Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahanke ja siihen liittyvä sähkönsiirto Ympäristövaikutusten arviointiselostus, Siikalatva, Haapavesi, Raahe

KIVINEVAN TUULIPUISTO KY

1.10.2025

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEYSTIEDOT ....

TIIVISTELMÄ ....

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS 1

1. JOHDANTO 1

2. HANKEKUVAUS 1

2.1. HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET 1
2.2. HANKKEEN SIJAINTI 2
2.3. HANKKEESSA TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT 3
2.4. YVA-OHJELMAN JÄLKEISET MUUTOKSET HANKEVAIHTOEHTOIHIN 7
2.5. HANKKEESTA VASTAAVA 8
2.6. HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU 8

3. LÄHIALUEEN MUUT HANKKEET 9

3.1. TUULI- JA AURINKOVOIMA 9
3.2. SÄHKÖNSIIRTO 13
3.3. TURVETUOTANTO 14

4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 16

4.1. TUULIVOIMALAT 16
4.1.1. Perustiedot *16*
4.1.2. Perustamistekniikat *17*
4.1.3. Lentoestemerkinnät *19*
4.1.4. Nostoalueet *21*
4.2. AURINKOVOIMALAT 22
4.3. TIEVERKOSTO 27
4.4. SÄHKÖASEMA JA SÄHKÖNSIIRTO HANKEALUEELLA 29
4.5. AKKUVARASTO 31
4.6. SÄHKÖNSIIRTO KANTAVERKKOON 32
4.7. YHTEENVETO MAANKÄYTTÖTARPEESTA 38
4.8. RAKENTAMINEN 40
4.8.1. Rakentamisen vaiheet *40*
4.8.2. Kuljetukset ja liikenne *42*
4.8.3. Maa-ainekset, ylijäämämaat ja rakennusjäte *42*
4.9. KUNNOSSAPITO JA JÄTTEET 44
4.10. KÄYTÖSTÄ POISTO JA MATERIAALIEN KIERRÄTYS 45

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN 47

5. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN 47

5.1. ARVIOINTIMENETTELYN KUVAUS 47
5.2. ARVIOINTIMENETTELYN OSAPUOLET 48
5.3. OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS 48
5.3.1. Ennakkoneuvottelu *48*
5.3.2. Julkiset kuulemiset *48*
5.3.3. Seurantaryhmä *49*
5.3.4. Muu vuorovaikutus *50*
5.4. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA 51
5.5. ARVIOINTISELOSTUKSEN LAATIJAT 58

6. ARVIOINNISSA KÄYTETYT MENETELMÄT JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI 62

6.1. MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI 62
6.2. TEHDYT SELVITYKSET 64

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 66

7. HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 66

7.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 66
7.2. NYKYTILA 69
7.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 84
7.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 85
7.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 86
7.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 88
7.6.1. Liito-orava 88
7.6.2. Viitasammakko 90
7.6.3. Saukko 92
7.6.4. Lepakot 96
7.6.1. Suurpedot 97
7.6.2. Metsäpeura 106
7.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 109

8. LINNUSTO 110

8.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 110
8.2. NYKYTILA 111
8.2.1. Tärkeät lintualueet 111
8.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella 112
8.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella 114
8.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto 116
8.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 117
8.3.1. Törmäysvaikutukset 117
8.3.2. Häiriövaikutukset 119
8.3.3. Elinympäristöjen häviäminen 119
8.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 120
8.4.1. Pesimälinnuston selvitykset 121
8.4.2. Muutonseuranta 121
8.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 122
8.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 123
8.6.1. Tärkeät lintualueet 123
8.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella 126
8.6.3. Muuttolinnut voimaloiden alueella 137
8.6.1. Sähkönsiirtoreittien linnusto 141
8.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 144

9. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 145

9.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 145
9.2. NYKYTILA 145
9.2.1. Arvokkaat luontokohteet ja lajisto 147
9.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 160
9.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 160
9.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 161
9.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 162
9.6.1. Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 162
9.6.2. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 162
9.6.3. Vaihtoehtojen vertailu 167
9.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 168

10. LUONNONSUOJELUALUEET 169

10.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 169
10.2. NYKYTILA 169
10.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 176
10.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 177
10.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 178
10.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 179

10.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 182

11. EKOLOGISET YHTEYDET 183

11.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 183
11.2. NYKYTILA 183
11.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 185
11.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 186
11.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 186
11.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 187
11.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 191

12. MAISEMA, KULTTUURIPERINTÖ JA ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 192

12.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 192
12.2. NYKYTILA 192
12.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 194
12.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 195
12.4.1. Näkyvyysalueanalyysit 196
12.4.2. Näkyvyysalueanalyysi tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista 200
12.4.3. Kuvasovitteet 204
12.4.4. Kuvasovitteet yhteisvaikutuksista 215
12.4.5. Arkeologinen kulttuuriperintö 216
12.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 216
12.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 217
12.6.1. Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristön kohteisiin 217
12.6.2. Maisema 227
12.6.3. Kulttuuriympäristö 231
12.6.4. Arkeologinen kulttuuriperintö 235
12.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 237

13. LIIKENNE 238

13.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 238
13.2. NYKYTILA 238
13.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 243
13.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 245
13.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 248
13.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 249
13.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 253

14. MELU 255

14.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 255
14.2. NYKYINEN ÄÄNIMAISEMA 255
14.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 255
14.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 256
14.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 258
14.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 259
14.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 267

15. ELINOLOT JA ASUMINEN 268

15.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 268
15.2. NYKYTILA 268
15.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 271
15.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 272
15.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 274
15.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 275
15.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 284

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET 286

16. MAA- JA KALLIOPERÄ 286

16.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 286
16.2. NYKYTILA 286
16.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 296
16.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 297
16.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 297
16.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 297
16.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 301

17. POHJA- JA PINTAVEDET 302

17.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 302
17.2. NYKYTILA 302
17.2.1. Pohjavedet 302
17.2.2. Pintavedet 303
17.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 309
17.3.1. Rakentaminen, normaalitoiminta sekä toiminnan lopettaminen 309
17.3.2. Turvealueet 310
17.3.3. Happamat sulfaattimaat ja raskasmetallit 311
17.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 312
17.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 314
17.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 314
17.6.1. Pohjavedet 314
17.6.2. Pintavedet 317
17.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 322

18. ILMANLAATU JA PAIKALLISILMASTO 323

18.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 323
18.2. NYKYTILA 323
18.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 324
18.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 325
18.1. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 326
18.2. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 326
18.3. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 329

19. ILMASTO 330

19.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 330
19.2. NYKYTILA 330
19.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 331
19.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 333
19.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 341
19.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 342
19.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 349

20. VÄLKE 351

20.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 351
20.2. NYKYTILA 351
20.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 351
20.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 351
20.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 352
20.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 353
20.7. ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 354

21. LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ 355

21.1. ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET 355
21.2. NYKYTILA 355
21.3. VAIKUTUSMEKANISMIT 355
21.4. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄ 356
21.5. VAIKUTUSALUEEN LAAJUUS JA HERKKYYS 356
21.6. ARVIO VAIKUTUKSISTA, YHTEISVAIKUTUKSISTA JA HAITTAVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA 356

21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 360

22. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 361

22.1. Arvioinnin päätulokset 361
22.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne 361
22.3. Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus 371
22.3.1. Maakuntakaavatilanne Pohjois-Pohjanmaalla 371
22.3.2. Voimassa olevat maakuntakaavat 372
22.3.3. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava 381
22.3.4. Yleiskaava 390
22.3.5. Asemakaava 394
22.4. Vaikutusmekanismit 396
22.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 396
22.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 397
22.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 398
22.7.1. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 398
22.7.2. Hankkeen suhde kaavoitukseen 404
22.7.3. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT) 407
22.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 410

23. ELINKEINOTOIMINTA JA PALVELUT 411

23.1. Arvioinnin päätulokset 411
23.2. Nykytila 411
23.3. Vaikutusmekanismit 414
23.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 416
23.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 417
23.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 417
23.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 422

24. VIRKISTYSKÄYTTÖ JA METSÄSTYS 423

24.1. Arvioinnin päätulokset 423
24.2. Nykytila 423
24.3. Vaikutusmekanismit 425
24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 426
24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 426
24.6. Arvio virkistyskäyttövaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 428
24.7. Arvio metsästysvaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 434
24.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 438

25. TÄRINÄVAIKUTUKSET 439

26. VAIKUTUKSET JÄTEHUOLTOON 440

27. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN, SÄÄTUTKIIN JA MAANPUOLUSTUKSEEN 441

27.1. Viestintäyhteydet 441
27.2. Säätutkat 444
27.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan 444

28. POTENTIAALISET YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET YHTEISELLÄ SÄHKÖNSIIRTOREITILLÄ (SVE1 LOPPUOSA) 445

28.1. Käytettävissä olevat tiedot 445
28.2. Potentiaaliset vaikutukset ja reittivaihtoehtojen vertailu 449

29. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 450

29.1. Arvioinnin päätulokset 450
29.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 451
29.3. Irtoavat kappaleet 452
29.4. Jäätäminen ja jään irtoaminen 452
29.5. Paloturvallisuus 453
29.6. Kemikaalien käyttö 455

29.7. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit 456
29.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen 457
29.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt 459

30. HANKETTA OHJAAVAT KANSAINVÄLISET JA KANSALLISET STRATEGIAT 461

30.1. Euroopan Unionin tason strategiat 461
30.1.1. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030 461
30.1.2. EU:n biodiversiteettistrategia 462
30.2. Kansalliset strategiat ja ohjelmat 462
30.2.1. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia 462
30.2.2. Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) 463
30.2.3. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS 2030) 463
30.2.4. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) 464
30.2.5. Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 464
30.2.6. Kiertotalouden strateginen ohjelma 464
30.2.7. SUOMI-hanke 465
30.3. Pohjois-Pohjanmaan strategiat ja ohjelmat 465
30.3.1. Maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 465
30.3.2. Ilmastotiekartta 2021–2030 466
30.3.3. Metsäohjelma 2021–2025 467
30.3.4. TUULI-hanke 468
30.3.5. EMMI-hanke 468
30.3.6. Maaseudun kehittämissuunnitelma 2023–2027 468
30.3.7. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 469
30.4. Siikalatvan strategiat ja ohjelmat 470
30.4.1. Strategia 2022–2025 470
30.4.2. Elinvoimaohjelma 2025–2030 470

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET 471

31. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA JA VALITTU VAIHTOEHTO 471

32. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 473

32.1. Linnusto 473
32.2. Elinolot ja viihtyvyys 474
32.3. Vedenlaatu 474
32.4. Melu 474

33. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 475

33.1. Kaavoitus 475
33.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset 475

34. LÄHDELUETTELO 481

Liiteluettelo

Alla esitetyssä liiteluettelossa on listaus tämän YVA-selostuksen ohessa toimitetuista liitteistä. Osa liitteistä on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön ja ne on merkitty tekstillä (salattu) niiden sisältävän salatun luontotiedon takia. Salatuista liitteistä on erikseen julkiset versiot, jotka on merkitty tekstillä (julkinen). Loput liitteet ovat julkisia. Hankkeessa toteutetut selvitykset on esitetty erillisessä taulukossa (Taulukko 11) kappaleessa 6.2 Tehdyt selvitykset.

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
- Liite 2. Yhteenveto ja vertailu vaihtoehtojen vaikutuksista
- Liite 3a. Kivinevan hankealueen luontoselvitykset (julkinen)
- Liite 3b. Kivinevan hankealueen luontoselvitykset (salattu)
- Liite 4a. Kivinevan SVE3 luontoselvitykset (julkinen)
- Liite 4b. Kivinevan SVE3 luontoselvitykset (salattu)
- Liite 5. Sensitiivisen lintulajin mallinnus Kivineva (salattu)
- Liite 6. Susiselvitys ja susivaikutusten arviointi (salattu)
- Liite 7a. Natura-arviointi Kivineva (salattu)
- Liite 7b. Natura-arviointi Kivineva (julkinen)
- Liite 8. Asukaskysely Kivineva
- Liite 9. Meluselvitys Kivineva
- Liite 10. Välkeselvitys Kivineva
- Liite 11. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys Kivineva
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen liitteet:
    - Liite 11a. Näkyvyysalueanalyysit
    - Liite 11b. Havainnekuvat 1–5
    - Liite 11c. Havainnekuvat 6–9
    - Liite 11d. Havainnekuvat 10–13 ja yhteisvaikutukset
    - Liite 11e. Havainnekuva 14, yhteisvaikutukset, aurinkovoima, sähkönsiirto
- Liite 12. Arkeologinen inventointi Kivineva
- Liite 13. Hulevesiselvitys Kivineva
- Liite 14. Hiilikädenjälkilaskenta Kivineva

Yhteystiedot

Tietoja tästä YVA-hankkeesta on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Hankkeesta vastaava

Kivinevan Tuulipuisto Ky
c/o Taaleri Energia Oy
Kasarmikatu 21 B
00130 Helsinki

Yhteyshenkilö: Miia Istolahti /Etha Oy
puh. 050 3546 727
miia.istolahti@etha-consultancy.com

Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-,
liikenne- ja ympäristökeskus
PL 86, 90101 OULU
Käyntiosoite: Veteraanikatu 1
90100 OULU

Puh. 0295 038 000
kirjaamo.pohjois-pohjanmaa@ely-keskus.fi

Yhteyshenkilö:
Tieto yhteysviranomaisen yhteyshenkilöstä löytyy hankkeen internetsivulta osoitteesta:
www.ymparisto.fi/kivinevantuulivoimaYVA

YVA-konsultti

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

Yhteyshenkilöt:
Marja Savolainen, Projektipäällikkö
puh. 020 765 6149
Sähköposti: marja.savolainen@ecobio.fi

Victor Kupari, Projektikoordinaattori
puh. 020 769 4361
Sähköposti: victor.kupari@ecobio.fi

Lyhennetaulukko

Lyhenne	Lyhenne avattuna	Lyhenne	Lyhenne avattuna
AMO	Vanhojen metsien suojeluohjelma	**MRKY**	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö
cd	Kandela, valovoiman yksikkö	**MRL**	Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 (vanhentunut, nykyään alueidenkäyttölaki 132/1999)
CO2e	Hiilidioksidiekvivalentti. yhteismittaa, joka kuvaa eri kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta vertaamalla niitä hiilidioksidipäästöihin.	**MWp**	Megawattipiikki eli huipputeho aurinkopaneelien tuotannolle ihanteellisissa olosuhteissa. Nimellistehon mittayksikkö.
CR	Äärimmäisen uhanalainen laji	**MW**	Megawatti, tehon yksikkö
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden ja melutason yksikkö	**MWh**	Megawattitunti, energian yksikkö
dB(A)	Desibelimittauksessa käytetty suodatin, joka painottaa ihmiskorvalle haitallisen taajuisia ääniä	**NT**	Silmälläpidettävä laji
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	**OAS**	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
EN	Erittäin uhanalainen laji	**RHY**	Riistanhoitoyhdistys
ETE-kohde	Metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö	**RKY**	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
EU	Euroopan unioni (linnusto-osuudessa EU:lla viitataan EU:n lintudirektiivin liitteen I lajiin)	**RT**	Alueellisesti uhanalainen laji
EUm	EU:n lintudirektiivin muuttolintu	**SAC**	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (luontodirektiivi)
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue	**SCI**	Natura 2000 -verkostoon ehdotettu luontodirektiivin perusteella suojeltava alue
GTK	Geologian tutkimuskeskus	**SPA**	Natura 2000-verkoston erityinen suojelualue (lintudirektiivi)
GWh	Gigawattitunti, energian yksikkö	**SSO**	Soidensuojeluohjelma
ha	Hehtaari, pinta-alan yksikkö	**SVE**	Sähkönsiirtoreittivaihtoehto
HSO	Harjujensuojeluohjelma	**SYKE**	Suomen ympäristökeskus
Hz	Hertsi, taajuuden yksikkö	**t**	Tonni
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue	**TEM**	Työ- ja elinkeinoministeriö
KHK-päästöt	Antropologiset (ihmisten tuottamat) kasvihuonekaasupäästöt	**TN**	Todennäköisyys (susireviirien statukselle)
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö	**Tukes**	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
KVL	Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne	**TWh**	Terawattitunti, energian yksikkö
KVLras	Raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne	**UV-säteily**	Ultraviolettisäteily
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö	**VAT**	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
LC	Elinvoimainen laji	**VE**	Hankevaihtoehto
LCA	Elinkaariarviointi	**VL**	Vesilaki 587/2011
LLP	Lisääntymis- ja levähdyspaikka	**VM**	Valtiovarainministeriö
LSL	Luonnonsuojelulaki 9/2023	**vmkk**	Vaihemaakuntakaava
Luke	Luonnonvarakeskus	**VNp**	Valtioneuvoston päätös
LVO	Lintuvesiensuojeluohjelma	**VSA**	Valtion maiden luonnonsuojelualue
LVV	Lupa- ja valvontavirasto	**VU**	Vaarantunut laji
m^3	Kuutiometri, tilavuuden yksikkö	**YM**	Ympäristöministeriö
m^3rtr	Teoreettinen rakennetilavuus	**YSA**	Yksityinen luonnonsuojelualue
m/s	Metriä sekunnissa, nopeuden yksikkö	**YSL**	Ympäristönsuojelulaki 527/2014
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue	**YVA**	Ympäristövaikutusten arviointi
ML	Metsälaki 1093/1996	**YVA-ohjelma**	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
MML	Maanmittauslaitos	**YVA-selostus**	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Kivinevan Tuulipuisto Ky suunnittelee sähköntuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla Pohjois-Pohjanmaalla Siikalatvan Kivinevan alueella. Hankealue on 3 800 hehtaarin kokoinen ja alueelle suunnitellaan enintään 28 tuulivoimalaa, kahta aurinkoenergian tuotantoaluetta, akkuvarastoa sekä sähköasemaa.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus olisi enintään 300 m ja yksikkötehoksi on suunniteltu 8–10 MW. Niiden arvioitu vuosittainen sähköntuotanto on tarkasteltavasta vaihtoehdosta riippuen noin 225–700 GWh. Aurinkovoimaloiden suunniteltu teho on yhteensä noin 180 MWp, ja arvioitu vuotuinen sähköntuotanto noin 142 GWh. Sähkönsiirtoon suunnitellaan 400 kV voimalinjaa. Sähkönsiirtovaihtoehdossa 1 (SVE1) voimalinja on yhteinen Leuvannevan suunnitellun tuulivoimahankkeen kanssa. Voimalinja sijoittuu Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen alueille. Tässä Kivinevan YVA-selostuksessa on arvioitu sähkönsiirtoreitin alkuosa, johon sisältyvät vain Kivinevan hanketta palvelevat sähköasema ja noin kahden kilometrin mittainen voimajohto-osuus. Sähkönsiirron yhteinen loppuosa arvioidaan erikseen Leuvannevan hankkeen YVA-menettelyssä. Sähkönsiirtovaihtoehto 2 (SVE2) on jätetty pois tarkastelusta suunnittelun aikana. Sähkönsiirtovaihtoehdossa 3 (SVE3) voimalinja rakennetaan vain Kivinevan hankkeelle, ja reitti sijoittuu kokonaisuudessaan Siikalatvan kunnan alueelle.

Hanke on suunnitteluvaiheessa. Sen toteuttaminen edellyttää hankealueen osayleiskaavoitusta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä. Tavoitteena on asettaa kaavaluonnos nähtäville samaan aikaan tämän YVA-selostuksen kanssa. 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 yhteysviranomaisena 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, että hyväksymiskäsittely olisi vuonna 2026. Rakennusluvat voidaan myöntää kaavan saatua lainvoiman. Silloin rakentamisen valmistelut päästäisiin aloittamaan vuonna 2027 ja sähköntuotanto voisi alkaa vuonna 2028.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot

Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli voimaloita ja niiden vaatimaa sähkönsiirtoa ei toteuteta.

Vaihtoehto 1 (VE1): tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan **28 uutta tuulivoimalaa** (numerot 1-28, kokonaiskorkeus enintään 300 m, napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8-10 MW) ja **kaksi aurinkovoima-aluetta** pinta-alaltaan yhteensä 226 ha. Aurinkovoima-alueiden kokonaisteho on noin 178 MWp.

Vaihtoehto 2 (VE2): tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan **20 uutta tuulivoimalaa ja kaksi aurinkovoima-aluetta**. Aurinkovoimalat sijaitsevat samoilla paikoilla kuin edellisessä vaihtoehdossa. Niiden pinta-ala on siis yhteensä 226 ha ja kokonaisteho noin 178 MWp. Tuulivoimalat sijaitsevat samoilla paikoilla kuin vaihtoehdossa VE1 (numerot 1-13 ja 22-28) ja ne ovat samankokoisia (kokonaiskorkeus enintään 300 metriä, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8–10 MW).

Vaihtoehto 3 (VE3): tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan **9 uutta tuulivoimalaa ja kaksi aurinkovoima-aluetta**. Tuulivoimalat sijaitsevat samoilla paikoilla kuin VE1 vaihtoehdossa (voimalat 3-4, 6-7, 9-13) ja ne ovat samankokoisia (kokonaiskorkeus enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8-10 MW). Aurinkovoima-alueet eroavat vain pieniltä osin voimalan 22 ympäristössä verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Pinta-ala aurinkovoima-alueilla on yhteensä 229 ha ja kokonaisteho noin 181 MWp.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Voimajohdon ja liityntäpisteiden osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoa. Molemmat ovat jännitteeltään 400 kV:n ilmajohtoja.

Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1): Hankealueen sähköasemalta rakennetaan uusi 400 kV voimalinja länsi-luoteeseen. Voimajohto sijaitsee Elenia Verkko Oy:n 110 kV Vihanti–Pulkkila-voimajohdon pohjoispuolella samassa johtokäytävässä ja sen kokonaispituus on noin 23,6 km. Sähkönsiirtolinja on yhteinen alueelle suunniteltavan Leuvannevan tuulivoimahankkeen kanssa. Reitin alkupää, joka käsittää sähköaseman ja noin kilometrin pituisen johdon, on arvioitu tässä Kivinevan YVA-selostuksessa. Loppuosa reitistä arvioidaan pääosin Leuvannevan hankkeen YVA-menettelyssä.

Reitti sijaitsee Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen alueilla.

Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2) etelään esitettiin YVA-ohjelmassa, mutta se on hankesuunnittelun aikana jätetty pois tarkastelusta.

Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3): Hankealueen sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimalinja itään. Hankealueella linja kulkee Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan johtokäytävässä, siitä eteenpäin rakennetaan uutta johtokäytävää. Liityntä tapahtuu suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle Siikalatvalla. Reitin pituus on noin 16,6 km.

Reitti sijoittuu kokonaisuudessaan Siikalatvan kunnan alueelle.

YVA-menettely ja vaikutusten arviointi

Hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä, koska suunniteltavia tuulivoimaloita on yli 10 ja niiden kokonaisteho on yli 45 MW.

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

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana 20.9.- 20.10.2023 kansalaisilla oli mahdollisuus esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, olivatko esitetyt suunnitelmat riittävät. YVA-selostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa selostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä. YVA-selostusta esitellään myös yleisötilaisuudessa, jonka ajankohta ilmoitetaan nähtäville asettamisesta annettavassa kuulutuksessa.

Arviointimenettelyn tueksi on koottu seurantaryhmä hankkeen keskeisistä sidosryhmistä. Lisäksi hankkeesta on toteutettu asukaskysely ja hankevastaava on järjestänyt useita paikallisia tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia hankkeesta.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty yhteenveto tarkasteltujen vaikutusten päätuloksista. Ensin on esitetty vaikutukset niistä arviointiluokista, joissa on tunnistettu merkittäviä eli kohtalaista suurempia Kivinevan hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia. Sen jälkeen on esitetty ne arviointiluokat, joissa Kivinevan hanke ei yksin aiheuta merkittäviä vaikutuksia, mutta yhteisvaikutukset Taikkonevan ja Leuvannevan hankesuunnitelmien kanssa muodostuvat merkittäviksi. Lopuksi on esitetty arviot niistä vaikutuksista, jotka eivät muodostu merkittäviksi.

