornithology & The Crown Estate. 62 s.

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*.

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 5.2.2025

Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation, 86:1.

BirdLife Suomi 2022. Tärkeät lintualueet: IBA, FINIBA, MAALI, päämuuttoreitit. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/. Luettu 1.2.2025.

Bruderer, B. & Boldt, A. 2001. Flight characteristics of birds: I. Radar measurements of speeds. Ibis. 143. 178–204.

Brumm, H. 2004. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. Journal of animal ecology. 434-440.

Bull, E.L., Henjum, M.G., Rohweder, R.S. 1988. "Home range and dispersal of Great Gray Owls in northeastern Oregon." J. Raptor Res 22.4: 101-106.

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., Schroth, K.-E., Braunisch, V. and Suchant, R. (2020B), Weather conditions explain reproductive success and advancement of the breeding season in Western Capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Ibis, 163*: 990-1003. https://doi.org/10.1111/ibi.12924

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.

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. Eco-sphere. 12(6)

Dolan, S. & Heath, G. (2012). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power - Systematic Review and Harmonization. Journal of Industrial Ecology, 16(S1). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x

Drachmann, J., Waagner S. & Haaning Nielsen, H. 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. Dansk Or-nitologisk Forenings Tidsskrift (vol. 115), pp. 253–271.

Ejdemo, T. & Söderholm, P. (2015). Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Saatavilla: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136403211500235X

Energia Apu. (2025). Aurinkopaneelien ympäristövaikutukset. Saatavilla: https://energiaapu.fi/aurinkopaneelien-ymparistovaikutukset/

Energiateollisuus ry. (2025). Sähkötilastot. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/

Erickson, W., Johnson, G., Strickland, M., Young, D., Sernka, K. & Good, R. 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States.

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

Euroopan komissio. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030. Strategy for an EU external energy engagement. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/strategy-eu-external-energy-engagement_en

Everaert, J. & Stienen, E. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe (2007) 16:3345–3359.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Simo–Ii tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2016. Muuttolinnusto

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 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.*

Fingrid 2025. Karttapalaute-karttaselain. https://karttapalaute.fingrid.fi/?setlanguage=fi 28.2.2025

Fintraffic 2023. Lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet.

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 28.11.2023

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.

Gasgrid. (2025). Kansallinen vetyverkko. Saatavilla: https://www.gasgrid.fi/vetyverkko

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

GTK 2025. Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperä- ja happamien sulfaattimaiden kartta-aineistot.

Guezuraga, B., Zauner, R. & 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

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A. 2019. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

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.

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.

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s. 5.2.2025

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. & T. Tõrv (2015) A guide to the implementation of the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (EUROBATS). Version 1. 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.

Hölttä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys.

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, de-mands for further research, and ornithological guidelines for the development of re-newable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ilmatieteen laitos 2020. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/YVGuiKSAT0gsCiTtWN0OP. 4.3.2025

Ilmatieteen laitos 2023. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulet. 4.3.2025.

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.

Jarčuška, B., Gálffyová, M., Schnürmacher, R., Baláž, M., Mišík, M., Repel, M., ... & Krištín, A. (2024). Solar parks can enhance bird diversity in agricultural landscape. Journal of Environmental Management, 351, 119902.

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.

Jyväskylän yliopisto 2024. 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.

Kagan, R. A., Viner, T. C., Trail, P. W., & Espinoza, E. O. (2014). Avian mortality at solar energy facilities in southern California: a preliminary analysis. National Fish and Wildlife Fo-rensics Laboratory, 28, 1-28. https://usiraq.procon.org/sourcefiles/avian-mortality-solar-energy-ivanpah-apr-2014.PDF

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. & Andrén, H. 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. *Journal of Zoology, 272*(3), 276–283. https://doi.org/10.1111/j.1469- 7998.2006.00267.x

Keski-Pohjanmaan liitto 2025. Keski-Pohjanmaan tuulivoimahankkeet.

Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2018. Keski-Pohjamaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017.

Kirwan, G., Carboneras, C. & Pyle, P. 2024. Taiga Bean-Goose (Anser fabalis), version 1.1. In Birds of the World (toim. Keeney, B.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.taibeg1.01.1.

Kleist, N.J., Guralnick, R.P., Cruz, A., Lowry, C.A., Francis, C.D. 2017. Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Jan 23; 115(4): E648–E657.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. *https://helda.helsinki.fi/items/e0ea9c3a-92f3-4839-bd3b-5ccdddcde737*

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2020. Ahmakannan kehitys ja ahmakanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 68/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2021. Ahmakanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. 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.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

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.

Koskimies, P. 2016. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Linnut-vuosikirja 2016: 108–111. BirdLife Suomi. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Suomen ympäristökeskus.