Voimaloiden aiheuttamat merkittävät ympäristövaikutukset

Linnusto: Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Rakentamisvaiheessa erityisesti metsäkanalintujen ja avomaiden lajien merkittäviä elinympäristöjä häviää ja pirstoutuu. Lisäksi rakentaminen aiheuttaa melu- ja häiriövaikutuksia. Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäykset uhkaavat erityisesti metsäkanalintuja ja petolintuja, kuten hiirihaukkaa. Lisäksi jatkuva melu ja ihmistoiminta heikentävät monien lajien elinympäristöjen laatua. Aurinkovoimaloiden vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisemmiksi, mutta ne voivat silti heikentää avoimien alueiden lajien elinolosuhteita. Yhteisvaikutukset ovat merkittäviä erityisesti lintudirektiivin lajistolle ja liittyvät elinympäristöjen laajempaan pirstoutumiseen sekä kasvaneeseen törmäys- ja häiriöpaineeseen. Vaikutukset ovat pääosin suuria, mutta niitä voidaan lieventää kohtalaisiksi muun muassa ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan ulkopuolelle ja suojelemalla herkkiä alueita.

Maisema- ja kulttuuriympäristö

Maisemavaikutukset ovat merkittävimpiä tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikana, jolloin ne muodostavat uuden maisemaelementin. Avoimilla alueilla, kuten Viitastenjärvellä ja Uljuan tekojärvellä, vaikutukset ovat suuria tai erittäin suuria, ja näkyvyys voimaloihin voi ulottua laajalle. Lähialueen kyliin ja kulttuurimaisemiin, kuten Junnonojan–Koskenrannan alueelle, kohdistuu hallitsevia vaikutuksia. VE1 ja VE2 aiheuttavat suuria kielteisiä vaikutuksia, kun taas VE3 vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole laajoja maisemavaikutuksia, mutta SVE3 voi vaikuttaa paikallisesti virkistyskäyttöön. Rakentamisella ja toiminnan lopettamisella on korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kulttuuriympäristön arvokohteiden läheisyydessä lisääntyvän liikenteen myötä. Yhteisvaikutukset voivat muodostua merkittäviksi, erityisesti Viitastenjärvellä, jossa tuulivoimalat voivat ympäröidä järven. Uljuan tekojärvellä ja avoimilla viljelyalueilla vaikutukset ovat laaja-alaisia. VE1 ja VE2 yhteisvaikutukset ovat suuria kielteisiä ja VE3 kohtalaisia kielteisiä.

Vaikutukset liikenteeseen

Liikenteeseen syntyy suuria kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana, kun raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi hankealueella ja sen ympäristön teillä, erityisesti kantatiellä 88. Kuljetusten ajoittaminen ruuhka-aikojen ulkopuolelle ja jakaminen eri reiteille voivat lieventää vaikutuksia, mutta eivät poista niitä kokonaan.

Normaalitoiminnan aikana liikennevaikutukset ovat vähäisiä myönteisiä uusien ja parannettujen teiden myötä. Liikkuminen hankealueella helpottuu jatkuvan kunnossapidon myötä. Voimaloiden säännölliset huoltotyöt lisäävät liikennettä hankealueella.

Toiminnan päättyessä voimaloiden purku aiheuttaa jälleen liikenteen kasvua, mutta vaikutukset jäävät rakentamisvaihetta pienemmiksi.

Yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä, jos lähialueiden hankkeita rakennetaan samaan aikaan. Tällöin liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa ruuhkia ja heikentää liikenneturvallisuutta erityisesti kantatiellä 88 ja valtatiellä 4.

SVE3:n aiheuttamat merkittävät ympäristövaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa talousmetsiin ja ojitettuihin soihin, joissa luontoarvot ovat heikentyneet. Ilman lieventämistoimenpiteitä sähkönsiirtoreitti SVE3 vaikuttaa kuitenkin yhdeksään arvokkaaseen luontotyyppiin. Vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla linjaukset niin, että arvokkaiden luontokohteiden ja johtoaukean väliin jää suojavyöhyke. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi metsäalueiden pirstoutumisen vuoksi.

Merkittävät yhteisvaikutukset

Linnusto: Tärkeät lintualueet

Hankkeella on vaikutuksia erityisesti normaalitoiminnan aikana Haapaveden lintujärvien IBA- ja FINIBA-alueisiin. Törmäys- ja estevaikutuksia voi kohdistua pesimälintuihin, joiden reviirilennot ulottuvat hankealueelle, sekä muuttolintuihin, jotka käyttävät järviä levähdyspaikkana ja lentävät hankealueen kautta. Rakentamisen aikana ei muodostu vaikutuksia pitkän etäisyyden takia. Yhteisvaikutukset voivat heikentää Haapaveden lintujärvien laatua muuttolintujen kerääntymisalueena ja lisätä törmäysriskiä. Yhteisvaikutukset arvioidaan VE1:ssä suuriksi kielteisiksi ja VE2:ssa ja VE3:ssa kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tutkateknologialla, joka pysäyttää voimalat lintuja havaitessaan.

Linnusto: Muuttolinnut hankealueella

Voimaloiden sijoittuminen muodostaa estevaikutuksen muuttoreiteille, mutta alueen rajallinen leveys rajoittaa vaikutusten merkittävyyttä. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi, mutta niitä voidaan lieventää vähäisiksi. Yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi voimaloista muodostuvan jopa 16 km levyisen esteen takia, joka voi lisätä sekä törmäyskuolemia että muuttomatkan kuormittavuutta. Vaikutuksia voidaan lieventää sammuttamalla voimaloita päämuuttopäivinä tai asentamalla tutkajärjestelmä muuttoparvien tunnistamiseksi.

Suurpedot, susi

Susiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti häiriöihin reviirin ydinalueilla. Rakentaminen voi heikentää lisääntymismenestystä ja saalistusalueiden laatua. Vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia kielteisiä ja niitä voidaan lieventää vähäisiksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan suuriksi kielteisiksi.

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Luonnonsuojelualueille ei sijoitu hankkeen rakenteita, mutta alueisiin voi kohdistua välillisiä vaikutuksia. Merkittävin vaikutus kohdistuu Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueeseen, johon arvioidaan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia VE1:n ja VE2:n osalta. VE3:n vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Haapaveden Natura-alueeseen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi VE1:n osalta ja kohtalaisiksi VE2:n ja VE3:n osalta. Haittoja voidaan lieventää mm. rakentamisen ajoituksella ja huolellisella työalueiden rajauksella.

Ekologiset yhteydet

Kivinevan hanke sijoittuu alueelle, jossa kulkee tärkeitä ekologisia yhteyksiä, kuten Natura 2000 -verkostoa yhdistävä reitti sekä maakunnallinen Pyhäntä–Pyhäjoki-yhteys. Hankkeen rakentaminen pirstoo metsäalueita ja heikentää eläinlajien kulkuyhteyksiä. Normaalitoiminnan aikana melu, välke ja törmäysriskit heikentävät muun muassa linnuston ja metsäpeuran kulkuyhteyksiä. Vaikutukset arvioidaan VE1:ssä ja VE2:ssa kohtalaisen kielteisiksi ja VE3:ssa vähäisen kielteisiksi. Sähkönsiirtoreitti SVE3 katkaisee ekologista yhteyttä ja sen vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Sähkönsiirtoreitit muodostavat esteitä liikkumiselle ja aiheuttavat törmäysvaikutuksia. Yhteisvaikutukset muiden lähialueen hankkeiden kanssa ovat suuria kielteisiä, sillä hankkeet rajoittavat maakunnallisia yhteyksiä ja heikentävät Natura-alueiden ekologista verkostoa.

Meluvaikutukset

Hankkeen rakentaminen aiheuttaa tilapäistä melua, mutta vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Normaalitoiminnassa tuulivoimalat tuottavat jatkuvaa melua, joka ei ylitä ohjearvoja. Melu kuitenkin muuttaa luonnonläheistä äänimaisemaa, minkä vuoksi vaikutus on kohtalaisen kielteinen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Yhteismeluvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa suuret kielteiset, koska ohjearvot ylittyvät joissakin kohteissa. Vaikutuksia voidaan kuitenkin välttää jatkosuunnittelussa esimerkiksi sopivan voimalatyypin valinnalla.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen

Vaikutukset VE1:ssä ja VE2:ssa normaalitoiminnan aikana arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi tuulivoimaloiden näkyvyyden ja melun sekä niihin liittyvien subjektiivisten kokemusten takia. Rakentamis- ja purkuvaiheessa vaikutukset ovat vähäisen kielteisiä, sillä ne ovat lyhytkestoisia. VE3:ssa vaikutukset ovat kaikissa vaiheissa vähäisiä, koska voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmas asutuksesta. Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa maisemamuutoksia ja pieniä huolia turvallisuudesta, mutta vaikutukset ovat kaikissa vaiheissa vähäisen kielteisiä. Yhteisvaikutukset voimistavat etenkin VE1:n ja VE2:n haittoja. Erityisesti Viitastenjärven alueelle kohdistuu suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia maiseman ja melun kautta. VE3:n yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Muut ympäristövaikutukset, jotka eivät muodostu merkittäviksi

Hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit

Tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsee neljä arvokasta luontotyyppikohdetta, ja tiestön parantaminen vaikuttaa 4–8 arvokkaaseen luontotyyppiin hankevaihtoehdosta riippuen. Aurinkovoimalat vaikuttavat yhteen arvokkaaseen luontotyyppiin. Vaikutukset johtuvat puuston poistosta, maanmuokkauksesta ja reunavaikutuksen lisääntymisestä. Pirstoutuminen on vähäistä. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi, eikä normaalitoiminnassa vaikutuksia synny. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat vähäisen kielteisiä.

Sähkönsiirtoreittien linnusto

Sähkönsiirtoreitin hakkuut vähentävät metsäpinta-alaa ja pirstovat elinympäristöjä. SVE1:n varrella tällä on merkitystä erityisesti varttuneissa metsissä elävien lajien kuten viirupöllön ja metson kannalta. Myös pesimäympäristöihin voi kohdistua häiriötä. Vaikutukset ovat kuitenkin korkeintaan kohtalaisia kielteisiä, sillä metsät ovat pääosin talousmetsiä. Peltoalueet voivat houkutella muuttolintuja levähtämään, mutta törmäysriskin sähkönsiirtoreittiin arvioidaan olevan vain vähäinen normaalitoiminnan aikana.

Suurpedot, muut kuin susi:

Ahmaan kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen ja normaalitoiminnan aiheuttamaan häiriöön, kuten meluun, liikenteeseen ja elinympäristön muutoksiin. Ne rajautuvat pääosin ahman saalistusalueille. Vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia kielteisiä.

Ilvekseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana enintään vähäisiä kielteisiä. Rakentaminen voi heikentää yksittäisten yksilöiden elinmahdollisuuksia, erityisesti pesä- tai saalistusalueilla. Normaalitoiminnassa alueen houkuttelevuus voi vähentyä. Yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Karhuun kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät pääasiassa häiriöihin ravinnonhankinta- ja talvehtimisalueilla. Normaalitoiminta voi vähentää alueen houkuttelevuutta lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi, ja yhteisvaikutukset kohtalaisen kielteisiksi.

Metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset liittyvät ekologisten kulkuyhteyksien ja potentiaalisten lisääntymisympäristöjen häiriöihin. Rakentaminen voi heikentää alueen soveltuvuutta vasomisalueeksi ja aiheuttaa välttelevää käyttäytymistä. Normaalitoiminnan aikana elinympäristö ja liikkumismahdollisuudet voivat heiketä. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Saukko:

Saukkoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aikaisiin töihin vesistöjen läheisyydessä, jotka voivat aiheuttaa vedenlaadun muutoksia ja häiriöitä. Lieventämiskeinot huomioimalla vaikutukset saadaan vähäisiksi kielteisiksi.

Viitasammakko:

Viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät meluun ja vedenlaadun muutoksiin. Lieventämistoimilla, kuten riittävillä suojavyöhykkeillä ja rakentamisen rajoituksilla vaikutukset voidaan välttää kokonaan.

Liito-orava:

Liito-oravaan kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ainoastaan SVE3 osalta, joka sijoittuu useiden liito-oravalle soveltuvien metsäalueiden lähelle ja muodostaa kulkuesteen, mikä voi vaikeuttaa lajille tärkeiden yhteyksien säilymistä.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen suurimmat vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät rakennusvaiheessa, kun voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentaminen muokkaa maaperää ja nostaa eroosion vaikutusta. Hankkeen tarvitsemasta maa-aineksesta noin 90 % tuodaan hankealueen ulkopuolelta, mutta osa maa-aineksesta otetaan paikan päältä, mikä vaikuttaa maaperän rakenteeseen. Vaikutukset ovat laajuudestaan huolimatta vain kohtalaisen kielteisiä (VE1 ja VE2) tai vähäisiä kielteisiä (VE3) Hankealueelle ei sijoitu erityisen arvokkaita geologisia muodostumia.

Sähkönsiirtoreitti SVE3 kulkee suuren todennäköisyyden happamien sulfaattimaiden läpi. Rakentaminen voi aiheuttaa maaperän happamoitumista. Tämän estämiseksi maa-ainesta voidaan käsitellä tai siirtää pois. Hankealueella ja SVE3 alueella sijaitsee mustaliuske-esiintymiä, jotka hapettuessaan voivat muodostaa rikkihappoa. SVE1 reitille ei sijoitu happamia sulfaattimaita, musteliuske-esiintymiä tai arvokkaita kohteita, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Normaalitoiminnalla ei ole merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään, sillä maansiirtotöitä ei tehdä. Toiminnan päättyessä maa-alueet voidaan maisemoida, ja perustusten jättäminen paikalleen voi olla maaperälle vähemmän haitallista kuin niiden poistaminen.

Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin ovat vähäisiä kielteisiä ja kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Vaikutuksia syntyy erityisesti, jos maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Luokiteltuihin pohjavesialueisiin vaikutuksia ei arvioida syntyvän, mutta Launolankankaan pohjavesialueella tien parantaminen voi aiheuttaa vähäisiä muutoksia pohjaveden määrään ja laatuun. Normaalitoiminnan aikana tai toiminnan päättyessä vaikutuksia ei arvioida olevan. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat vähäisiä kielteisiä.

Rakentamisvaiheessa pintavesiin kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, erityisesti Leuvanjärveen ja Leuvanojaan, joihin voi kulkeutua kiintoainetta ja ravinteita hulevesien mukana. Happamien sulfaattimaiden vaikutukset voivat lisätä metallipitoisuuksia vesistöissä, joten hulevesien hallinta on tärkeää. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä. Yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa voivat lisätä Leuvanjärven ja Leuvanojan kuormitusta, mutta vesimuodostumien tilan ei arvioida heikkenevän.

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset luonnonvarojen käyttöön kohdistuvat pääasiassa metsätalouteen, maa-ainesten hyödyntämiseen ja uusiutumattomien polttoaineiden säästymiseen. Rakentamisen aikana metsä- ja turvetuotantoalueita poistuu käytöstä, mutta suurimmassa osassa hankealuetta voidaan jatkossakin harjoittaa metsätaloutta, marjastusta, sienestystä ja metsästystä. Maa-ainesta tarvitaan voimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreitin rakentamiseen ja suurin osa siitä tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Rakentamisen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Normaalitoiminnan aikana uusiutuva energia korvaa fossiilisia polttoaineita, mikä säästää luonnonvaroja ja pienentää energiantuotannon ympäristökuormitusta. Tällä arvioidaan olevan kohtalaisen myönteinen vaikutus luonnonvarojen käyttöön. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE3 vaatii metsän raivausta uudessa johtokäytävässä enemmän ja sen vaikutukset ovat vähäisen kielteisiä. Myös SVE1 vaatii metsänraivausta, mutta vähemmän ja on siksi parempi vaihtoehto, vaikka aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Viereisten hankkeiden kanssa yhteisvaikutukset ovat rakentamisen osalta korkeintaan kohtalaisen kielteisiä ja normaalitoiminnan aikana kohtalaisen myönteisiä, kun uusiutuvan energian tuotanto alueella kasvaa.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealueella tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköaseman, akkuvaraston sekä uusien ja levennettävien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Maankäytön muutos on vaihtoehdosta riippuen noin 281–344 hehtaaria, mikä vastaa 7,4–9 % hankealueesta. Erityisesti turvetuotannosta poistuvia alueita ja maatalousmaita muutetaan sähköntuotantoalueiksi. VE3 sijoittuu kokonaan hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaiselle tv-alueelle. VE1 ja VE2 poikkeavat osin sen aluerajauksesta, mikä maakuntakaavan mukaan edellyttää tarkempia osayleiskaavatasoisia selvityksiä.

VE1 ja VE2 aiheuttavat kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, kun taas VE3:n vaikutukset jäävät vähäisen kielteisiksi. Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen

vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi koko elinkaaren ajalta. Yhteisvaikutukset viereisten Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisen kielteisiksi.

Leuvannevan hankkeen kanssa yhteinen sähkönsiirto (SVE1) toteuttaa maakuntakaavan yleismääräyksiä ensisijaisesti suunniteltavista yhteisistä sähkönsiirtoratkaisuista.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin

Hankkeen toteuttaminen saa aikaan myönteisiä työllistäviä vaikutuksia eri toimialoille. Vaikutuksia muodostuu metsätaloudelle ja siten metsäomistajille, kun metsää kaadetaan hankkeen tieltä. Maa-ala korvataan kuitenkin maanvuokratuloina. Häiriövaikutuksia voi muodostua muulle elinkeinotoiminnalle liikennemäärien kasvaessa. Sähkönsiirtoreitti (SVE3) pirstaloi metsäalueita ja voi haitata metsätaloutta. Normaalitoiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia ovat työllisyysvaikutukset sekä kiinteistöverotulot ja maanvuokratulot. Toiminnan loputtua purkutyöt tuovat työtä rakennus- ja kierrätysaloille. Kokonaisuutena VE1 ja VE2 tuovat kohtalaisen myönteisiä vaikutuksia ja VE3 vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. SVE3 aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ja SVE1 neutraaleja vaikutuksia.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen suurimmat vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisvaiheessa, kun liikenteen ja maarakennustöiden aiheuttamat päästöt voivat hetkellisesti lisätä pölyä ja pakokaasuja erityisesti kantatie 88:n varrella. Vaikutukset ovat vähäisiä, paikallisia ja lyhytaikaisia. Normaalitoiminnan aikana hanke ei vaikuta ilmanlaatuun, mutta sen myötä uusiutuvan energian tuotanto vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten parantaa ilmanlaatua välillisesti.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos naapurihankkeiden kuljetukset osuvat samoihin ajankohtiin ja reiteille, mutta vaikutukset voidaan lieventää hyvällä aikataulutuksella ja pölyämisen hallinnalla. Sähkönsiirtoreitit eivät vaikuta ilmanlaatuun tai paikallisilmastoon.

Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa voimaloiden materiaalien valmistuksesta ja rakentamisesta. Voimaloiden rakentaminen vähentää alueen hiilinieluja ja -varastoja hakkuiden myötä. VE1 ja VE2 aiheuttavat merkittäviä päästöjä alueellisella tasolla, ja niiden ilmastovaikutus on kohtalaisen kielteinen. VE3:n vaikutus on vähäisempi, mutta silti kielteinen.

Normaalitoiminnan aikana hanke tuottaa päästötöntä sähköä, mikä vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja tuo vähäisen myönteisen vaikutuksen VE1:ssä. Toisaalta alueen maaperä on päästölähde, ja ilman lieventämistoimia vaikutus on vähäisen kielteinen VE2 ja VE3 osalta. Sähkönsiirto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hiilivarastojen menetyksen takia.

Nollavaihtoehdossa alueen hiilinielut säilyvät, mutta samalla fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu, kun uusiutuvan energian tuotanto ei kasva hankkeen myötä. Tämä tekee vaikutuksesta kohtalaisen kielteisen normaalitoiminnan aikana VE0 vaihtoehdossa. Hankkeen ilmastovaikutus voisi olla selvästi myönteisempi, jos esitettyjä lieventämistoimia toteutetaan.

Välkevaikutukset

Välkettä syntyy tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista, jotka aiheuttavat varjovälkettä auringon paistaessa. Mikään hankevaihtoehdoista ei ylitä suositeltua 8 tunnin vuotuista todellista välkemäärää.

VE1:ssä teoreettisen maksimitilanteen (30 h/vuosi, 30 min/päivä) suositus ylittyy kolmessa kohteessa, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2:ssa ja VE3:ssa teoreettisen tilanteen suositukset eivät ylity, ja vaikutukset ovat vähäisen kielteiset. Pysäyttämällä voimalat kriittisinä aikoina vaikutuksia voidaan lieventää, mutta koska suositukset eivät ylity lieventämistoimia ei todennäköisesti tarvita. Yhteisvaikutukset ovat korkeintaan vähäiset.

Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen

Rakentamisen aikana hankealueen virkistyskäyttöä joudutaan paikallisesti rajoittamaan, mikä heikentää alueen käytettävyyttä marjastukseen, retkeilyyn ja ulkoiluun. Rakentamisesta syntyy melua ja liikennettä, joka vähentää alueen viihtyisyyttä. Normaalitoiminnan aikana hankealueella virkistyskäyttöä voidaan jatkaa, mutta aurinkovoimalat ja sähköasemat aidataan. Tuulivoimaloista aiheutuva melu, välke ja maisemamuutokset voivat heikentää koettua viihtyisyyttä. Uudet tiet voivat toisaalta parantaa alueen saavutettavuutta. Vaikutukset ovat VE1 ja VE2 -vaihtoehdoissa kohtalaisen kielteisiä ja VE3:ssa vähäisen kielteisiä. Yhteisvaikutuksia syntyy erityisesti Viitastenjärven virkistyskohteissa.

Rakentamisen ja purkamisen aikana metsästystä rajoittavat liikkumiskiellot ja häiriö, joka voi karkottaa riistaeläimiä alueelta. Normaalitoiminnan aikana metsästys voi jatkua laajalti, mutta ampumasektorit kaventuvat ja aidatut alueet poistuvat käytöstä. Parannettu tiestö ja avoimet johtoalueet voivat kuitenkin helpottaa kulkua ja tarjota uusia passipaikkoja. Vaikutukset rakentamisen aikana ovat kohtalaisia kielteisiä ja normaalitoiminnan aikaan vähäisiä kielteisiä. Yhteisvaikutuksia syntyy metsästysseuralle, jonka osa alueista sijoittuu usean eri hankkeen alueelle.

Ei vaikutuksia

Lepakot

Lepakoihin ei kohdistu vaikutuksia niiden vähäisen määrän takia.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankkeen rakentamisen aikana arkeologiset kohteet huomioidaan suunnittelussa, eikä niiden tuhoutumiselle tai vaurioitumiselle arvioida olevan riskiä. Kohteet merkitään maastoon ennen töiden aloitusta, ja tarvittaessa infrastruktuurin sijoittelua voidaan muuttaa. Normaalitoiminnan aikana ja toiminnan päättyessä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei synny, kun suojelutoimenpiteet toteutetaan asianmukaisesti. Vaikutukset voidaan estää huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Rakentamisvaiheessa on pieni riski ympäristön pilaantumisesta, mutta siihen voidaan varautua huolehtimalla kaluston asianmukaisesta huollosta ja kemikaalien turvallisesta käsittelystä. Normaalitoiminnan aikana riskejä ovat tulipalot, voimaloiden osien irtoaminen ja lavoista putoava jää, mutta vaikutukset jäävät pääasiassa voimaloiden läheisyyteen. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on erityisesti rakentamisvaiheessa liikenteen osalta, mutta huolellisella suunnittelulla riski onnettomuuksille voidaan minimoida.