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

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

Kuntaliitto. (2025). Maaseutupolitiikka ja maaseudun kehittäminen. Saatavilla: https://www.kuntaliitto.fi/talous-ja-elinvoima/elinvoima/maaseutupolitiikka-ja-maaseudun-kehittaminen

Laine, A., Aronsuu, K., Ekholm-Peltonen, M., Heikkinen, M., Helin, M., Hentilä, H., Rintala, J., Tertsunen, J., Tuohino, J., Virtanen, K. 2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-004-4

Langgemach, T & Dürr, T. 2023. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg Staatliche Vogelschutzwarte.

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.

Larsen, R. S., Sonerud, G. A., & Stensrud, O. H. (1987). Dispersal and mortality of juvenile eagle owls released from captivity in southeast Norway as revealed by radio telemetry. US Forest Service General Technical Report, 142, 215-219.

Law, Adam M., Luke O. Jones, and John M. Walls. 2023. "The performance and durability of Anti-reflection coatings for solar module cover glass–a review." *Solar Energy* 261.

Lehtiniemi, T., Toivanen, T. 2013. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. Birdlife Suomi.

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.

Luke (Luonnonvarakeskus). 2017–2022. *Aineisto: Suurpetohavainnot tietovarantona.*

Luke (Luonnonvarakeskus). 2019–2024. *Aineisto: Susireviirien tietovarannot.*

Luonnonvarakeskus. 2024. Myyräkannat vahvistuneet valtaosassa maata, tiheydet maltillisia.

Lyytikäinen, A. 2015. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon sovittaminen Pohjois-Pohjanmaalla – vaihe 3. Pohjois-Pohjanmaan liitto. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/09/POSKI-3_Luonto-ja-maisemainventointi-2015.pdf 12.3.2025

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Suomen karhukannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:11.

Maanmittauslaitos 2025. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I. & Sainio, M. (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja: Policy Brief No. 11. Saatavilla: https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Marttunen, M. et al. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

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.

Mason, J., McClure, C., & Barber, J. 2016. Anthropogenic noise impairs owl hunting behavior. Biological Conservation. 199:29–32.

Mattisson, J., Andrén, H., Persson, J. & Segerström, P. 2011. Influence of intraguild interactions on resource use by wolverines and Eurasian lynx. *Journal of Mammalogy, 92(6),* 1321–1330.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-228-6

Metsäkeskus 2025. Metsävaratiedon paikkatietoaineistot.

Michaud ym. 2016. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. J. Acoust. Soc. Am. 139 (3).

Museovirasto 2025. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot.

Mäkelä, K. & Salo, P. (2024). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Mäkipää, R. ja Lehtonen, A. 2023. Maaperä tulee huomioida metsänhoito-ohjeita ja metsätalouden tukia uudistettaessa. Uutinen 23.2.2023. Luonnonvarakeskus. https://www.luke.fi/fi/uutiset/maapera-tulee-huomioida-metsanhoitoohjeita-ja-metsatalouden-tukia-uudistettaessa 5.2.2025

Naturskyddsföreningen 2023. Stämmer det att vindkraftverk släpper ut mikroplaster i naturen? https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/ 28.11.2023

National Renewable Energy Laboratory. (2021). Life cycle greenhouse gas emissions from electricity generation: update. NREL/FS-6A50-80580. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory.

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. https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2798

Niemelä, E. (2009). Sähkönjakeluverkon primäärikomponenttien elinkaarianalyysi. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe200904081307

Ojanen, P., Minkkinen, K. & Regina, K. (2020). Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. Suoseura Maahenki. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/332566

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

Papp, S. (2011). Breeding of Eurasian Sparrowhawks (Accipiter nisus) in two Hungarian towns. *Aquila*, *118*, 49-54.

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.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021b. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke, Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteineen.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2024. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/06/Raportti-Natura-2000-verkostoon-kohdistuvien-riskien-tunnistaminen.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2025. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeet.

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. (2022). Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma 2022–2027. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja_8_2022.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2015). Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B80.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2023). Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten mallinnus Pohjois-Pohjanmaan liitolle. https://springadvisor.fi/tuulivoiman-aluetaloudellisten-vaikutusten-mallinnus-pohjois-pohjanmaan-liitolle/

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2024). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030.

Poot, H., De Vries, H., Donners, M., Wernand, M., Marquenie, J. 2007. Green Light for Nocturnally Migrating Birds. *Ecology and Society. 13*. 10.5751/ES-02720-130247.

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.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 157. 112040. 10.1016/j.rser.2021.112040.

Rauhala, A.-M., Broman, I., Korri, J. & Lehtonen, M. (2024). Aurinkovoimaloiden kaavoitus ja lupamenettelyjen opasaineiston taustaselvitys (Versio 3). Ympäristöministeriö.