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

1. Johdanto

Kivinevan Tuulipuisto Ky suunnittelee sähköntuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla Pohjois-Pohjanmaalla Siikalatvan Kivinevan alueella. Suunnitteilla on enintään 28 tuulivoimalaa ja kaksi yhteensä enintään noin 229 hehtaarin aurinkoenergia-aluetta. Hankkeen osana suunnitellaan myös sähkönsiirto kanta- tai paikallisverkkoyhtiön liityntäpisteelle. Mahdolliset sähkönsiirtoreitit kulkevat Siikalatvan kunnan lisäksi Haapaveden ja Raahen kuntien alueilla.

Tuulivoimahankkeisiin sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä (YVA), mikäli voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW (YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohta 7 e). Tällä perusteella tähän hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Myös aurinkoenergian tuotantoalueiden ja sähkönsiirtoreittien ympäristövaikutukset arvioidaan osana YVA-menettelyä.

Ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset ja tunnistetaan niistä merkittävät vaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta, hankevaihtoehdoista ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista, sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu syyskuussa 2023 nähtäville asetettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ecobio Oy hankevastaava Kivinevan Tuulipuisto Ky:n toimeksiannosta.

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

2. Hankekuvaus

2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa tuuli- ja aurinkovoimalla. Tuulivoimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 8–10 MW (megawattia). Niiden arvioitu sähköntuotanto on noin 225–700 GWh (gigawattituntia)/vuosi. Aurinkovoimaloiden suunniteltu teho on yhteensä 178–181 MWp, ja arvioitu keskimääräinen sähköntuotanto vaihtoehdosta riippuen on noin 160 GWh/vuosi.

Hankkeen taustalla on pyrkimys niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Siikalatvan kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

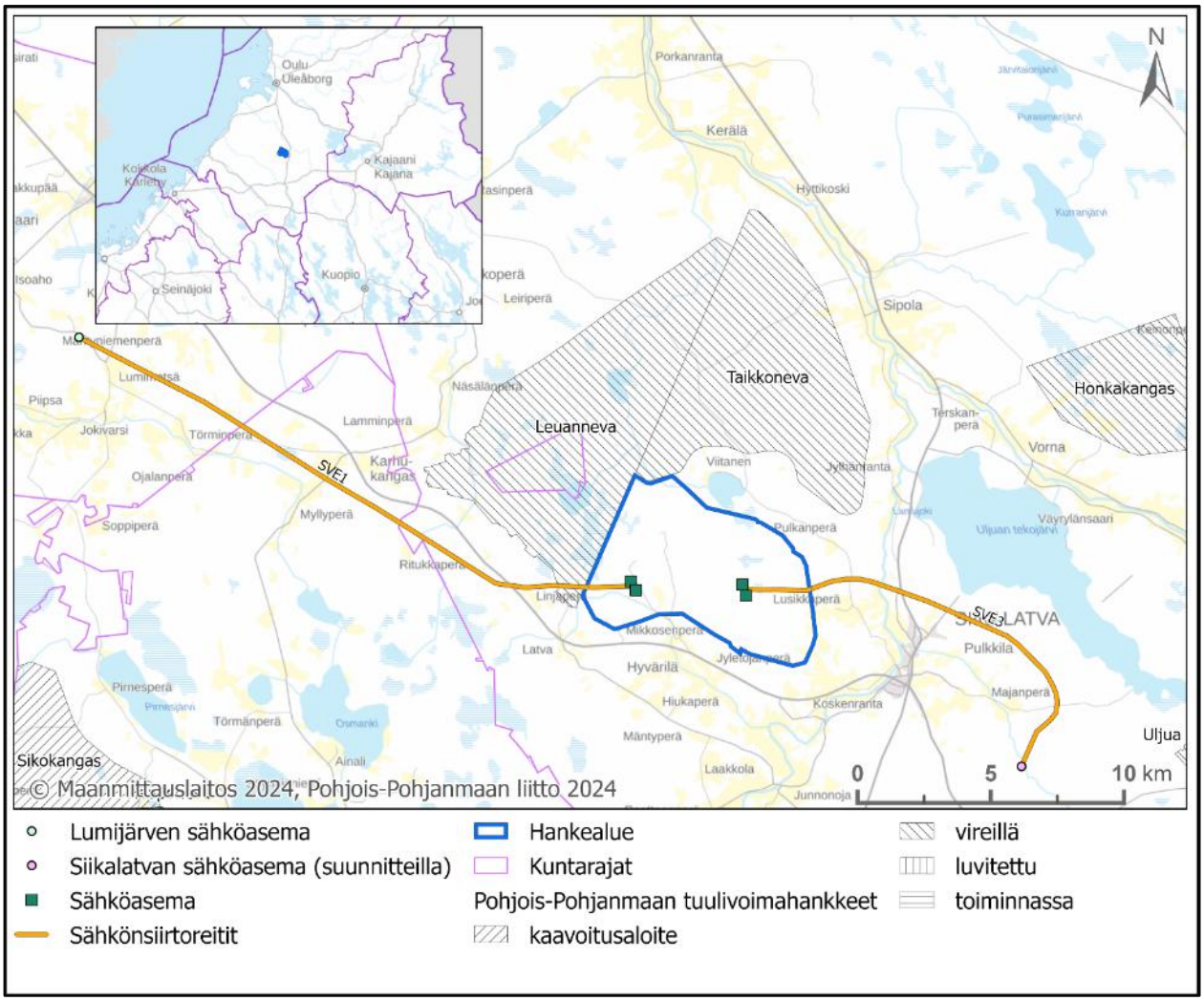
2.2. Hankkeen sijainti

Hankealue sijaitsee Siikalatvan kunnan länsiosassa, Hyvärilän kylästä pohjoiseen (Kuva 1). Siikalatvan Pulkkilan kuntakeskus on 3,6 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät naapurikunnat ovat Haapavesi ja Raahe. Hankealueen länsipuolella sijaitsee Siikajoen kunnan enklaavi noin kaksi kilometriä hankealueesta luoteeseen.

Tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi useiden kiinteistöjen alueelle noin 3800 hehtaarin suuruisella hankealueella. Hankealue on rajattu tuulivoimaloiden alustavien sijaintien perusteella tehtyjen melumallinnusten, viereisten tuulivoimahankkeiden aluerajausten sekä maanomistajien kiinnostuksen perusteella. Kivinevan hanke rajoittuu lännessä Leuvannevan tuulivoimahankkeen suunniteltuun alueeseen ja hankealueen pohjoispuolelle suunnitellaan Taikkonevan tuulivoimahanketta.

Kahta aurinkovoima-aluetta suunnitellaan alueille, joiden nykyinen maankäyttö on turvetuotannosta poistuvaa tai jo poistunutta aluetta, maatalousaluetta sekä pieneltä osin metsätalousaluetta. Suunnitellut aurinkovoimalat sijoittuvat samalle hankealueelle tuulivoimaloiden kanssa.

Vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä toinen sijoittuu kokonaan Siikalatvan alueelle, ja toinen, Leuvannevan tuulivoimahankkeen kanssa yhteinen reitti lisäksi Haapaveden ja Raahen kuntien alueelle.



Kuva 1. Yleiskuva hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijainnista.

2.3. Hankkeessa tarkasteltavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä verrataan erilaisten vaihtoehtoisten toteutustapojen vaikutuksia YVA-lain edellytysten mukaisesti. Eri hankevaihtoehtoja vertailemalla saadaan suunnitteluvaiheessa hyödyllistä tietoa siitä, mistä hankkeen ympäristövaikutukset syntyvät ja kuinka niihin voidaan vaikuttaa.

Suurin tarkasteltava vaihtoehto VE1 muodostettiin tuulivoimatuotannon lisäämisestä tehtyjen esiselvitysten perusteella. Vaihtoehdossa 1 voimalat sijaitsevat Pohjois-Pohjanmaan liiton (2023b) hankkeessa Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla (TUULI-hanke) luodussa sijainninohjausmallissa tunnistetulla uudella ”ehkä”-alueella 244, joka oli myös Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaluonnoksessa esitetty tv-alueena. Ennalta arvioitiin, että VE1:stä aiheutuu maisemavaikutuksia erityisesti Viitastenjärvelle. VE2 muodostettiin siten, että näiden maisemavaikutusten kohdistumisesta ja lieventämismahdollisuuksista saataisiin lisätietoa. VE3 muodostettiin vastaamaan vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksessa esitettyä aluerajausta. Hankealue on valikoitunut jatkosuunnitteluun juuri vaihemaakuntakaavan taustaselvityksenä laaditun tuulivoimaselvityksen perusteella. Hankevaihtoehtojen voimalasijaintien valinnassa on huomioitu tuulivoimatuotannon tehokkuus sekä paikalliset, erillisselvityksissä havaitut ympäristökohteet ja -arvot.

Vaihtoehto 0 (VE0): Hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli tuulivoimaloita ja niiden vaatimaa sähkönsiirtoa ei toteuteta.

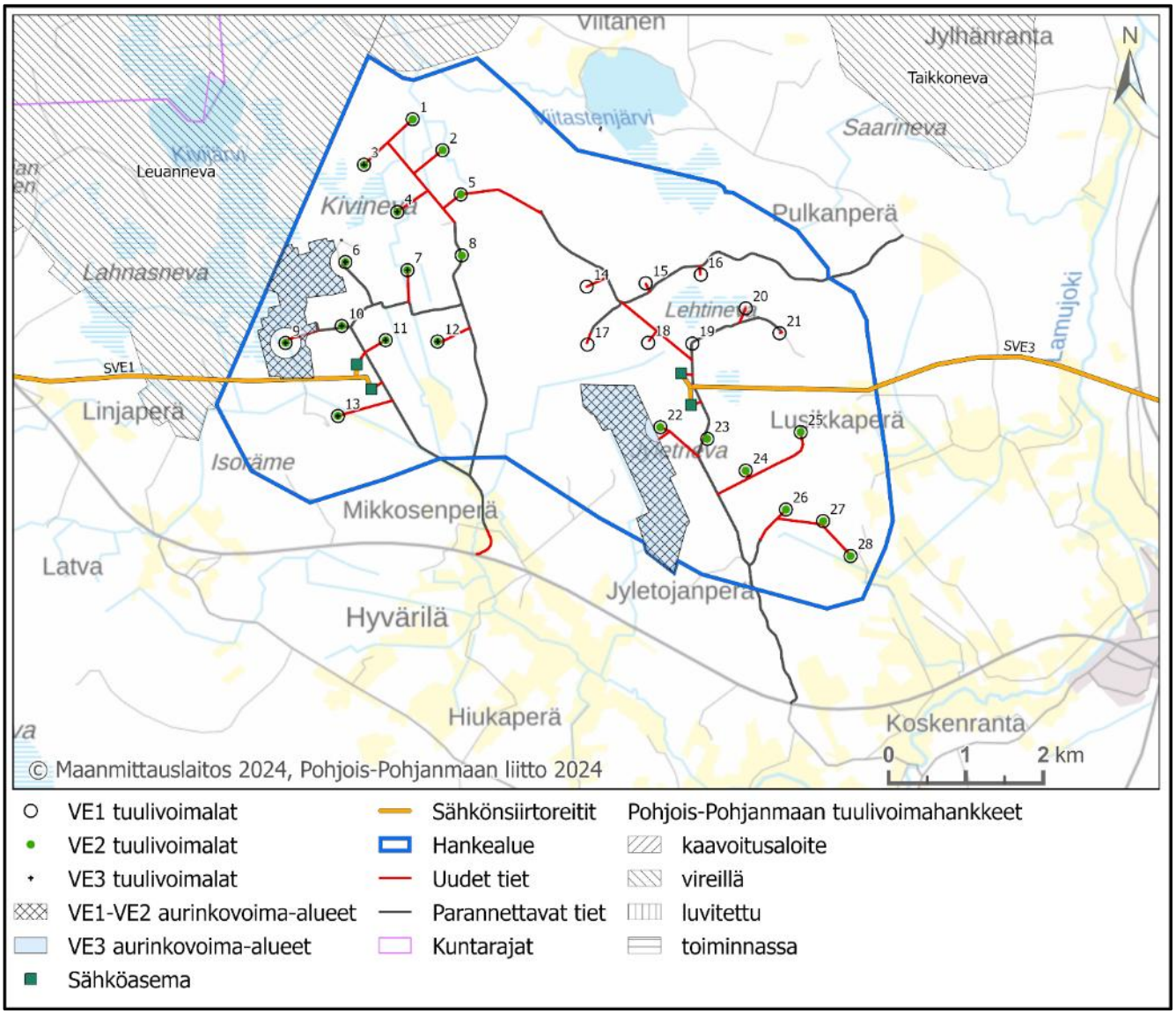
Arvioitavat toteutusvaihtoehdot

Voimaloiden toteutuksessa tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa (Kuva 2). Kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8–10 MW.

Vaihtoehto 1 (VE1): tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan **28 uutta tuulivoimalaa** (numerot 1-28, kokonaiskorkeus enintään 300 m, napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8-10 MW) ja **kaksi aurinkovoima-aluetta** pinta-alaltaan yhteensä 226 ha. Aurinkovoima-alueiden kokonaisteho on noin 178 MWp.

Vaihtoehto 2 (VE2): tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan **20 uutta tuulivoimalaa ja kaksi aurinkovoima-aluetta**. Aurinkovoimalat sijaitsevat samoilla paikoilla kuin VE1 vaihtoehdossa. Niiden pinta-ala on siis yhteensä 226 ha ja kokonaisteho noin 178 MWp. Tuulivoimalat sijaitsevat samoilla paikoilla kuin vaihtoehdossa VE1 (numerot 1–13 ja 22–28). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8–10 MW.

Vaihtoehto 3 (VE3): tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan **9 uutta tuulivoimalaa ja kaksi aurinkovoima-aluetta**. Tuulivoimalat sijaitsevat samoilla paikoilla kuin VE1 vaihtoehdossa (voimalat 3–4, 6–7, 9–13) ja niiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m, yksikköteho 8–10 MW. Aurinkovoima-alueet eroavat vain pieniltä osin voimalan 22 ympäristössä verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Pinta-ala aurinkovoima-alueilla on yhteensä 229 ha ja kokonaisteho noin 181 MWp.



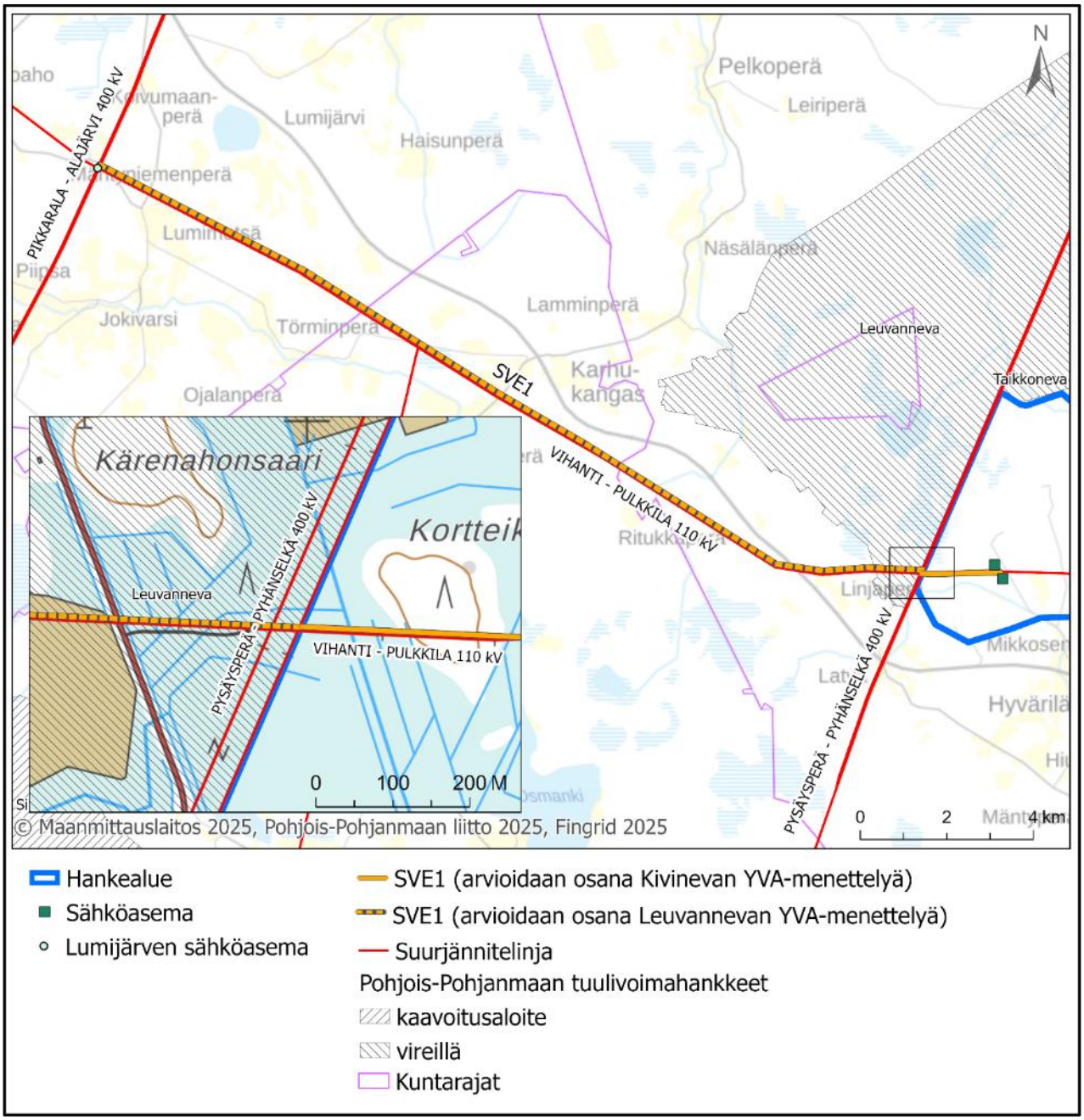
Kuva 2. Hankealue, tuuli- ja aurinkovoima-alueet sekä alueen uudet ja levennettävät tiet. Vaihtoehdossa VE1 ovat mukana tuulivoimalat 1–28, VE2 voimalat 1–13 sekä 22–28 ja VE3 voimalat 3–4, 6–7 sekä 9–13.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Vaihtoehtoisia voimajohtoreittejä ja liityntäpisteitä on kaksi (Kuva 4, Kuva 6). Molemmat ovat jännitteeltään 400 kV:n ilmajohtoja. SVE3 Arvioidaan kokonaisuudessaan tässä YVA-menettelyssä. SVE1 arvioidaan Kivinevan hankealueelle sijoittuvalta osuudelta tässä YVA-menettelyssä ja loppu osuudelta Leuvannevan YVA-menettelyssä.

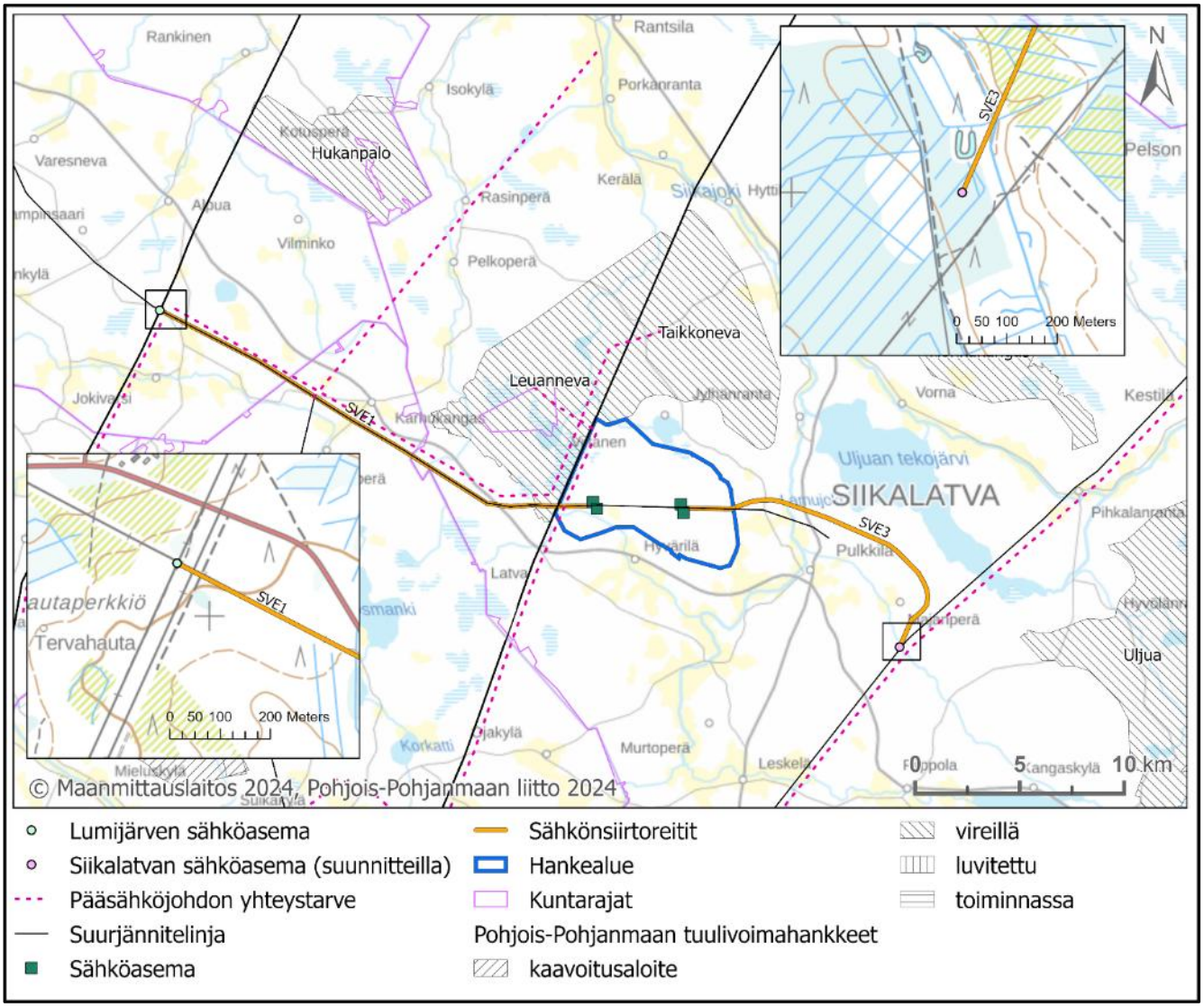
Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1): hankealueen sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimalinja länsi-luoteeseen Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan johtokäytävässä ja se liitetään verkkoon Lumijärven sähköasemalla. Reitin pituus on noin 23,6 km. Sähkönsiirtolinja on pääosin yhteinen alueelle suunniteltavan Leuvannevan tuulivoimahankkeen kanssa. Sähköasemalta Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan viereen voimajohto rakennetaan uuteen johtokäytävään (Kuva 5). Voimajohto kulkee nykyisen voimajohdon rinnalla noin kahden kilometrin matkan ja liittyy olemassa olevien voimajohtojen (Fingrid Oyj:n 400 kV Pysäysperä–Pyhänselkä ja Elenia Verkko Oyj:n 110 kV Vihanti–Pulkkila) risteyskohdassa johdonvarsiliityntänä Leuvannevan voimajohtoon (Kuva 3). Tämä osuus arvioidaan tässä YVA-selostuksessa. Loppuosa reitistä arvioidaan pääosin Leuvannevan hankkeen YVA-menettelyssä, mutta sitä on käsitelty myös tässä YVA-selostuksessa kappaleessa 28. Potentiaaliset

ympäristövaikutukset yhteisellä sähkönsiirtoreitillä (SVE1 loppuosa). Kokonaisuudessaan reitti sijaitsee Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen alueilla.

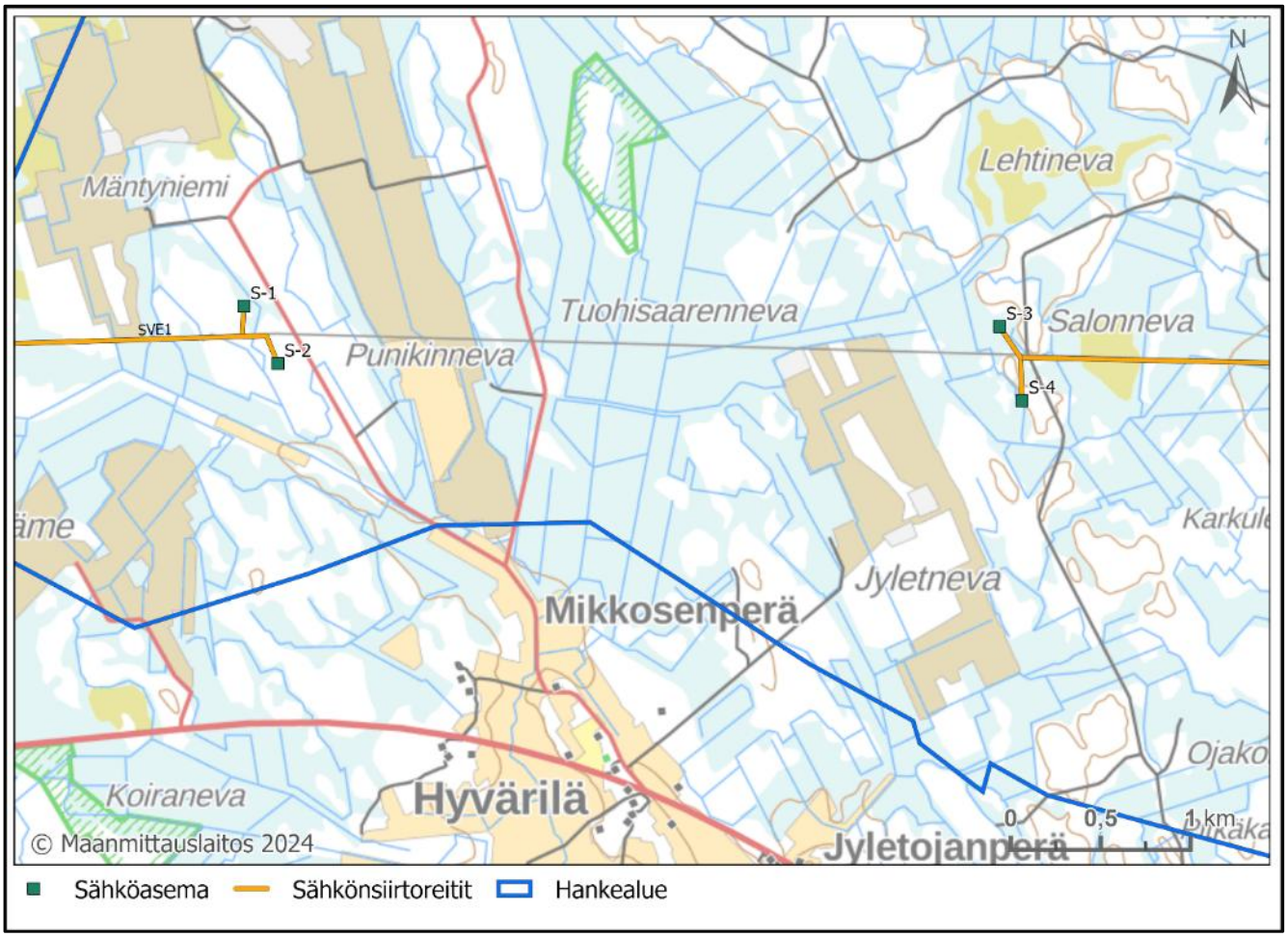


Kuva 3. Sähkönsiirtoreitti SVE1 liittyminen johdonvarsiliityntänä Leuvannevan voimajohtoon Pysäysperä–Pyhänselkä ja Vihanti–Pulkkila voimajohtojen risteyksessä.

Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3): Siirto tapahtuu hankealueen sähköasemalta uudella 400 kV voimajohdolla itään. Sähköaseman ja nykyisen johtokäytävän väliselle matkalle tehdään uusi johtokäytävä (Kuva 5). Siitä eteenpäin linja kulkee Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan johtokäytävän vieressä. Hankealueen ulkopuolella voimajohto rakennetaan uuteen johtokäytävään. Liityntä tapahtuu suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle Siikalatvalla. (Kuva 4) Reitin pituus on noin 16,6 km. Reitti sijoittuu kokonaisuudessaan Siikalatvan kunnan alueelle.



Kuva 4. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ja liityntäpisteet. Liityntäpisteistä Lumijärven sähköasemalle lännessä (SVE1) ja Siikalatvan sähköasemalle idässä (SVE3) on esitetty karttasuurennokset. Kartalla näkyvät myös Pohjois-Pohjanmaan liiton aineistoissa tunnistetut pääsähköjohtojen yhteystarpeet.



Kuva 5. Hankkeessa rakennettavan sähköaseman vaihtoehtoiset sijoituspaikat. Sähköaseman yhteyteen sijoitetaan myös akkuvarasto.

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

Tarkasteltavat tuulivoimalamäärät ovat tarkentuneet tehtyjen selvitysten perusteella. Ohjelmassa esitettiin, että VE1-vaihtoehdon lisäksi tarkastellaan pienempää vaihtoehtoa, jonka voimalalukumäärä tarkentuu myöhemmin. Selostukseen päädyttiin ottamaan kolme toteutusvaihtoehtoa. Suurimmassa vaihtoehdossa VE1 on edelleen 28 tuulivoimalaa. VE2-vaihtoehdoksi otettiin 20 tuulivoimalan vaihtoehto etenkin maisemavaikutusten tarkemmaksi vertailemiseksi. VE3-vaihtoehtona on 9 tuulivoimalaa, jotka sijaitsevat vireillä olevan maakuntakaavan mukaisesti rajatulla alueella.

Aurinkovoima-alueet ovat tarkentuneet siten, että lähelle sijoittuvien tuulivoimaloiden ympärille on jätetty säteeltään 200 m vyöhyke, jolle aurinkovoima-aluetta ei suunnitella. Lisäksi aurinkovoima-alueisiin on tullut pieniä aluerajausmuutoksia ja kokonaispinta-ala on pienentynyt. Itäisemmän aurinkovoima-alueen osalta alue on laajentunut noin 100 m etelän suuntaan, jolloin myös hankealue on pieneltä osin laajentunut. Vaihtoehdoissa VE1-VE3 tarkastellaan selostuksessa aurinkovoima-alueita, joiden pinta-ala on 226–229 ha. Vaihtoehtojen erot syntyvät vaihtoehdoissa 1 ja 2 mukana olevan tuulivoimalan numero 22 aiheuttamasta aluerajauksesta.

Sähköasemien sijaintia on muutettu hieman, n. 40–270 m sähköasemasta riippuen, ohjelmavaiheessa esitettyyn nähden.

Sähkönsiirtoreiteistä SVE2 on jätetty suunnittelun ulkopuolelle. SVE1-vaihtoehto on pysynyt ennallaan ja SVE3-vaihtoehto on linjattu osittain uudelleen. Sähköaseman sijainnin muutoksesta johtuen

hankealueella on tehty pieni muutos SVE3-vaihtoehtoon, ja lisäksi Siikalatvan Pulkkilan taajaman pohjoispuolelta kantaverkon liityntäpisteeseen asti linjaus on suunniteltu uudelleen. Liityntäpiste on pysynyt samana Siikalatvan suunnitteilla olevalla sähköasemalla.

2.5. Hankkeesta vastaava

Kivinevan hankkeesta vastaa Taaleri Energian omistama hankeyhtiö Kivinevan Tuulipuisto Ky. Taaleri Energia on kotimainen energiayhtiö, joka on vuodesta 2011 harjoittanut uusiutuvaa energialiiketoimintaa. Nykyään Taaleri Energia kehittää, rakentaa ja operoi teollisen kokoluokan tuuli- ja aurinkopuistoja kansainvälisesti ja on Suomen suurimpia tuulisähkön tuottajia. Taaleri Energia on rakennuttanut 16 toiminnassa olevaa tuulipuistoa Suomessa. Niiden teho on yhteensä 655 MW.

2.6. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaisesti, mutta ne tehdään erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Tavoitteena on asettaa kaavaluonnos nähtäville samaan aikaan YVA-selostuksen kanssa. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta sen nähtävillä olon jälkeen kahden kuukauden kuluessa.

Myös kaavaluonnoksesta pyydetään lausunnot ja mielipiteet. Perustellun päätelmän jälkeen osayleiskaava valmistellaan ehdotusvaiheen päätöksentekoon ja nähtäville. Mikäli kaava-aineistoon ei ehdotusvaiheen kuulemisen perusteella ole tarpeen tehdä oleellisia muutoksia, etenee kaava hyväksymiskäsittelyyn, tavoitteellisesti vuonna 2026. Kun kaava on lainvoimainen, rakennusluvat voidaan myöntää. Hankkeesta laaditaan sen toteuttamisen edellyttämät yksityiskohtaiset suunnitelmat ja haetaan loput tarvittavat luvat. Tavoitteena on, että rakentamisen valmistelut voidaan aloittaa vuonna 2027. Rakentaminen kestää noin 1,5–2 vuotta. Kun voimalat valmistuvat ja ne liitetään sähköverkkoon, sähköntuotanto voi alkaa arviolta vuonna 2028.

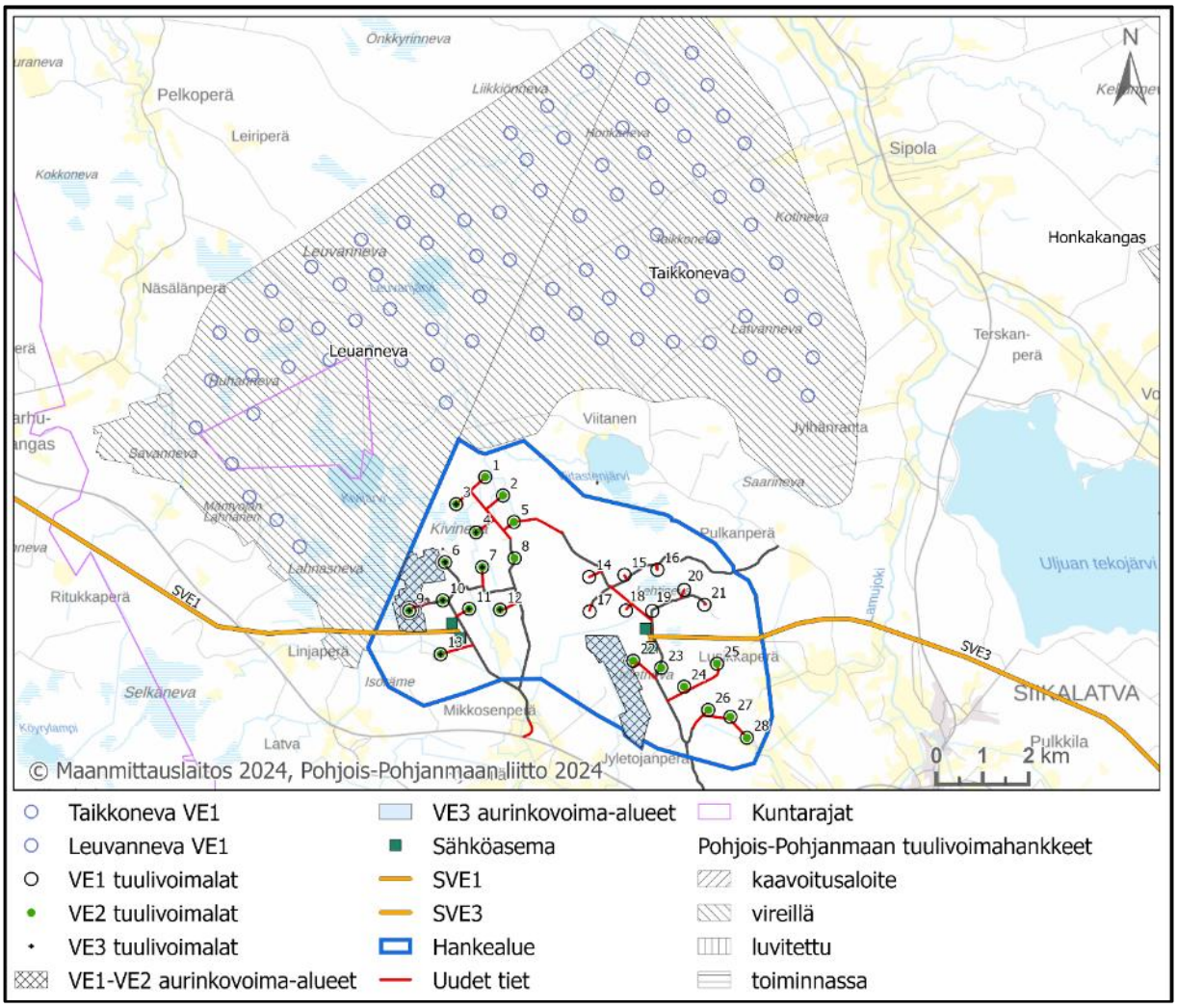
3. Lähialueen muut hankkeet

Hankealueen läheisyydessä on muita toimijoita, joiden jo olemassa olevasta tai vasta suunnitellusta toiminnasta voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen alueilla mahdollisesti toteutettavia hankkeita sekä etenkin lähialueelle suunniteltuja muita tuulivoimahankkeita.

3.1. Tuuli- ja aurinkovoima

Kivinevan hankealueesta 30 km säteellä sijaitsee 9 muuta tuulivoimahanketta, joista kaikki ovat suunnitteluvaiheessa. Osassa hankkeita suunnitellaan sähkönsiirtoa Lumijärven tai Siikalatvan suunnitteilla oleville sähköasemille (Taulukko 1 ja Kuva 7).

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat hieman yli 30 km päässä hankealueesta itään Siikalatvan Kokkonevalla (ABO Energy Oy). Suunnitteilla olevista hankkeista lähimmät, Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeet rajautuvat Kivinevan hankealueeseen lännessä ja luoteessa (Kuva 6). Leuvannevalla voimaloiden suunniteltu maksimikorkeus on 310 m (200 m napakorkeus, 220 m roottorihalkaisija) ja Taikkonevalla 300 m (200 m napakorkeus, 200 m roottorihalkaisija).



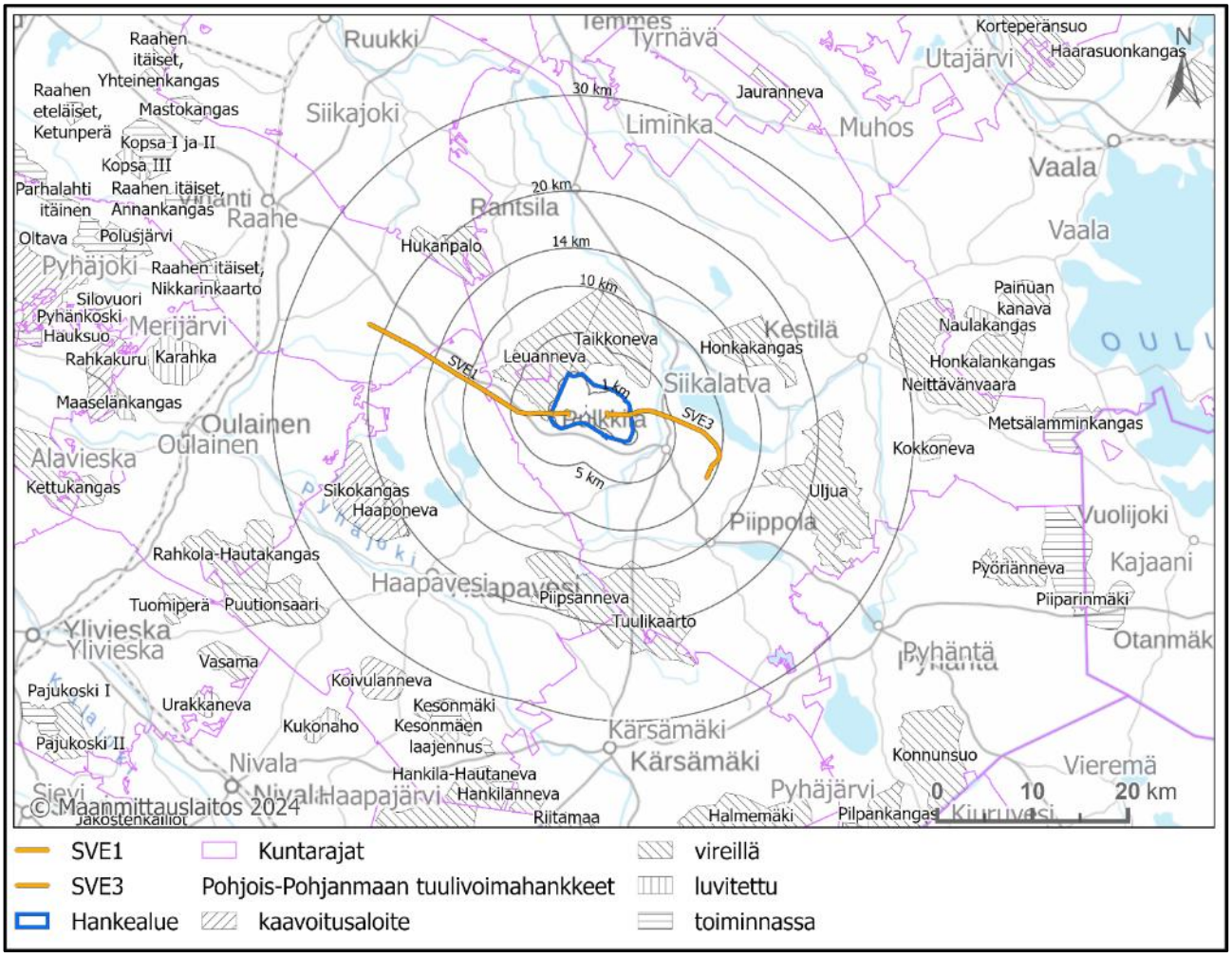
Kuva 6. Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan hankealueet ja voimalavaihtoehdot. Leuvannevan ja Taikkonevan osalta kartalla on esitetty hankkeen suurin mahdollinen voimalasijoittelu suunnittelutilanteen 08/2024 mukaisesti.

Kauempana olevilla energiantuotannon hankkeilla saattaa olla huomattavia yhteisvaikutuksia, jos sähkönsiirto tapahtuu samalle sähköasemalle. Kivinevan hankkeen sähkönsiirtoreitin vaihtoehdossa SVE1 liityntä tapahtuu Lumijärven sähköasemalle Raahessa. Kivinevan SVE1-sähkönsiirtoreitti on yhteinen viereisen Leuvannevan tuulivoimahankkeen kanssa. Lisäksi Lumijärven sähköasemalle on suunnitteilla Haapavedellä sijaitsevan Sikokankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreitti. Suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle on suunnitteilla Honkakankaan ja Uljuan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit. SVE1 osalta tässä YVA-selostuksessa on arvioitu sen alkuosan vaikutukset, jotka sisältyvät Kivinevan YVA-selostukseen. Loppuosa arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

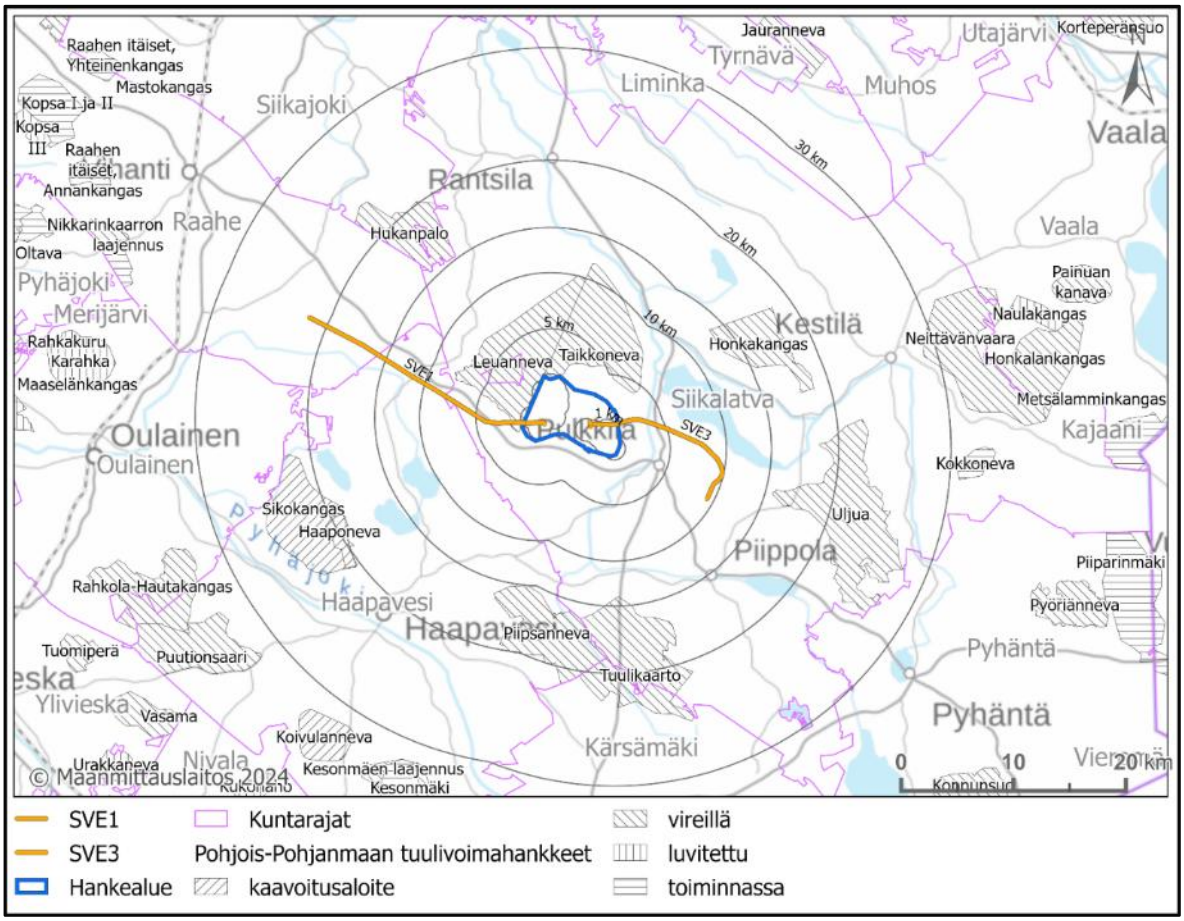
Taulukko 1. Hankealueesta 30 km säteellä sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Lisäksi on ilmoitettu, jos hankkeessa suunniteltu ensisijainen sähkönsiirtoreitin liityntäpiste sijaitsee Lumijärven sähköasemalla Raahessa tai suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalla Siikalatvalla. Muualle kuin Lumijärven ja suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle suunnitellut liityntäpisteet on merkitty taulukossa merkinnällä ”-”. *Niiden hankkeiden osalta, joissa YVA-ohjelma on valmistunut, on ilmoitettu YVA:ssa mainitut kunnat. Osalle mainituista kunnista sijoittuu suunniteltu sähkönsiirtoreitti, eikä tuulivoimaloita siten sijaitse kaikkien mainittujen kuntien alueilla. **Kaavanlaatija Ramboll Finland Oy.