Repo, J. ja Auvinen, A.-P. 2011. Suolinnustoselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma. Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintuti eteelinen yhdistys ry. Oulu. 54 s.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J., Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2012.pdf

Savikko, H. & Hokkanen, J. (2023). Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.com/wp-content/uploads/2024/10/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-7.2.2023-3.pdf

Savikko, H. et al. (2019). Tuulivoiman aluetaloudelliset vaikutukset. Suomen tuulivoimayhdistys ry. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

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. Saatavilla: https://www.gov.scot/publications/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/

Senzaki, M., Barber, J.R., Phillips, J.N. et al. 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.

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.

Schmaljohann, H., Eikenaar, C., & Sapir, N. 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. Biological Reviews 97:1231–1252.

Scottish Natural Heritage. 2013. Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms. http://www.snh.gov.uk/docs/A916616.pdf

Sergio, Fabrizio, et al. "Electrocution alters the distribution and density of a top predator, the eagle owl Bubo bubo." Journal of Applied Ecology 41.5 (2004): 836-845.

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.

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. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6467-8

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. Bright lights, big pity. Science. 2022 Apr 22;376(6591):340-343.

Solheim, R., Sonerud, G. A., & Strøm, H. (2021). Home range, perching height and reaction to approaching humans by radio-tagged Ural Owls.

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. *Ecol Evol 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.

STUK (Säteilyturvakeskus) 2023. Sähkönsiirto- ja jakelu. https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot. Haettu 19.3.2025.

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. 2023. http://tun.fi/HBF.95915, http://tun.fi/HR.1747, http://tun.fi/HR.4471, http://tun.fi/HR.4251, http://tun.fi/HR.3691, http://tun.fi/HR.447, http://tun.fi/HR.3931, http://tun.fi/HR.3553, http://tun.fi/HR.4511, http://tun.fi/HR.3211 haettu 8.12.2023).

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. 2025. http://tun.fi/HBF.100623 (haettu 23.1.2025).

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 Tuulivoimavoimayhdistys 2023b. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoima-ja-mikromuovi 28.11.2023

Suomen Tuulivoimayhdistys. (2021). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive.pdf

Suomen Uusiutuvat. (2025a). Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/

Suomen Uusiutuvat. (2025b). Tuulivoimatuotanto on turvallista. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto-on-turvallista/

Suomen Uusiutuvat. (2025c). Vastauksia tuulivoimasta. https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulovoimalat/

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 5.2.2025

Suomen ympäristökeskus. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa - Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation-analyysien loppuraportti. http://hdl.handle.net/10138/234359

Svensson, L., Mullarney, K., Zetterström, D. 2023. Lintuopas, Euroopan ja Välimeren alueen linnut. Otava.

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. Ladattavat paikkatietoaineistot.

SYKE. (2025a). Hiilikartta. https://www.syke.fi/fi/projektit/kaavoittajan-karttatyokalu-hiilikartta

SYKE. (2025b). Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Alavieska. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta9

SYKE. (2025c). Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Pohjois-Pohjanmaa. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Szabadi, K. L. et al. (2023). The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications for conservation. Global Ecology and Conservation, 44, e02481.

Taloustutkimus. (2021). Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. 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.

Tidenberg E.-M. (formerly Kyheröinen), Liukko, U.-M. Stjernberg T., Atlas of Finnish Bats, Annales Zoologici Fennici, 56(1–6), 207–250

Tilastokeskus. (2025). Kuntien avainluvut. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut__uusin/

Tinsley, E. et al. (2023). Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. Journal of Applied Ecology, 60(9), 1752–1762.

Tilastokeskus 2025. Avoimet paikkatietoaineistot.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, *288*, 110382.

Tucker, V. A. "A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors." (1996): 253-262.

Tuulivoiman aluevaikutukset/Ramboll. (2019). Tuulivoiman aluetaloudelliset vaikutukset. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Turunen ym. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella. Ympäristö ja terveys -lehti 5/2016.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022.

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2024). Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2024. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-813-4

Valtioneuvosto. (2017). Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017). https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saadoskokoelma/2017/843

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Virtanen, J. 2022. Kaivamattomien menetelmien vaikutus infrarakentamisen hiilidioksidipäästöihin, s.21. Opinnäytetyö. 40 s. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/787186/Kaivamattomien%20menetelmien%20vaikutus%20infrarakentamisen%20hiilidioksidip%C3%A4%C3%A4st%C3%B6ihin.pdf?sequence=2 5.2.2025

VTT 2025. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. https://projectsites.vtt.fi/sites/wiceatlas/www.vtt.fi/sites/wiceatlas.html. 4.3.2025

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>

Väylävirasto 2025. Väyläviraston avoin data.

Wolsink, M. 2005. Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of 'backyard motives'. Renewable & Sustainable Energy Reviews 11:1188-1207.

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, 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s

Ympäristöministeriö 2017b. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

Ympäristöministeriö, 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.

Ympäristöministeriö. (1993). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. ISBN 951-47-5194-9

Ympäristöministeriö. (2016). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75407/SY_6_2016.pdf

Ympäristöministeriö & SYKE. (2021). Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA-2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf

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.