Hankkeen nimi	Kunta*	Vaihe	Hanketoimija/YVA-konsultti	Tuulivoimaloita enintään	Ensisijainen sähkönsiirron liityntä	Etäisyys Kivinevan hankealueen rajalta
Piipsanneva	Haapavesi	Kaava lainvoimainen 6.6.2024	Puhuri Oy/ FCG Finnish Consulting Group Oy	59	-	13 km
Tuulikaarto	Kärsämäki, Siikalatva, Haapavesi	Perusteltu päätelmä annettu	Piipsan Tuulivoima Oy/ FCG Finnish Consulting Group Oy	50	-	12,5 km
Leuvanneva	Siikalatva, Siikajoki	Vireillä	VSB uusiutuva Energia Suomi Oy/AFRY Finland Oy	41	Lumijärvi	0 km
Taikkoneva	Siikalatva	Perusteltu päätelmä annettu	Prokon Wind Energy Finland Oy / FCG Finnish Consulting Group Oy	41	-	0 km
Honkakangas	Siikalatva	Vireillä	Infinergies Finland Oy/ Sweco Finland Oy	34	Siikalatvan suunnitteilla oleva sähköasema	11 km
Hukanpalo	Siikajoki	Vireillä	Suomen Voima Oy/ei tiedossa	30	ei tiedossa	13 km
Sikokangas	Haapavesi	Kaavoitusaloite	Enersense Wind Oy/ei tiedossa**	30	Lumijärvi	18 km
Haaponeva	Haapavesi	Kaavoitusaloite	Nordic Generation Oy/Sitowise Oy	6	-	18 km
Uljua	Siikalatva	Vireillä	ABO Energy/FCG Finnish Consulting Group Oy	28	Siikalatvan suunnitteilla oleva sähköasema	14 km

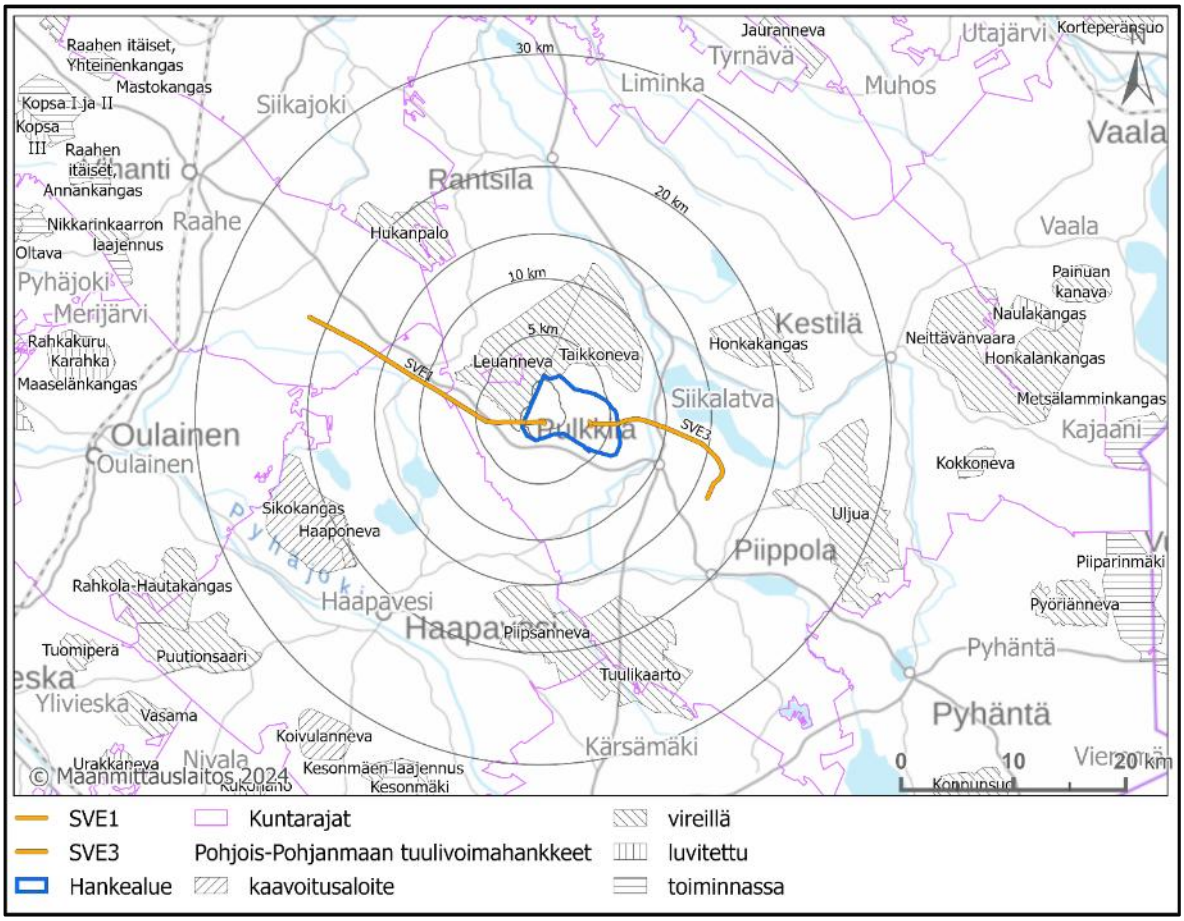
Kivinevan hankealueen ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet sekä niiden vaiheet on esitetty kartoilla seuraavaksi. Jokainen hankevaihtoehto VE1 (Kuva 7), VE2 (Kuva 8) ja VE3 (Kuva 9) etäisyysvyöhykkeineen on esitetty omalla kartallaan. Koska aurinkovoima-alueet sijoittuvat tuulivoimaloiden läheisyyteen, niiden etäisyysvyöhykkeitä ei ole tarkasteltu erikseen. Tiedot muiden hankkeiden sijoittumisesta ovat alustavia erityisesti vireillä olevien hankkeiden osalta.



Kuva 7. Lähialueiden muut hankkeet ja etäisyysvyöhykkeet Kivinevan VE1:n voimaloista.



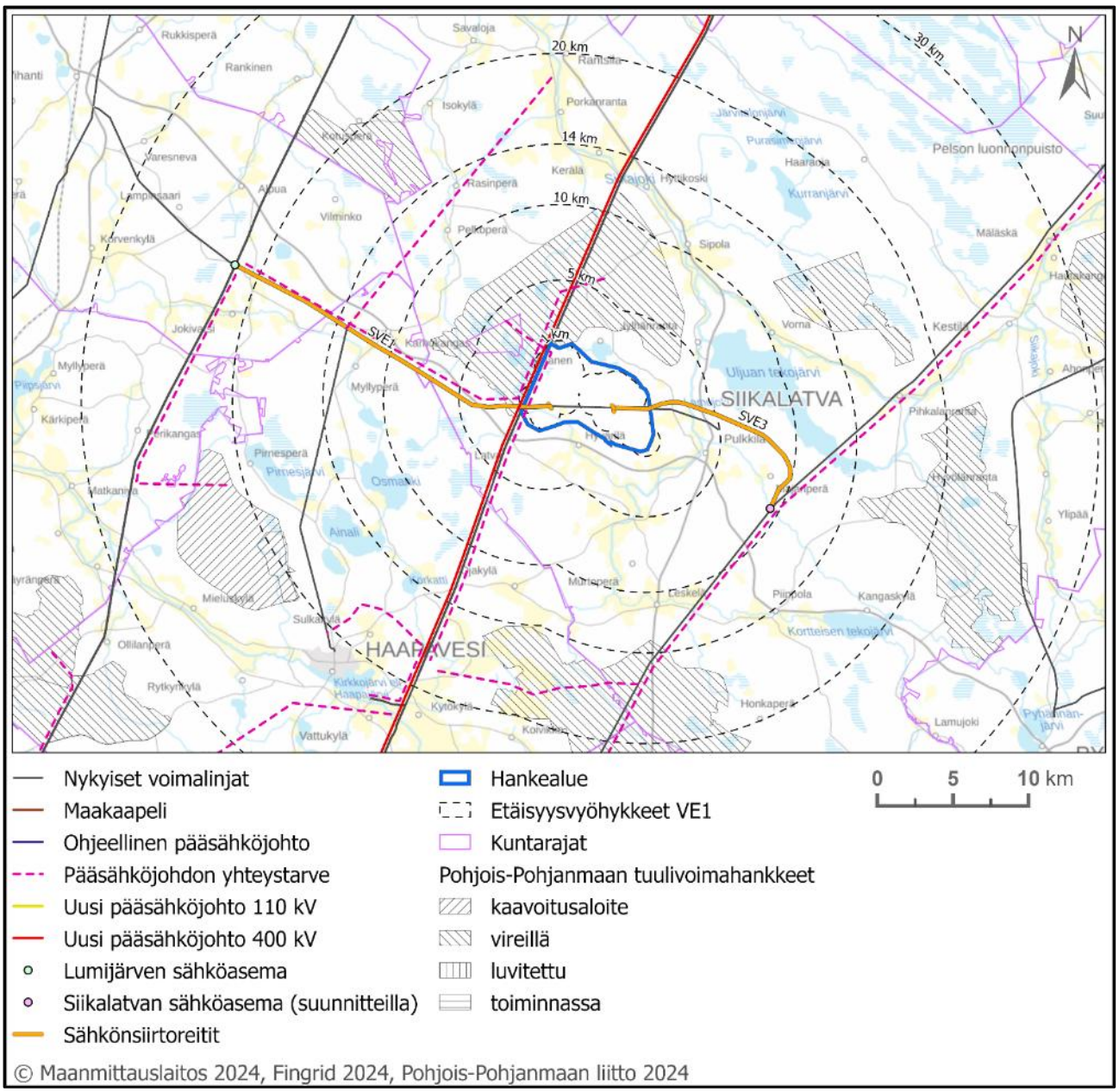
Kuva 8. Lähialueiden muut hankkeet ja etäisyysvyöhykkeet Kivinevan VE2:n voimaloista.



Kuva 9. Lähialueiden muut hankkeet ja etäisyysvyöhykkeet Kivinevan VE3:n voimaloista.

3.2. Sähkönsiirto

Kivinevan hankealueen länsireunassa on voimajohtokäytävä, jossa kulkee kaksi Fingrid Oyj:n suurjännitejohtoa: 220 kV:n linja Haapaveden voimalaitokselta Pyhäkoskelle sekä 400 kV:n linja Pysäysperältä Pyhänselälle. Hankealueen eteläosan poikki kulkee Elenia Verkko Oyj:n 110 kV:n Vihanti-Pulkkila-linja (Kuva 10). Hankkeessa suunniteltu itäinen sähkönsiirtoreitti SVE3 päättyy Fingrid Oyj:n 110 kV:n Pysäysperä-Nuojuankangas-linjaan. Fingrid Oyj:llä on käynnissä Metsälinjan vahvistamishanke, jossa tämän linjan paikalle rakennetaan uusi 400+110 kV:n voimajohto. Hankkeen YVA-menettelyssä on annettu perusteltu päätelmä kesäkuussa 2024 ja hanke on edennyt siitä jatkosuunnitteluun (Fingrid 2025).



Kuva 10. Kivinevan sähkönsiirtovaihtoehdot sekä muut suunnitellut sähkönsiirtoreitit lähialueella (pääsähköjohdon yhteystarve). Etäisyysvyöhykkeet kartalla ovat etäisyyksiä VE1-voimaloista.

Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden sähkönsiirto on suunniteltu ensisijaisesti pääosin näiden olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Leuvannevan sähkönsiirto on suunniteltu 400 kV:n voimalinjana länteen Lumijärven sähköasemalle. Kivinevan sähkönsiirto on suunniteltu sen kanssa yhteiseksi (SVE1). Taikkonevan sähkönsiirto on suunniteltu hankealueen keskiosilta sen länsireunalle, josta se jatkaa lounaaseen Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle Pihtinevan sähköasemalle nykyisten voimajohtojen rinnalla. Ollikkaannevan kohdalla voimajohto toteutetaan maakaapelina, joka kiertää olemassa olevat suojelualueet uudessa maastokäytävässä Ollikkaannevan itäpuolelta. Siirtolinjan pituus on noin 29,5 kilometriä.

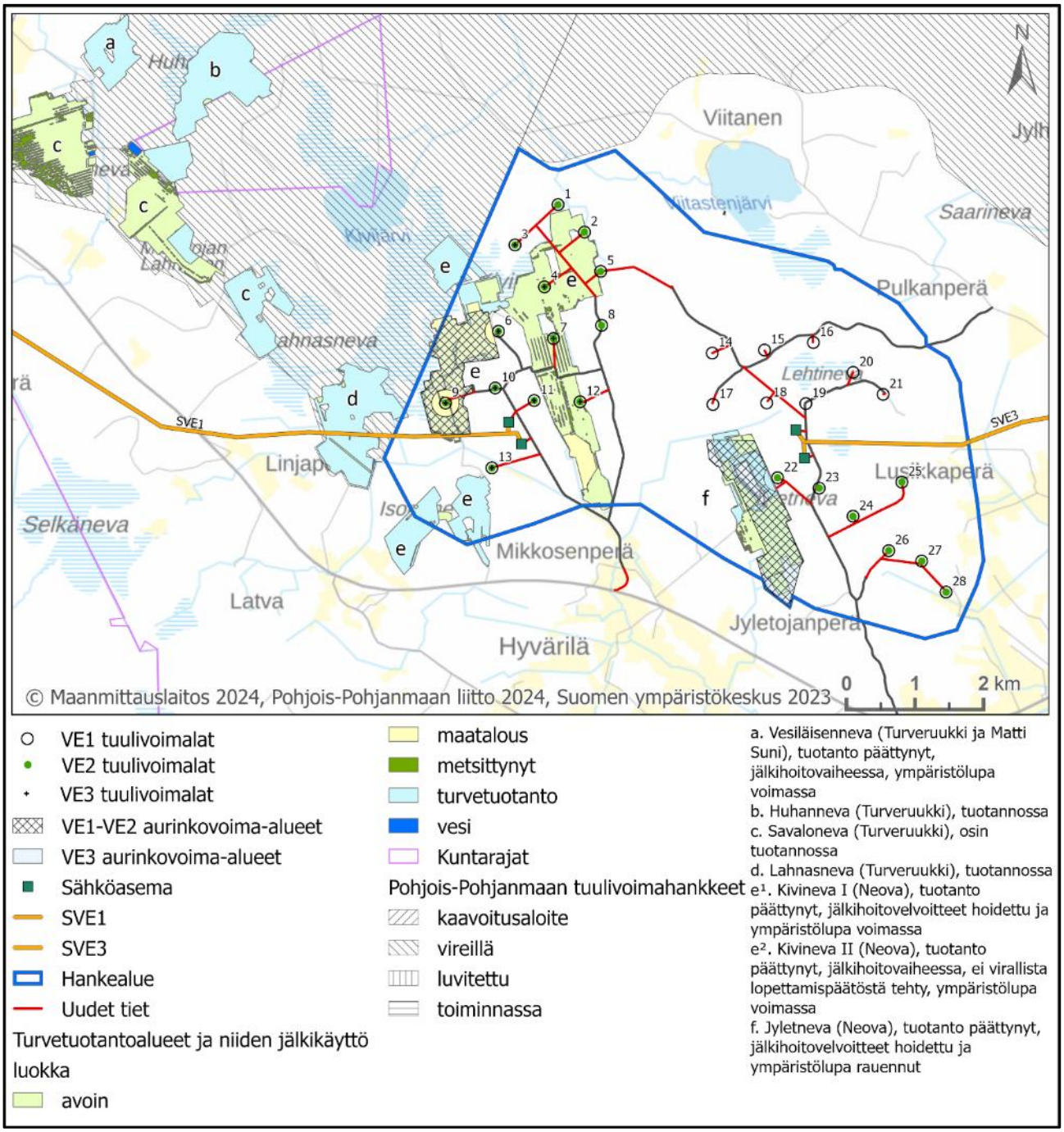
3.3. Turvetuotanto

Neova Oy:n edustajan kanssa käydyn puhelinkeskustelun 20.5.2024 perusteella turvetuotanto on päättynyt Kivineva I (pohjoiset lohkot) ja II (eteläiset lohkot) turvetuotantoalueilla (Kuva 11). Ympäristölupa on edelleen voimassa molemmilla alueilla. Kivineva I:n alueet on luovutettu takaisin maanomistajille, mutta ympäristöluvan rauettamispäätös on vielä hakematta. Kivineva II:n alueesta ei ole vielä tehty virallista lopettamispäätöstä ja siten jälkihoitotoimenpiteitä ei ole vielä aloitettu. Jälkihoitotoimenpiteiden jälkeen ympäristölupa haetaan rauetettavaksi. *Kivinevan ympäristölupa nro 4/04/2.*

Hankealueella sijaitsee lisäksi Jyletnevan (Neova Oy) turvetuotantoalue (Kuva 11), joka on poistunut tuotannosta. Alueen jälkihoitovelvoitteet on hoidettu ja ympäristölupa rauennut.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee Turveruukki Oy:n Lahnasnevan (ympäristölupa nro 42/08/2) turvetuotantoalue (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 2021) (Kuva 11). Lisäksi hieman kauempana hankealueesta, n. 2–7 km länteen, sijaitsevat seuraavat turvetuotantoalueet:

- Vesiläisenneva (Turveruukki Oy ja Matti Suni), tuotanto päättynyt, jälkihoitovaiheessa, ympäristölupa voimassa
- Huhanneva (Turveruukki Oy), tuotannossa, ympäristölupa voimassa
- Savaloneva (Turveruukki Oy), osin tuotannossa (Jäärämäentien eteläpuoliset alueet), ympäristölupa voimassa



Kuva 11. Kivinevan hankealueella ja sen ympäristössä on turvetuotantoalueita, maataloutta sekä muuta maankäyttöä.

4. Hankkeen tekninen kuvaus

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahanke koostuu enintään 28 tuulivoimalasta perustuksineen, kahdesta enintään 229 ha aurinkovoima-alueesta, voimaloiden välisistä huoltoteistä, voimaloiden välisistä maakaapeleista tai ilmajohdoista sekä sähköasemasta, jolta sähkö johdetaan valtakunnan verkkoon 400 kV ilmajohtoa pitkin. Sähköaseman yhteyteen tullaan rakentamaan myös sähkövarastona toimiva akkujärjestelmä.

4.1. Tuulivoimalat

4.1.1. Perustiedot

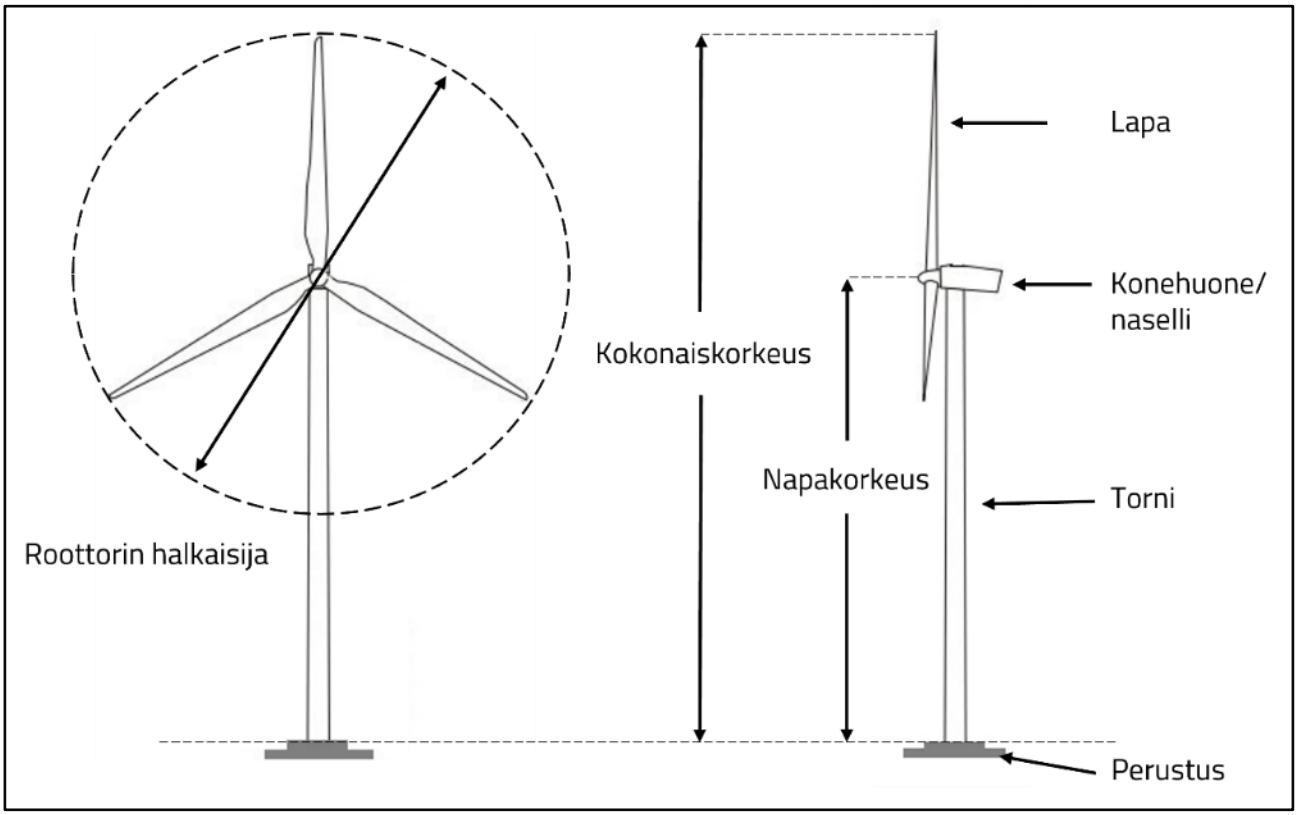
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta (Kuva 12). Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 8–10 MW. Lavan pituus on enintään 100 metriä ja napakorkeus enintään 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on maksimissaan 300 metriä. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita, jotka ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. On myös mahdollista yhdistää näitä tekniikoita. Tarkka 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. Arvioitu vuotuinen energiatuotanto on 25 000 MWh per voimala/vuosi, eli vaihtoehdosta riippuen 225 000–700 000 MWh 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 Tuulivoimayhdistyksen 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.

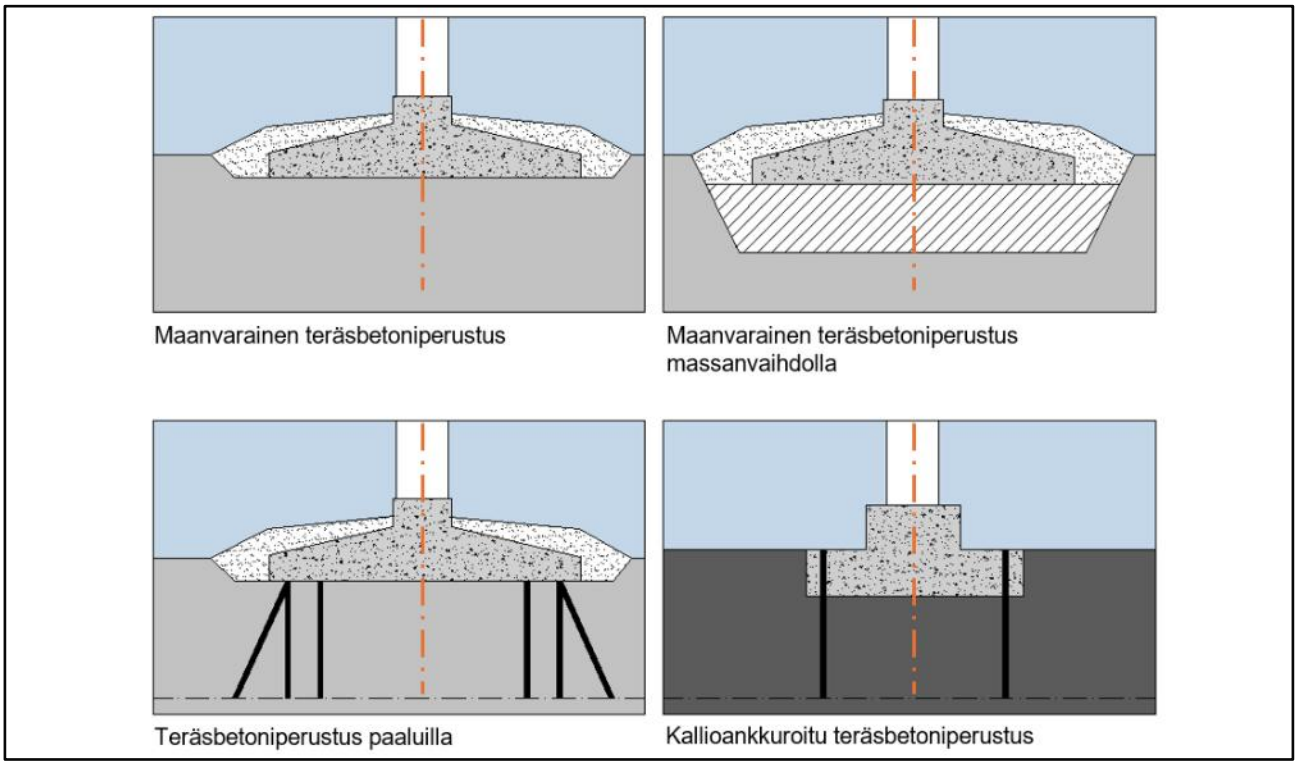


Kuva 12. Tuulivoimalan perusrakenne ja sen osat (Etha 2023).

4.1.2. Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohja-olosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihto-ehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 13).



Kuva 13. Periaatekuva tuulivoimalan erilaisista perustamistavoista. (A-insinöörit)

Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä (Kuva 14). Perustuksiin tarvitaan runsaasti maa-ainesta. Lähtökohtaisesti hankealueen maa-aineksia käytetään mahdollisuuksien mukaan. Massojen määrä on esitetty myöhemmin kohdassa Liikenne 13.

Kuva 14. Esimerkkikuva tuulivoimalan perustusten valusta (Taaleri Energia Oy).

Voimalatornit saatetaan kiinnittää maahan myös haruksin. Harukset perustetaan nostoalueen ja roottorin pyörimissäteen ulkopuolelle. Haruksia on kolme ja niiden perustukset sijoitetaan tasaisin

välimatkoin tornin ympärille. Perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistamista ja maapohjan tasaamista, joten harukselliset voimalat voivat aiheuttaa hieman suurempia maaperään kohdistuvia vaikutuksia rakentamispinta-alan kasvun myötä.

Yläpäästään harukset kiinnitetään torniin. Harukset ovat noin 15 cm paksuja pinnoitettuja terästankoja, eli selvästi paksumpia kuin esimerkiksi voimajohdot tai radio- ja telemastojen harusvaijerit. Torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin. Harukset kiinnittyvät voimalan torniin arviolta 100 metrin korkeudelle maanpinnasta.

Harusten sijainti on otettava huomioon metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja puunkorjuussa. Tukiharukset vaikuttavat jossain määrin alueella harjoitettavaan metsätalouteen, sillä ne kiinnitetään maanpinnan tasoon ja vaijeri kulkee viistosti noin 45 asteen kulmassa voimalasta maahan. Vaijeri rajaa pieneltä osin aluetta, jolla on mahdollista työskennellä metsäkoneilla. Puiden kaataminen niiden lähiympäristössä vaatii huolellisuutta. Harukset rajoittavat myös allaan sijaitsevan kasvillisuuden korkeutta, mukaan lukien mahdollisen talousmetsän kasvua.

Tukiharukset mastoissa ja torneissa lisäävät jonkin verran linnuston törmäysriskiä, kuitenkin vähemmän kuin esimerkiksi tele- ja radiomastojen harusvaijerit. Törmäysriski kasvaa näkyvyyden ollessa heikko, kuten huonoissa sääoloissa ja etenkin yöaikaan. Alueen läpi muuttavista linnuista tukiharusten kohonnut tömäysriski kohdistuu yöllä muuttaviin lajeihin, joita ovat pääasiallisesti lukuisat varpuslintulajit.

4.1.3. Lentoestemerkinnät

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnöin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Lentoestevaloja on pieni-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppejä (A-, B- ja C-tyypin valot). Valotyyppien voimakkuudessa, vilkunnassa sekä valon värissä on joitakin eroavaisuuksia. Suuritehoiset valot on tarkoitettu sekä päivä- että yöaikaiseen käyttöön. 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 2). 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.

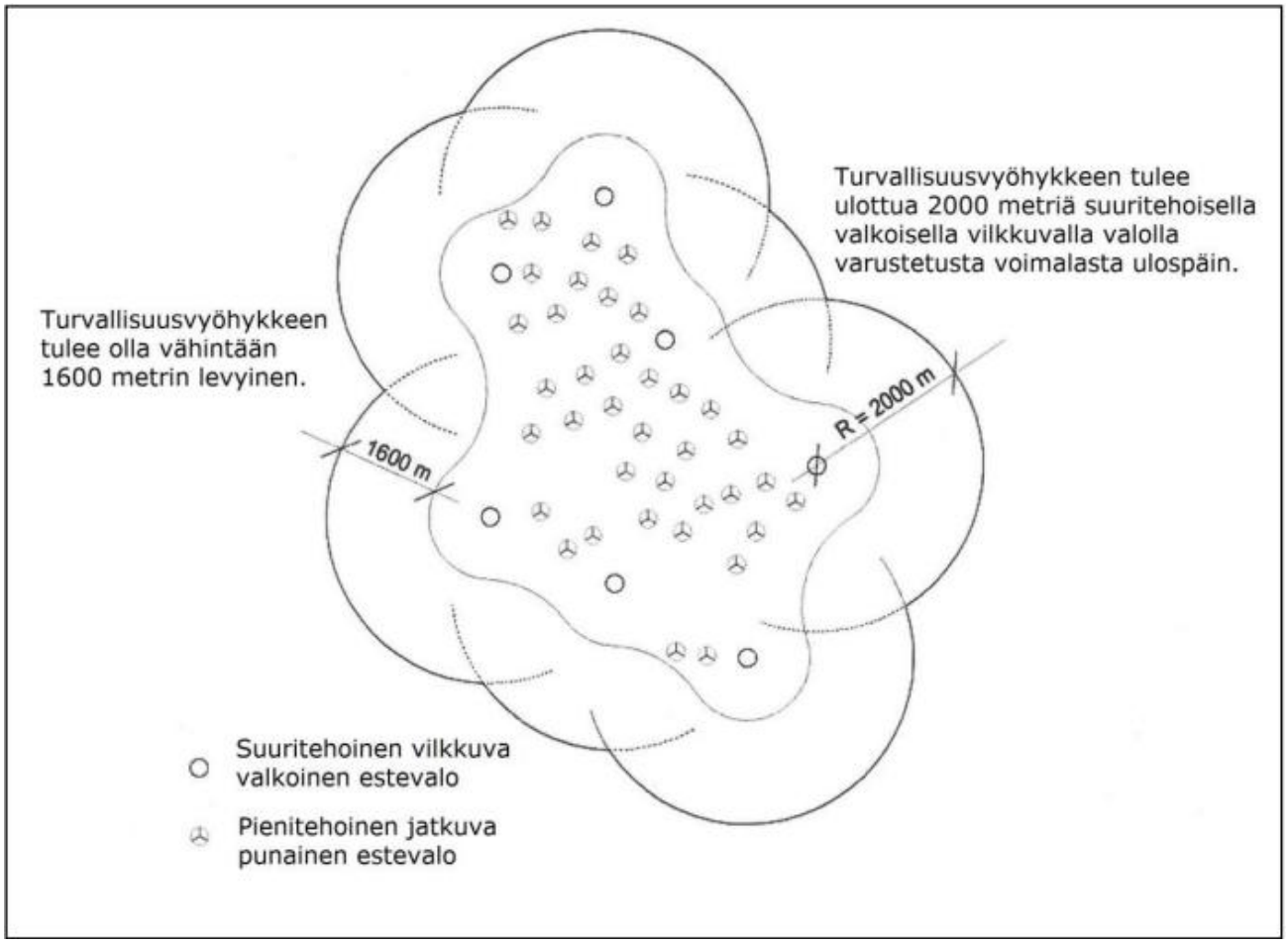
Taulukko 2. Traficomin ohjeistus valoille ja merkinnöille, kun voimalan korkeus ylittää 150 m.

	Vaatimus
Päivällä	B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Lapojen ja moottorisuojan päivämerkinnän värin tulee olla valkoinen. Ristikkorakenteinen kannatinmasto, jonka ylimmän 2/3 päivämerkinnän tulee olla valkoinen. Ristikkorakenteisen kannatinmaston valkoinen päivämerkintä voidaan korvata maston huipusta lukien 2/3 korkeudelle asennettavilla pienitehoisilla B- tyypin lentoestevaloilla sekä punaisella 6 m korkealla maalauksella valoista alaspäin.
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)

	Vaatimus
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.

Vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Koko tuulivoimala-alueen lentoestevalot välähtävät samanaikaisesti.

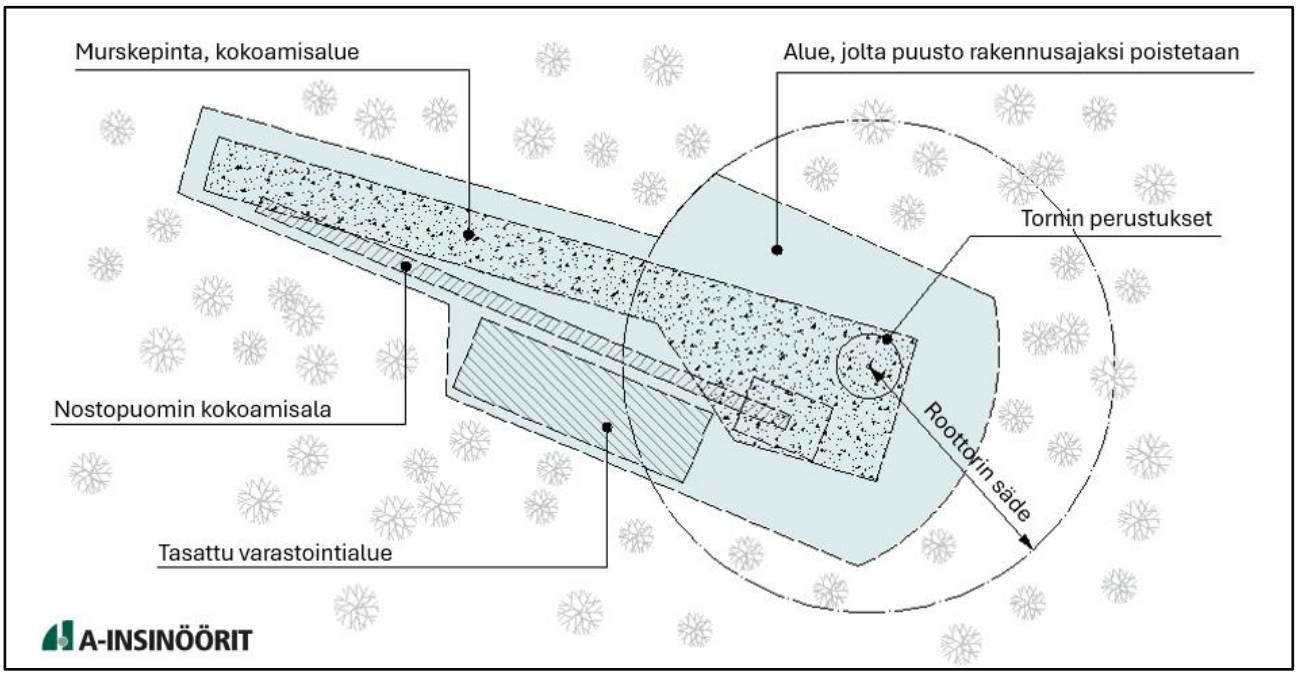
Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoima-alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (Kuva 15). Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Alueen sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin (Traficom 2020).



Kuva 15. Esimerkki tuulivoima-alueen lentoestevalojen ryhmittämisestä (Traficom), kun voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

4.1.4. Nostoalueet

Rakennettava alue muodostuu voimalapaikoista, joiden vaatima pinta-ala on noin 6 000 m^2 /voimala, sekä voimalan viereen rakennettavasta kokoamis- ja nostoalueesta. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala on noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä (Kuva 16, Kuva 17, Kuva 18). Rakennettava tuulivoimala-alue on siten noin 2 hehtaaria/voimala.

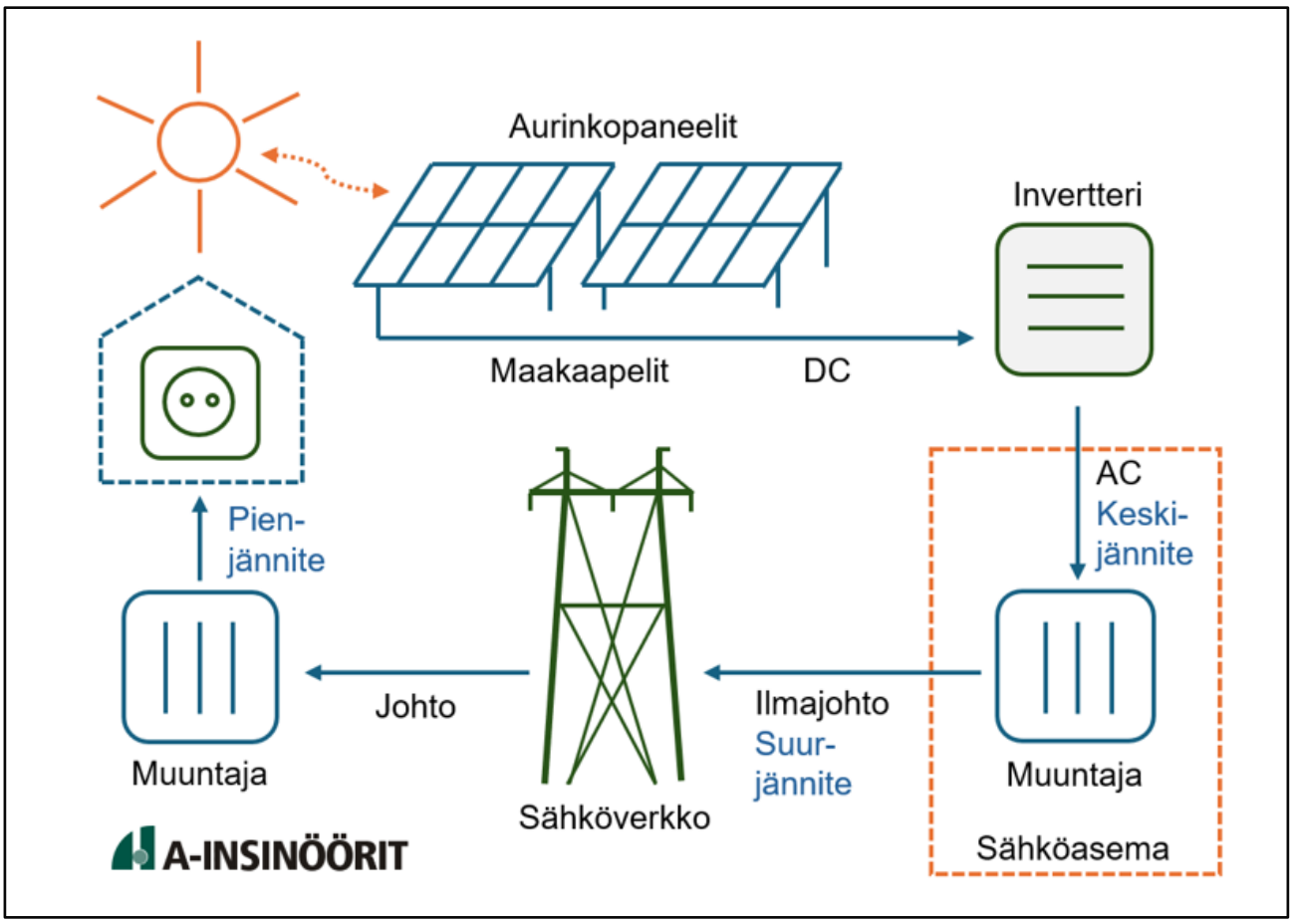


Kuva 16. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue. (A-Insinöörit)

Kuva 17. Valmis voimalaympäristö (Taaleri Energia Oy)

4.2. Aurinkovoimalat

Aurinkovoimala tuottaa sähköä auringon sähkömagneettisen säteilyn avulla. Sähkömagneettinen säteily aiheuttaa jännite-eron aurinkokennolla. Kennolla muodostuva tasajännite muutetaan invertterin avulla vaihtojännitteeksi. Vaihtojännite nostetaan muuntajalla haluttuun jännitetasoon. Muuntaja kytketään edelleen siirto- tai jakeluverkkoon. Aurinkovoimaloiden tuottama sähkö johdetaan hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle. (Kuva 18)

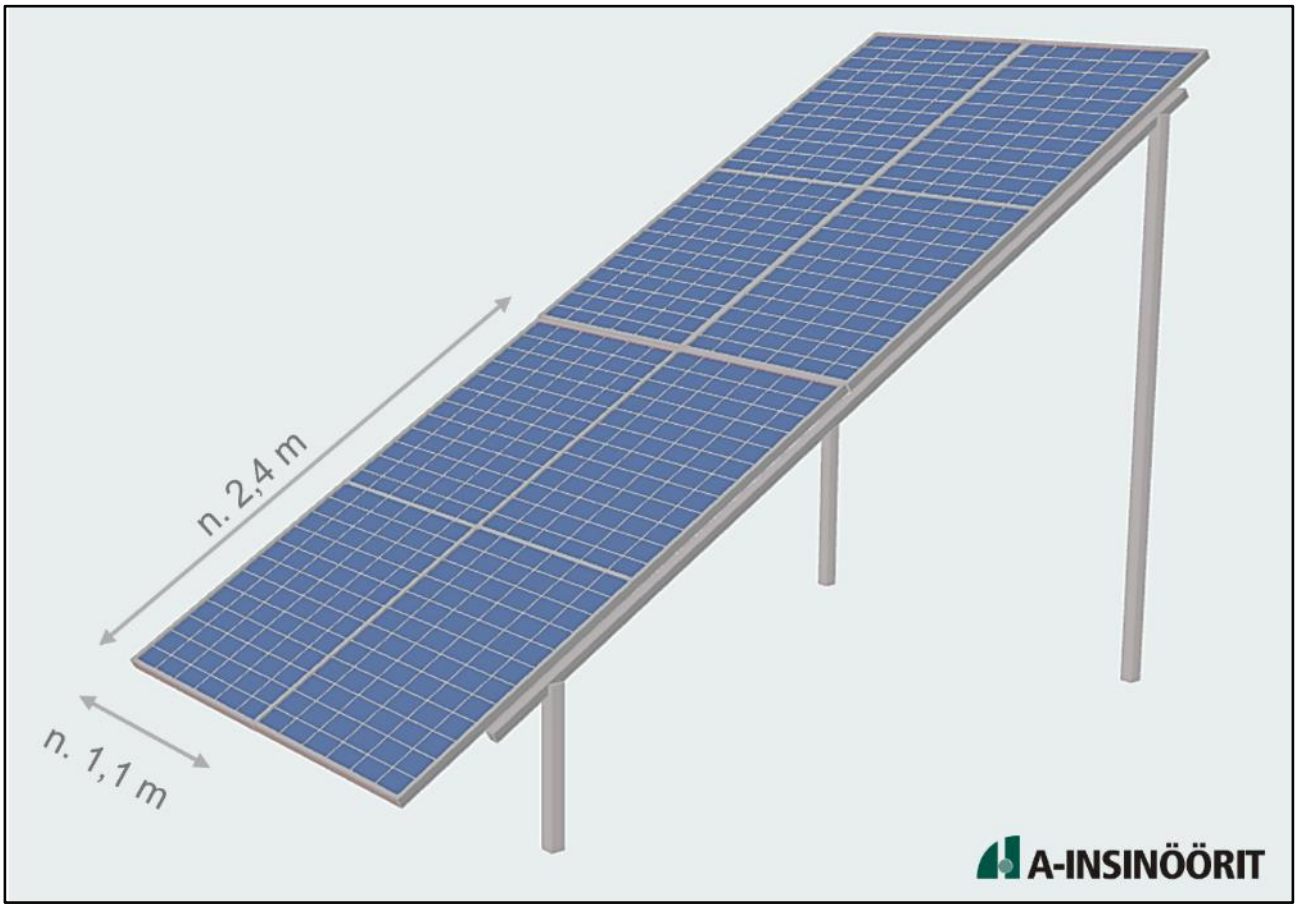


Kuva 18. Periaatekuva aurinkopaneelien vaatimista sähkönsiirtorakenteista.

Tyypillisesti teollisen mittakaavan aurinkopaneelit ovat kooltaan noin 1,1 x 2,4 m. Paneelin paksuus noin 35 mm. Aurinkopaneelien kennoissa yleisin materiaali on pii.

Aurinkovoimaloiden suunniteltu teho on yhteensä noin 180 MWp. Aurinkovoima-alue 1:n arvioitu sähköntuotanto on 58 GWh/vuosi ja aurinkovoima-alue 2:n 83–86 GWh/vuosi hankevaihtoehdosta riippuen. Aurinkovoimalat tuottavat sähköä päästöttömästi. Aurinkopaneelit asennetaan telineisiin 20–40 asteen kulmaan riippuen muista suunnitteluparametreista siten, että yhdessä telineessä on kaksi 25 paneelin riviä "päällekkäin" pystyasennossa. Riviväli tulee olemaan todennäköisesti 7–12 m.

Paneelien tarkka sijainti, järjestäytyminen tai paneelityyppi tarkentuvat hankkeen edetessä. Järjestelmää on havainnollistettu valokuvin ja periaatekuvin tässä kappaleessa (Kuva 19, Kuva 20, Kuva 21).



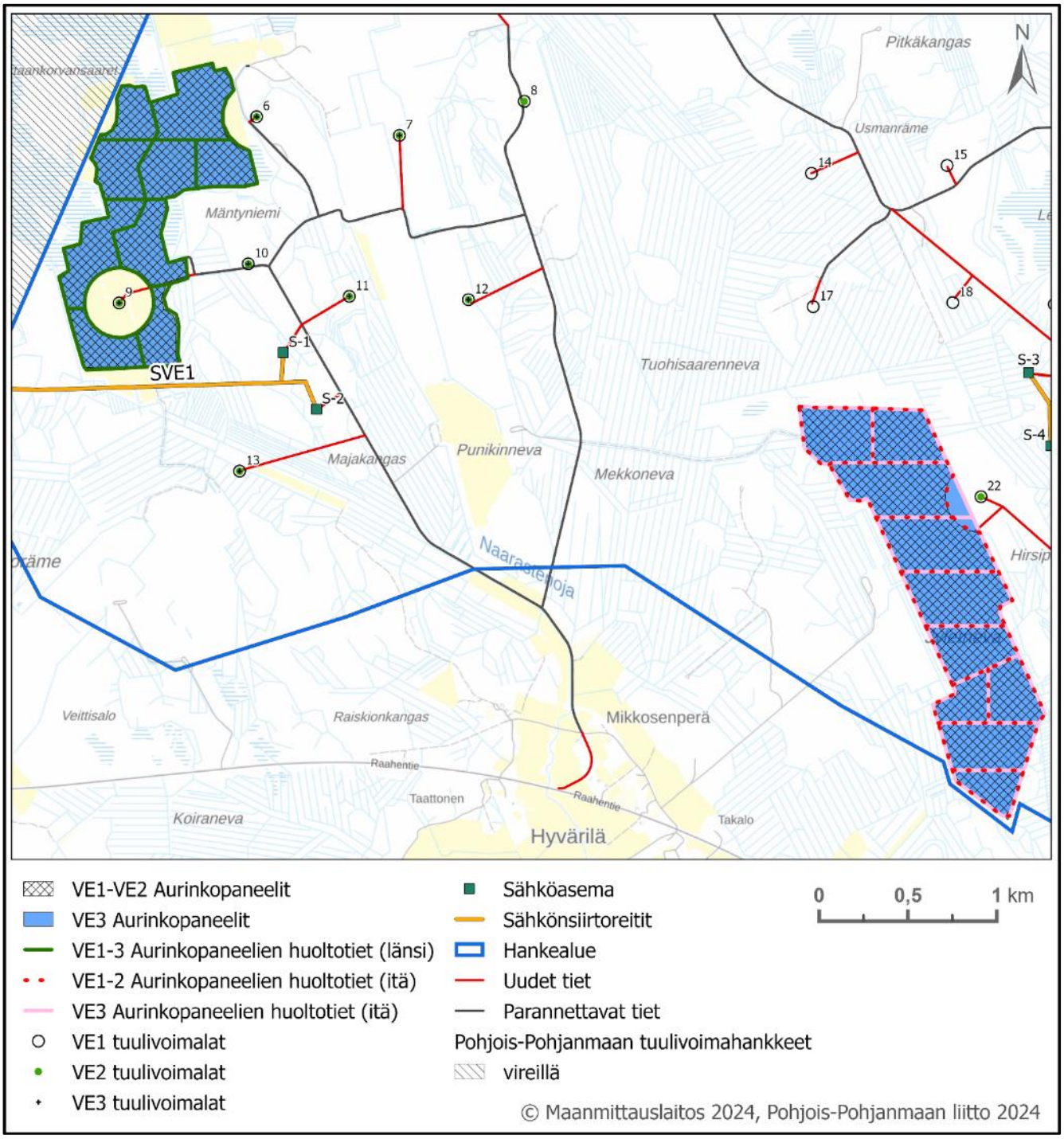
Kuva 19. Periaatekuva aurinkopaneeleista. Mitat ovat esimerkkejä YVA-selostuksen laatimisen aikana tyypillisistä paneeleista.

Kuva 20. Esimerkkikuva aurinkovoimala-alueesta (Taaleri Energia Oy)

Kuva 21. Havainnollistava kuva aurinkovoimajärjestelmästä (Taaleri Energia Oy).

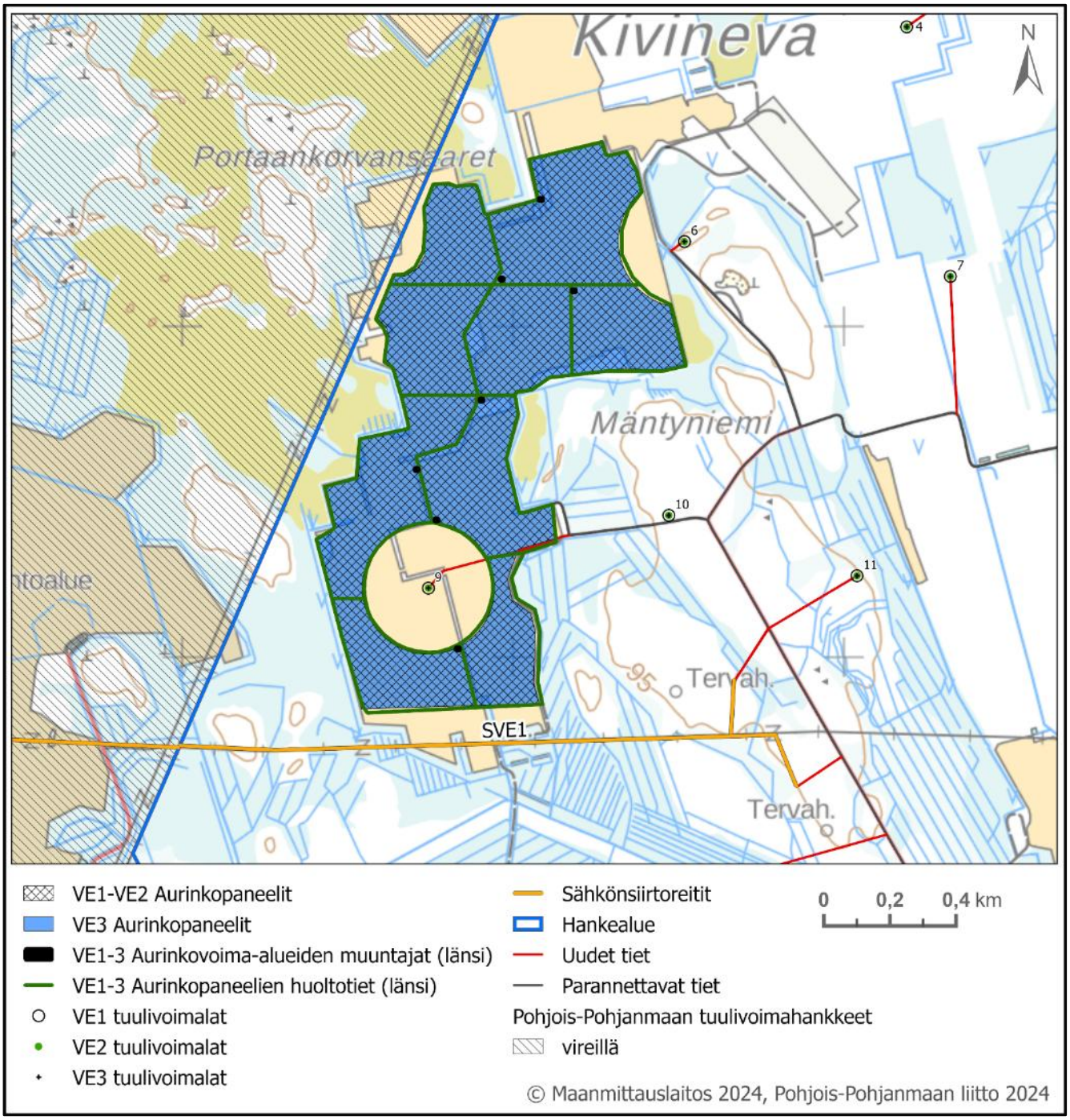
Telineet perustetaan joko lyönti- ja ruuvipaaluilla tai betonipaaluilla sijainnista ja maatyypistä riippuen.

Aurinkopaneelit sijoitetaan kuvissa (Kuva 22, Kuva 23, Kuva 24) merkityille alueille (viittaus neljään seuraavaan karttaan). Aurinkovoimaloiden sijoittelua koskevien suunnitelmien mukaan aurinkopaneelien rakennusala on 194 ha (VE1-VE2) ja 197 ha (VE3). Aurinkopaneelialueelle sijoitetaan lisäksi huoltoteitä yhteensä noin 20,3 km verran. Aurinkovoima-alueiden huoltotiet ovat kevytrakenteisia, eikä pituuksia ei ole huomioitu hankealueen tieverkoston (kappale 4.3) teiden pituuksissa. Vaihtoehdossa VE3 aurinkovoima-alueet ja siten myös huoltotiet eroavat pieniltä osin voimalan 22 ympäristössä verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

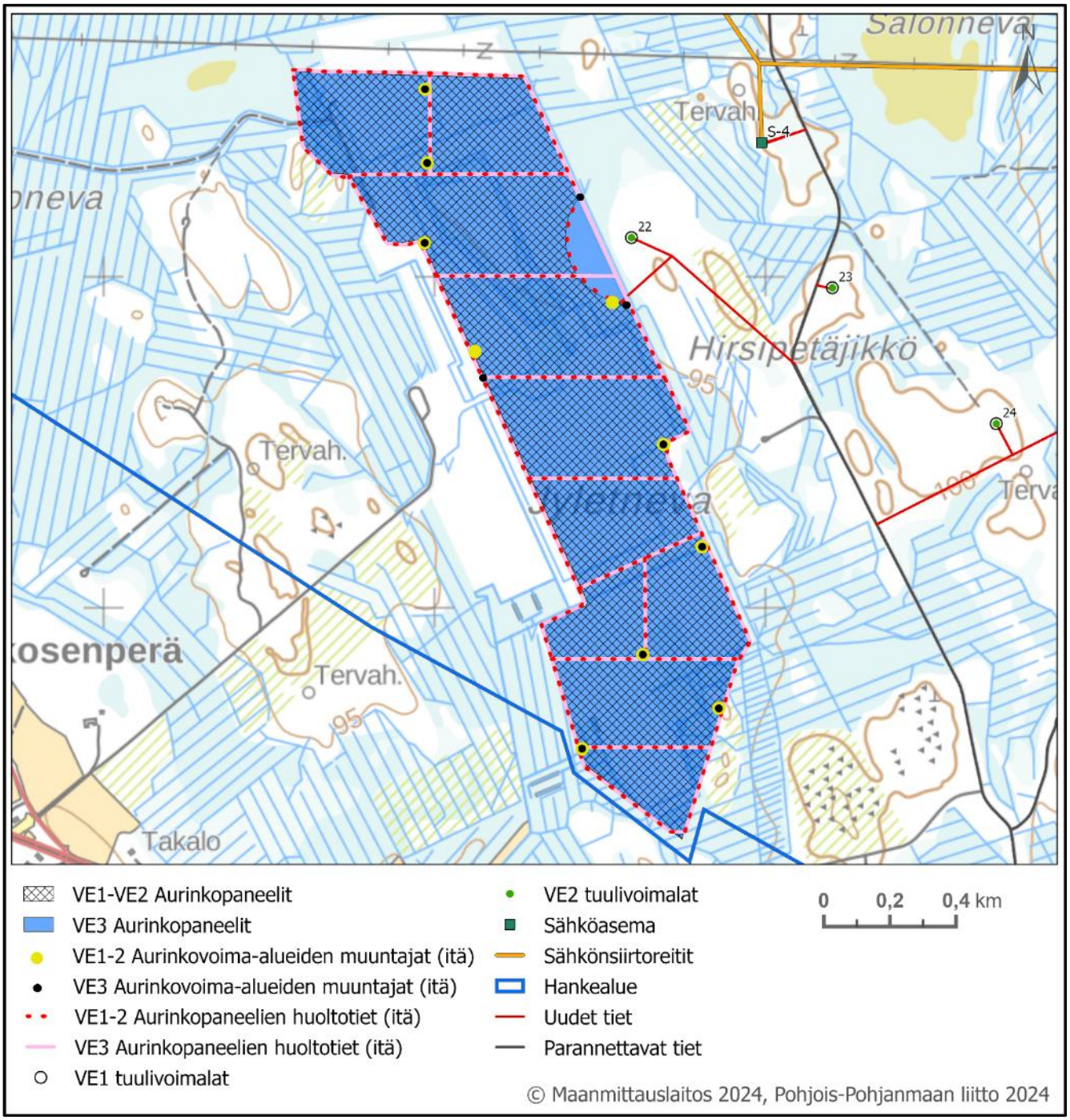


Kuva 22. Suunnitelma aurinkopaneelien ja niiden edellyttämien huoltoteiden sijoittamisesta.

Muuntajia sijoitetaan aurinkovoima-alueille yhteensä vaihtoehdosta riippuen 17 tai 18. Läntiselle aurinkovoima-alueelle sijoitetaan 7 muuntajaa kussakin vaihtoehdossa VE1-VE3 (Kuva 23). Itäiselle aurinkovoima-alueelle sijoitetaan VE1-VE2 tilanteessa 10 (Kuva 24) ja VE3 tilanteessa 11 muuntajaa (Kuva 24).



Kuva 23. Läntinen aurinkopaneelialue, sen huoltotiet ja muuntajat. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa.



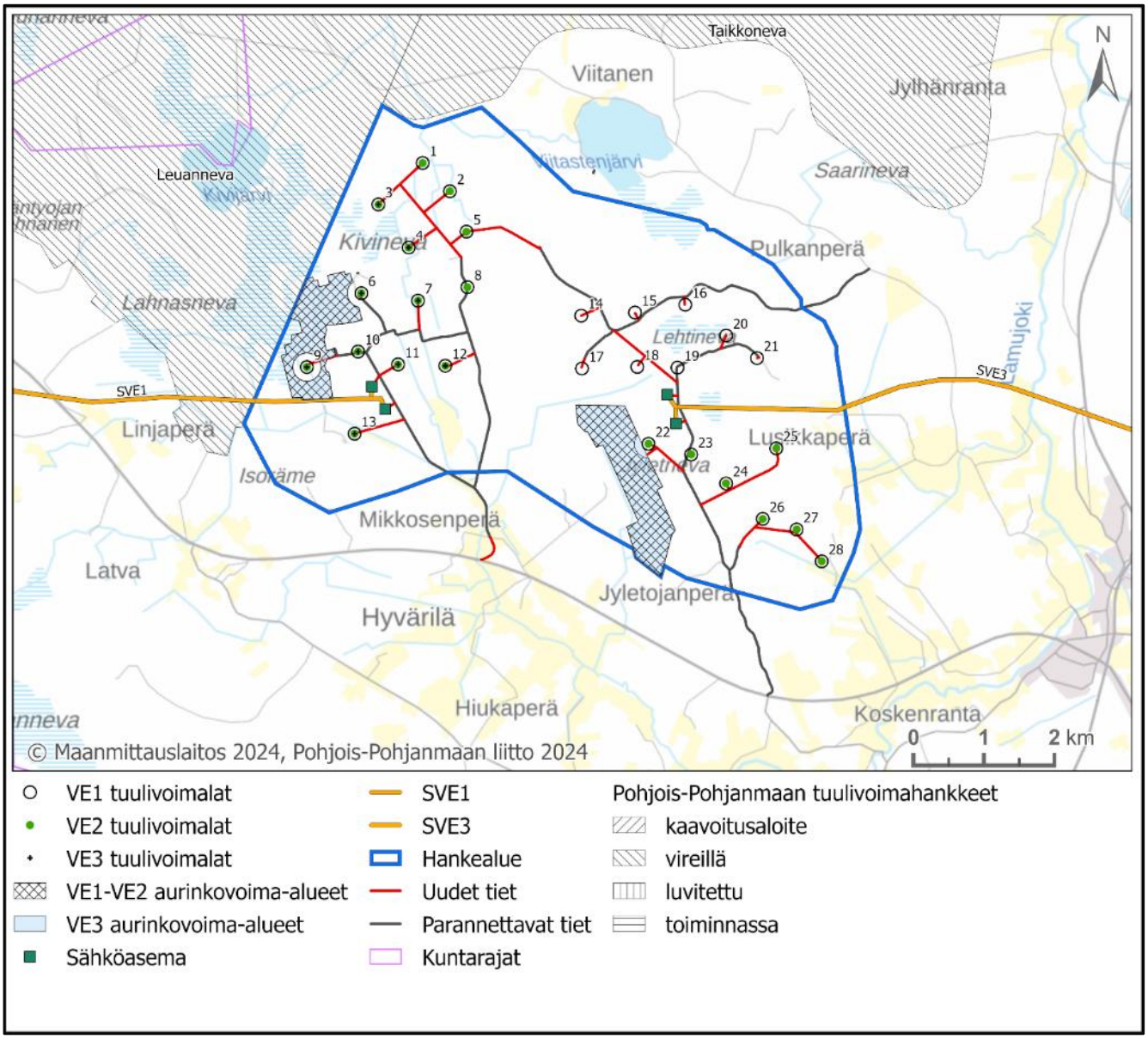
Kuva 24. Itäinen aurinkopaneelialue, sen huoltotiet ja muuntajat alueella. Vaihtoehdoissa VE1-VE2 tuulivoimala 22 pienentää aurinkopaneeleille käytettävissä olevaa aluetta.

4.3. Tieverkosto

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tuulivoimaloille kuljetaan pääasiassa olemassa olevia teitä pitkin. Niiden kantavuutta parannetaan ja leveyttä lisätään tarvittaessa (Kuva 25). Hankkeen rakentaminen edellyttää myös uusien teiden rakentamista (Kuva 26, Kuva 37). Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Tien ajouran tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Olemassa olevia teitä levennetään suurimmalta osin yksi metri. Koko tielinjan vaatima puuton leveys hankealueella oja mukaan lukien leveiden kuljetusten vuoksi noin 16 metriä. Tiestön rakentamisessa huomioidaan myös pelastusajoneuvojen asettamat vaatimukset teille ja niiden kantavuudelle.

Vaihtoehdosta riippuen hankkeessa on suunniteltu parantaa ja leventää olemassa olevia teitä 13,3–23 km ja rakentaa uusia teitä 6,6–14,4 km.

Kuva 25. Esimerkkikuva erikoiskuljetusten vaatimasta tiestä (Taaleri Energia Oy)



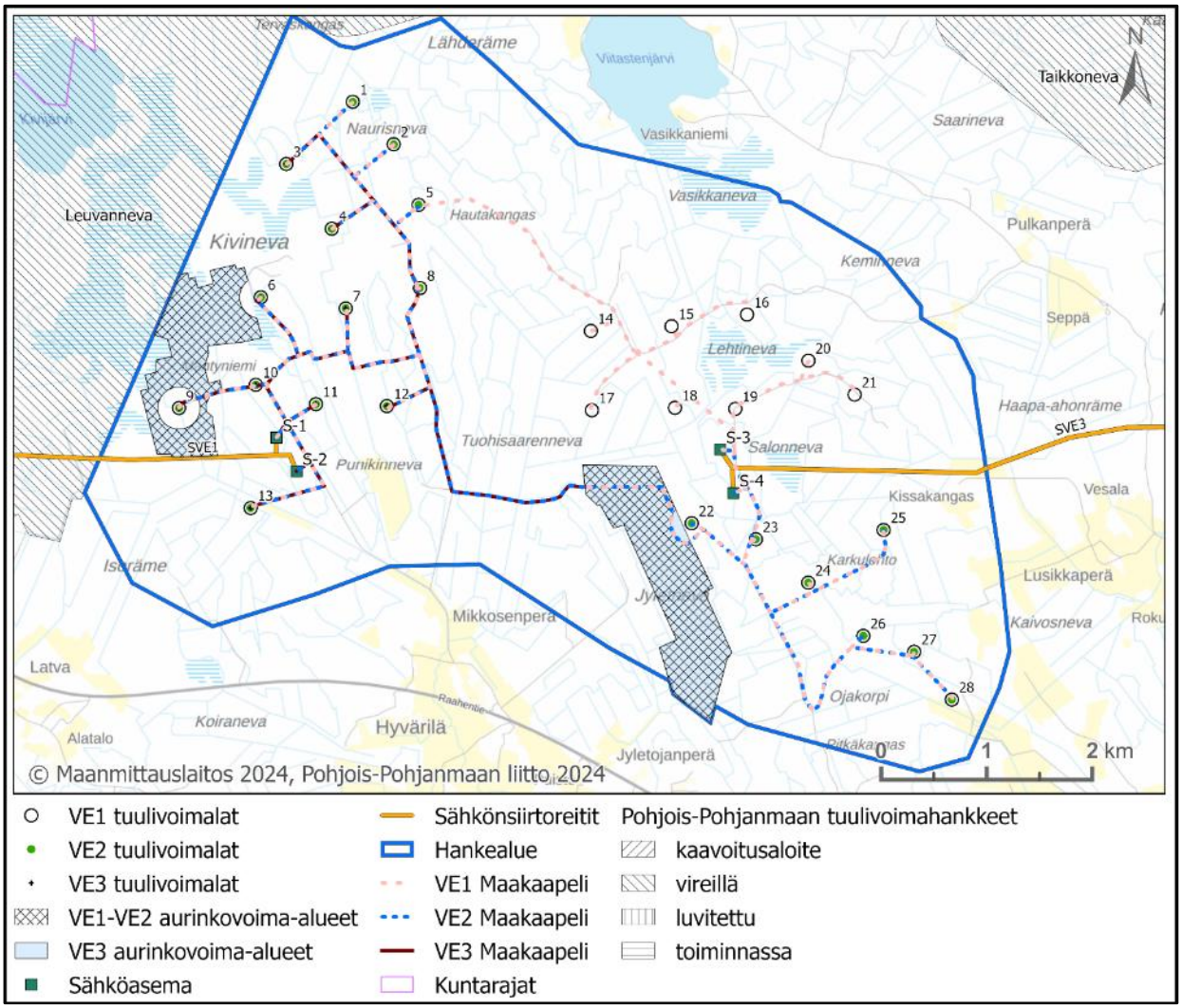
Kuva 26. Hankealueen suunniteltu tiestö.

4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella

Tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään hankealueella maakaapeleita tai ilmajohtoja pitkin sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden reunoille kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 27).

Tien vieressä olevan kaapeliojan vaatima tila on noin 5 metriä tien reunasta. Suoraan metsään tulevat kaapelioja edellyttää taas noin 10 metrin levyistä aukiota, jotta työkoneet mahtuvat liikkumaan kaapeliojan vieressä. Kaapelit asennetaan vaatimusten mukaiseen syvyyteen (Kuva 28).

Hankkeen sähköasema koostuu asemarakennuksen lisäksi tarvittavasta määrästä tehomuuntajia, jotka nostavat jännitteen 400 kV jännitetasolle, sekä katkaisimista, erottimista ja kiskoista (Kuva 29, Kuva 30).



Kuva 27. Hankealueelle suunnitellut maakaapelit. VE2 maakaapelin hankealueen keskiosan itä-länsilinja sijoittuu noin 30 m olemassa olevan voimajohtolinjan pohjoispuolelle. Lukuun ottamatta tätä osuutta, kaikki maakaapelit on suunniteltu sijoittumaan uusien tai olemassa olevien teiden luiskaan. Kartalla ei ole teitä luettavuuden parantamiseksi.

Kuva 28. Esimerkkikuva tuulivoimalan kaapeliasennuksista (Taaleri Energia Oy).

4.5. Akkuvarasto

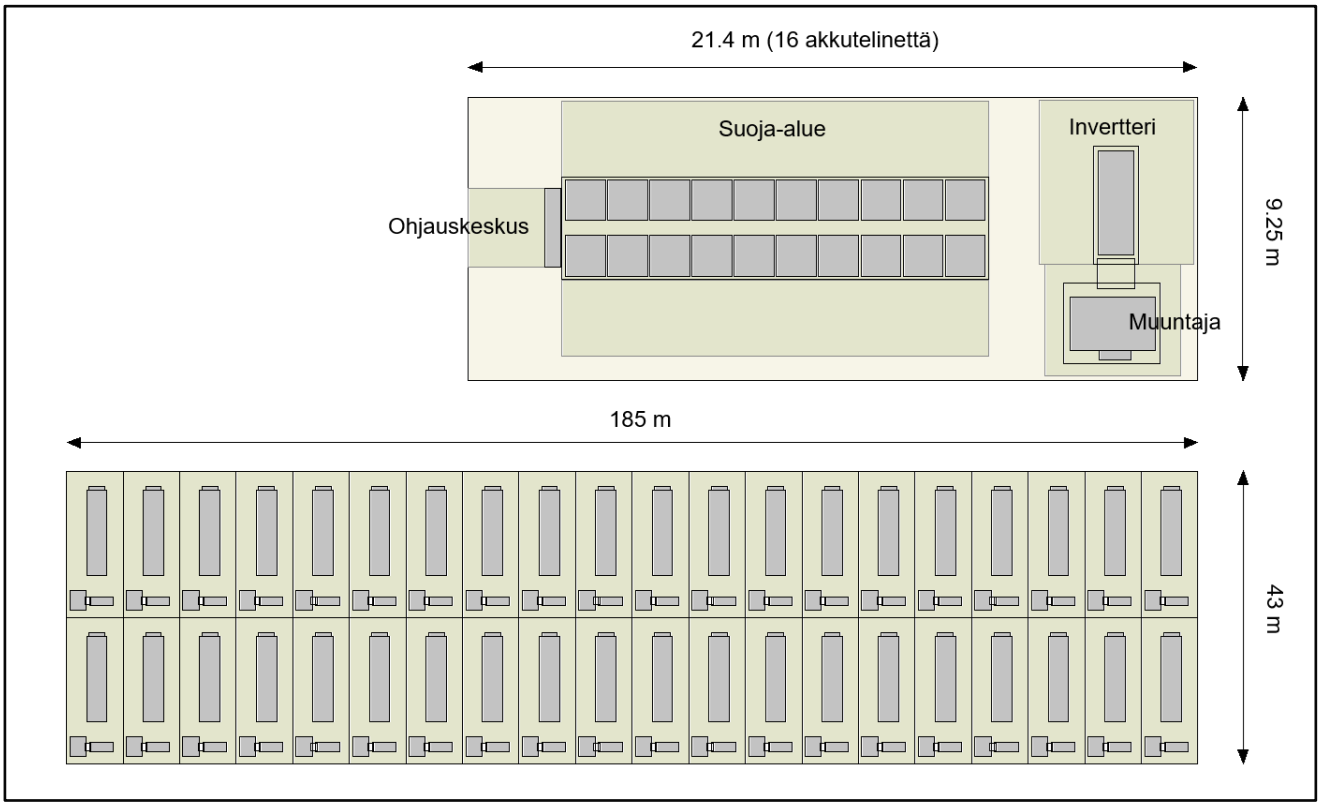
Alueelle suunnitellaan yksi energiavarasto eli akkujärjestelmä, jonka koko on 100 MW/200 MWh (Kuva 29). Sen edellyttämä pinta-ala on noin 1 ha. Akkujärjestelmä suunnitellaan rakennettavaksi sähköaseman yhteyteen tai sen välittömään läheisyyteen. Järjestelmän tarkoitus on osin hyödyntää hankkeen tuottamaa sähköenergiaa akkujen lataamiseen ja toisaalta purkaa akkujen varausta valtakunnan verkkoon toimien näin sähköjärjestelmää tasapainottavana laitteistona. Akuston teho tulee olemaan noin 5–20 % koko tuulivoimahankkeen liittymistehosta ja akuston energiakapasiteetti olisi 2–3-kertainen tehoon nähden.

Sähkövarastoalue sijoitetaan sähköaseman yhteyteen aidatun alueen sisälle. Sähkövarasto koostuu konttirakenteisista akuista, tehoelektroniikkayksiköistä, muuntajista sekä mahdollisesti kytkin- ja valvomorakennuksesta. Lisäksi sähkövarasto liitetään sähköasemalle maakaapeleilla.

Sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto vaativat noin 2 hehtaaria puutonta pinta-alaa. Sähköaseman ja akkujärjestelmän alueet aidataan turvallisuussyistä.

Kuva 29. Havainnollistava kuva katetusta sähköasemasta ja akkuvarastosta. Kuvan akkuvaraston teho ja kapasiteetti ovat pienemmät (30MW/36MWh) kuin Kivinevalle on suunniteltu. Akkuvaraston kattamisen tarve selviää tarkemman suunnittelun yhteydessä (Taaleri Energia Oy).

Akut sijoitetaan ns. akkuräkkeihin (akkukaappeihin), jotka voidaan sijoittaa joko taivasalle, merikonteihin, kaappien päälle rakennettavan suojan alle tai tarpeen mukaan myös erillisen suojarakennuksen sisään (Kuva 30). Akuston ja mahdollisen rakennuksen tai rakennelmien lisäksi rakennettavaksi tulee maakaapelointia, muuntajia sekä akuston tarvitsemaa tehoelektroniikkaa eli inverttereitä. Kaikki akustoon liittyvät rakennelmat sijoitetaan sähköaseman aitauksen sisäpuolelle tai aseman välittömään läheisyyteen.

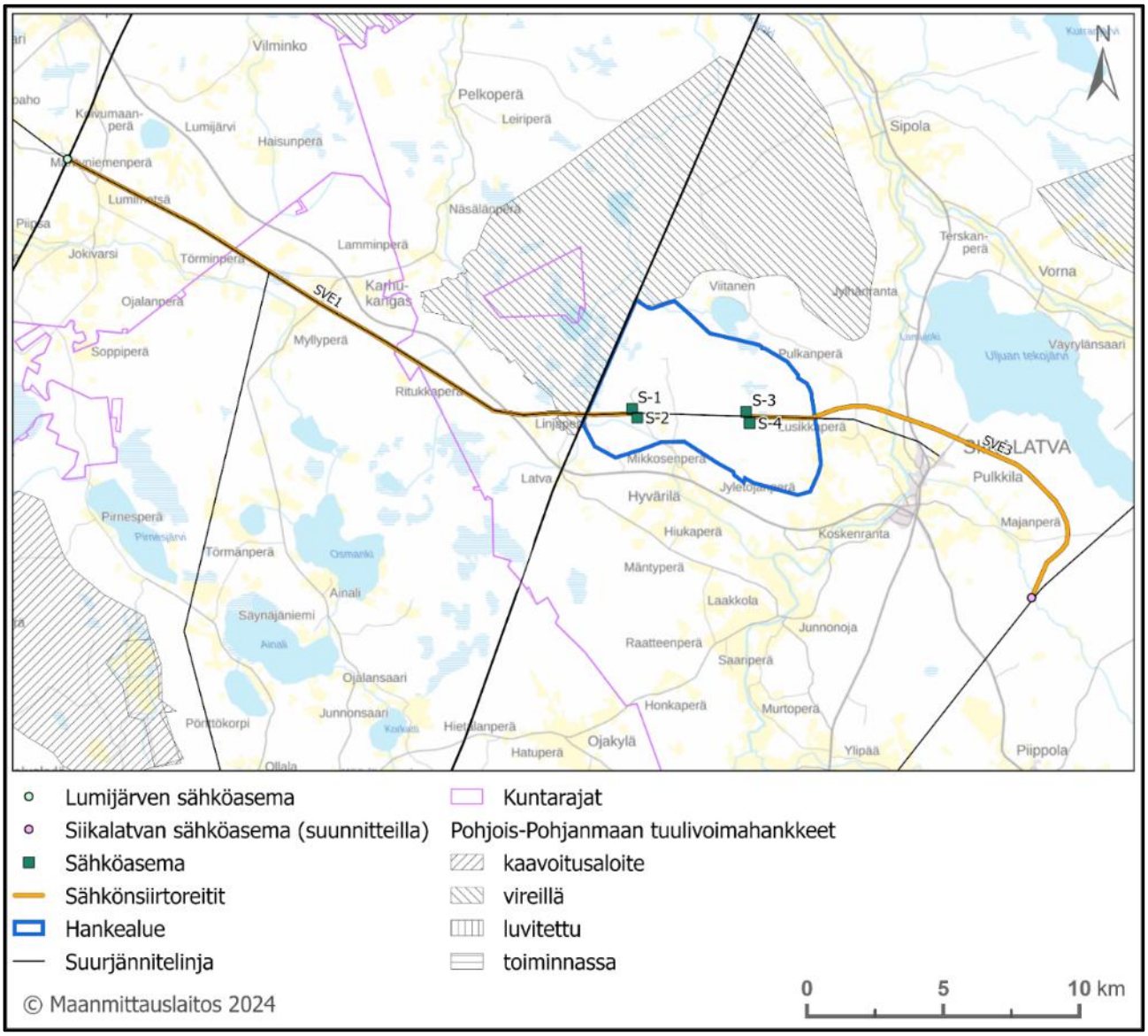


Kuva 30. Periaatekuva akkuvarastosta (A-insinöörit Suunnittelu Oy). Yläkuvassa näkyvät akkuvaraston osat. Alemmassa kuvassa on 40 ylemmässä kuvassa kuvattua 5 MWh:n moduulia, joista koostuu yhteensä 200 MWh:n akkuvarasto.

4.6. Sähkönsiirto kantaverkkoon

Sähkö siirretään hankkeen sähköasemalta 400 kV ilmajohdolla kantaverkkoon ja sen osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoa (SVE1 ja SVE3). Hankealueen läpi kulkee nykyisellään Vihanti-Pulkkila suurjännitelinja, jonka päätepisteet ovat lumimetsän sähköasema ja Siikalatvan Pulkkilan keskusta. (Kuva 31).

Voimajohto käsittää teknisen rakenteen lisäksi voimajohdon maa-alueen eli johtoalueen. Johtoalue muodostuu puuttomasta johtoaukeasta ja sen molemmin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä, joissa puuston kasvua rajoitetaan. Ainoana voimajohtona johtokäytävään rakennettava jännitteeltään 400 kV:n ilmajohto vaatii noin 42 metriä leveän johtoaukean, jonka reunoilla on 10 m leveät reunavyöhykkeet (Kuva 34). Tälle 62 m leveälle johtoalueelle sekä pylväiden ympärille määritellään suoja- ja rakentamisrajoitusalueet turvallisuussyistä. Niillä reittiosuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu olemassa Vihanti-Pulkkila voimajohdon rinnalle samassa johtokäytävässä, olemassa oleva johtoalue levenee enintään noin 40 metriä (Kuva 33).



Kuva 31. Suurjännitelinjat alueella suhteessa suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 1 (SVE1)

SVE1 Kivinevan hankealueella

Sähkönsiirtovaihtoehto 1 (SVE1) on suunniteltu kulkemaan lähes koko matkaltaan Elenia Verkko Oy:n 110 kV Vihanti–Pulkkila-suurjännitelinjan rinnalla 400 kV:n voimajohtona (Kuva 31). Poikkeuksena on noin 170–240 metrin pituinen osuus, joka sijoittuu hankealueelle rakennettavan sähköaseman ja nykyisen johtokäytävän väliin joko linjan pohjois- tai eteläpuolelle. Tämä osuus toteutetaan uuteen johtokäytävään ja yhdistää sähköaseman olemassa olevaan voimajohtoalueeseen (Kuva 32).

SVE1 alkuosa sijaitsee kokonaisuudessaan Kivinevan hankealueella ja on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Uuden johdon rakentamisen myötä nykyinen Vihanti-Pulkkila-voimajohtoalue levenee noin 40 metrillä.

SVE1 Kivinevan hankealueen ulkopuolella

Kivinevan voimajohto yhdistyy Leuvannevan hankkeessa suunniteltuun 400 kV:n voimajohtoon. Leuvannevan voimajohto kulkee pohjois-eteläsuunnassa Fingrid Oyj:n 400 kV Pysäysperä–Pyhänselkä-voimajohdon länsipuolella ja kääntyy Elenia Verkko Oyj:n 110 kV Vihanti–Pulkkila-voimajohdon

kohdalla länteen. Tästä eteenpäin voimajohto jatkuu Elenian 110 kV:n linjan pohjoispuolella samassa johtokäytävässä ja päättyy uudelle Fingridin suunnittelemalle Lumijärven sähköasemalle. Tällä osuudella uusi 400 kV:n voimajohto leventää nykyistä johtokäytävää 42 metrillä. Tämä osuus arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Leuvannevan hankkeen suunnitelmissa on lisäksi tarkasteltu mahdollisuutta sijoittaa vielä yksi 110 kV:n voimajohto samoihin pylväisiin alaorsille. Tämä ratkaisu ei kuitenkaan liity Kivinevan hankkeeseen eikä sillä ole vaikutusta maankäyttöön, minkä vuoksi sitä ei ole käsitelty tarkemmin tässä YVA-selostuksessa.

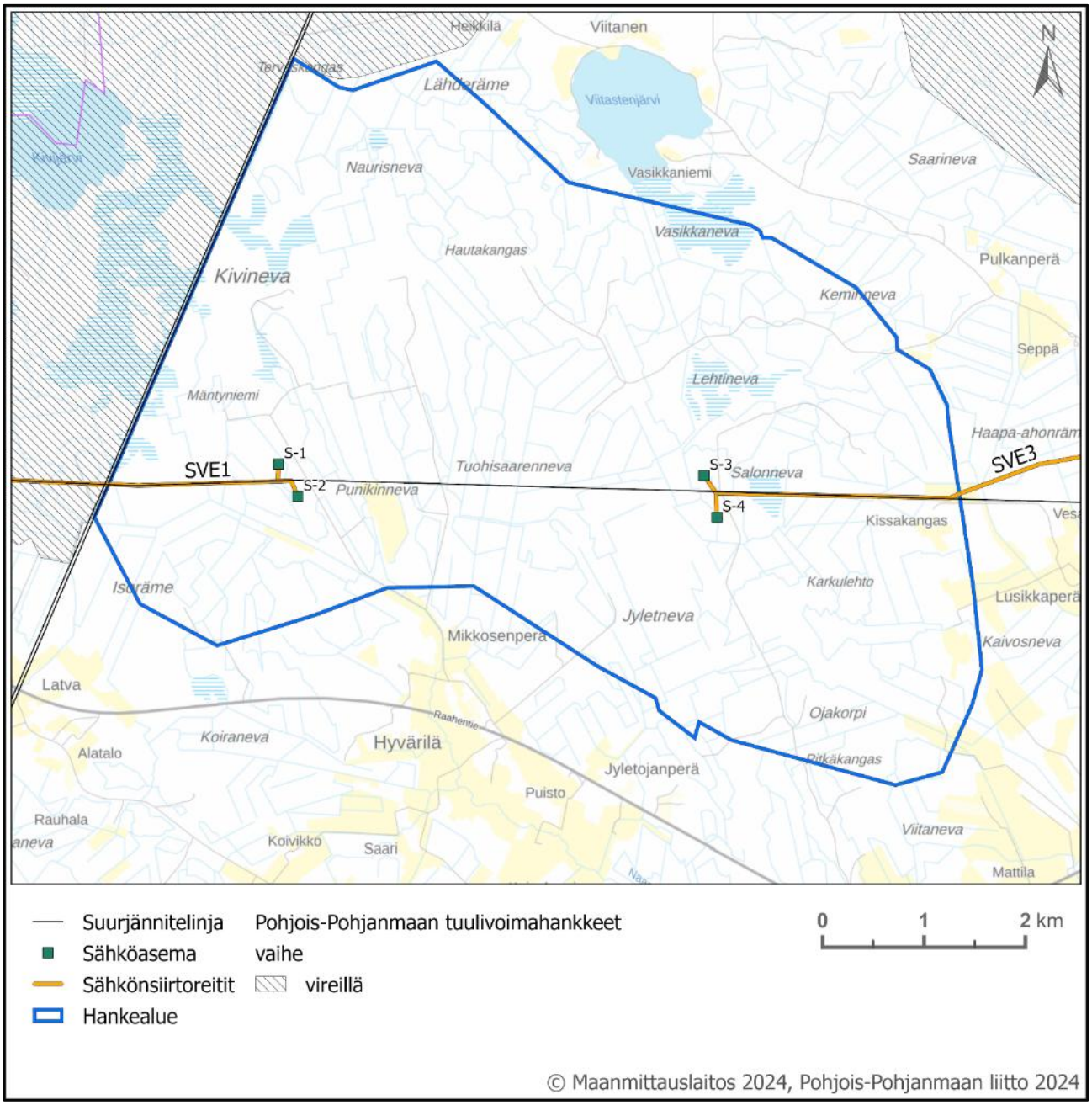
Kivinevan voimajohdon liittäminen Leuvannevan johtoon tapahtuu johdonvarsiliityntänä Elenia Verkko Oyj:n 110 kV Vihanti–Pulkkila-linjan ja Fingrid Oyj:n 400 kV Pysäysperä–Pyhänselkä-linjan risteyskohdassa. Johdonvarsiliityntä toteutetaan ilman sähköasemaa. Tästä eteenpäin sähkönsiirto jatkuu Leuvannevan YVA-menettelyssä arvioitavassa uudessa 400 kV:n voimajohdossa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 3 (SVE3)

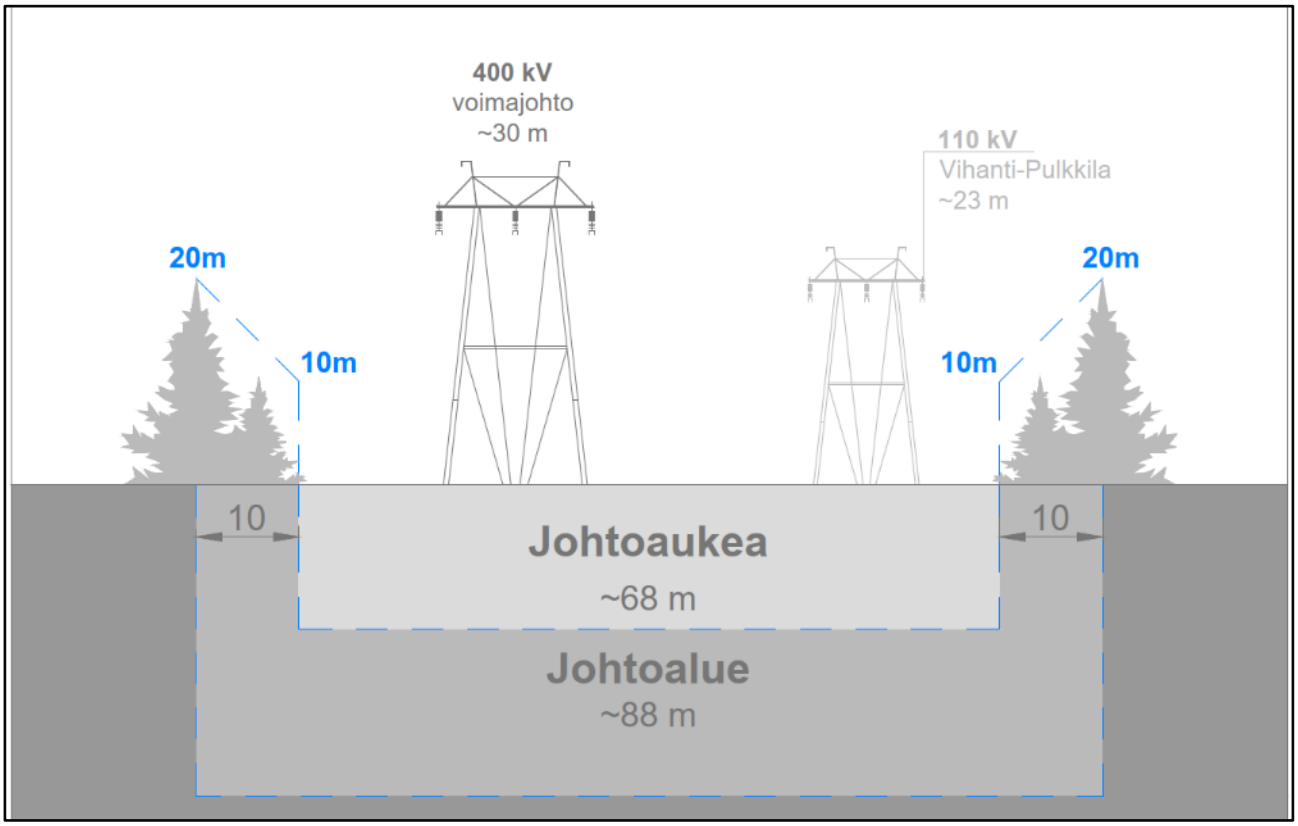
SVE3 hankealueen sisälle sijoittuva osuus suunnitellaan kokonaan Vihanti-Pulkkila linjan viereen. SVE3 hankealueen ulkopuolelle suunniteltu osuus rakennettaisiin uuteen johtokäytävään (Kuva 34). Lisäksi sähköaseman ja Vihanti-Pulkkivan voimajohdon välinen osuus hankealueen sisällä rakennettaisiin uuteen johtokäytävään linjalta pohjoiseen tai etelään riippuen valitusta sähköasemasta. Matka olisi noin 200–240 metriä.

SVE3 rakennettaisiin suurimmaksi osaksi uuteen johtokäytävään ja tämä osuus sijoittuu hankealueen itäpuolelle (Kuva 34). SVE3 hankealueen sisälle sijoittuva osuus suunnitellaan kokonaan rakennettavaksi Vihanti-Pulkkila linjan viereen (Kuva 33). Myös SVE3 hankealueen sisällä Vihanti-Pulkkila linjalta pohjoiseen tai etelään sähköasemalle johtava osuus sijoittuisi uuteen johtokäytävään (Kuva 32). Reitin pituus on noin 200–240 m.

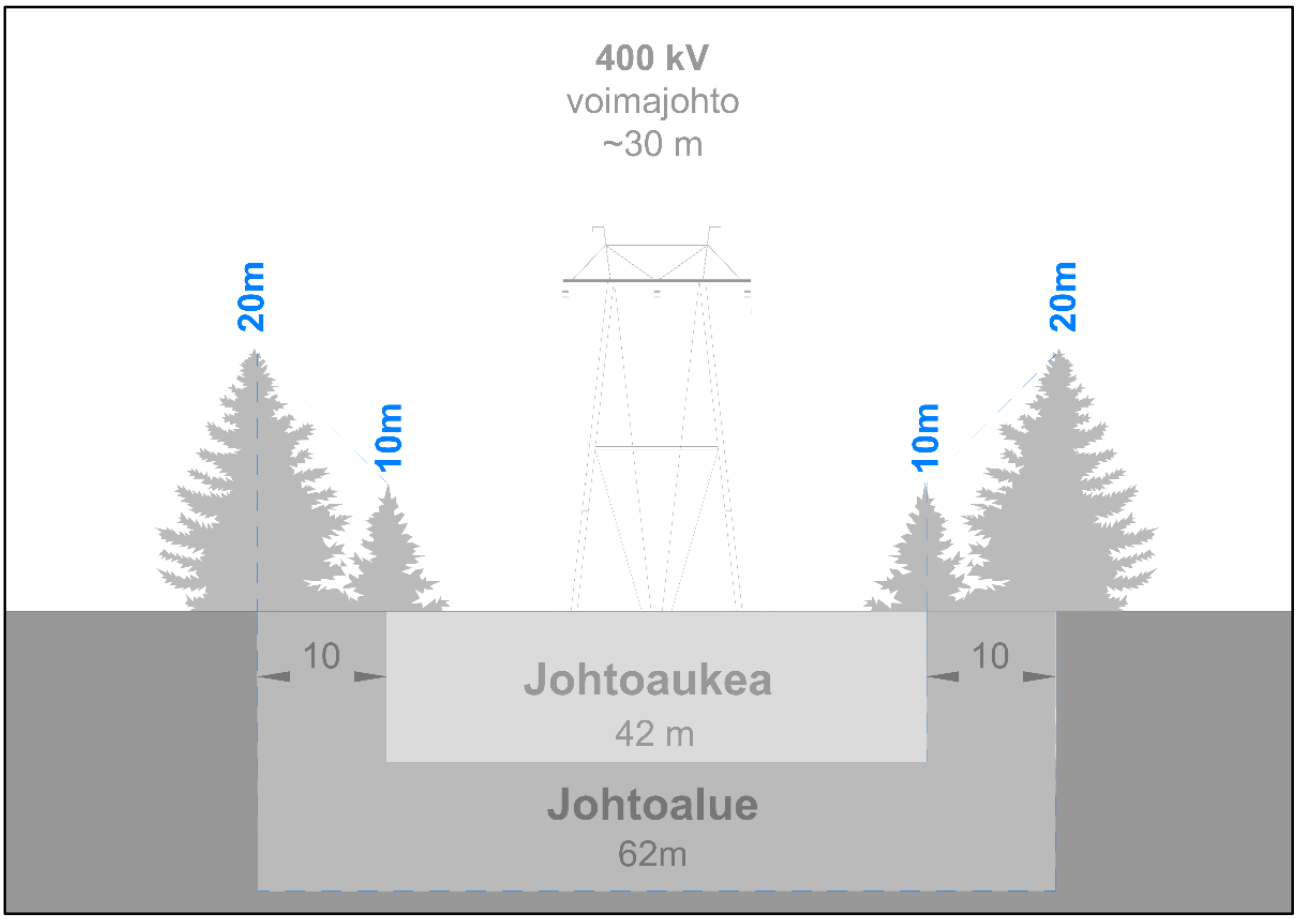
Ainoana voimajohtona johtokäytävään rakennettava jännitteeltään 400 kV:n ilmajohto vaatii 42 metriä leveän johtoaukean, jonka reunoilla on 10 m leveät reunavyöhykkeet (Kuva 34). Tälle 62 m leveälle johtoalueelle sekä pylväiden ympärille määritellään suoja- ja rakentamisrajoitusalueet turvallisuussyistä. Niillä reittiosuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu olemassa Vihanti-Pulkkila voimajohdon rinnalle samassa johtokäytävässä, olemassa oleva johtoalue levenee 42 metriä (Kuva 33).



Kuva 32. SVE1 ja SVE3 vaihtoehtojen noin 170 m – 240 m pituinen osuus Vihanti-Pulkkila suurjännitelinjalta hankealueen sisälle rakennettavalle sähköasemalle rakennetaan uuteen johtokäytävään.



Kuva 33. Periaatekuva johtoalueesta, kun 400 kV voimajohto sijoitetaan olemassa olevan Vihanti-Pulkkila 110 kV voimajohtolinjan viereen. Johtoaukean molemmilla puolilla sijaitsee 10 metrin levyinen reunavyöhyke, jossa puuston kasvua rajoitetaan.



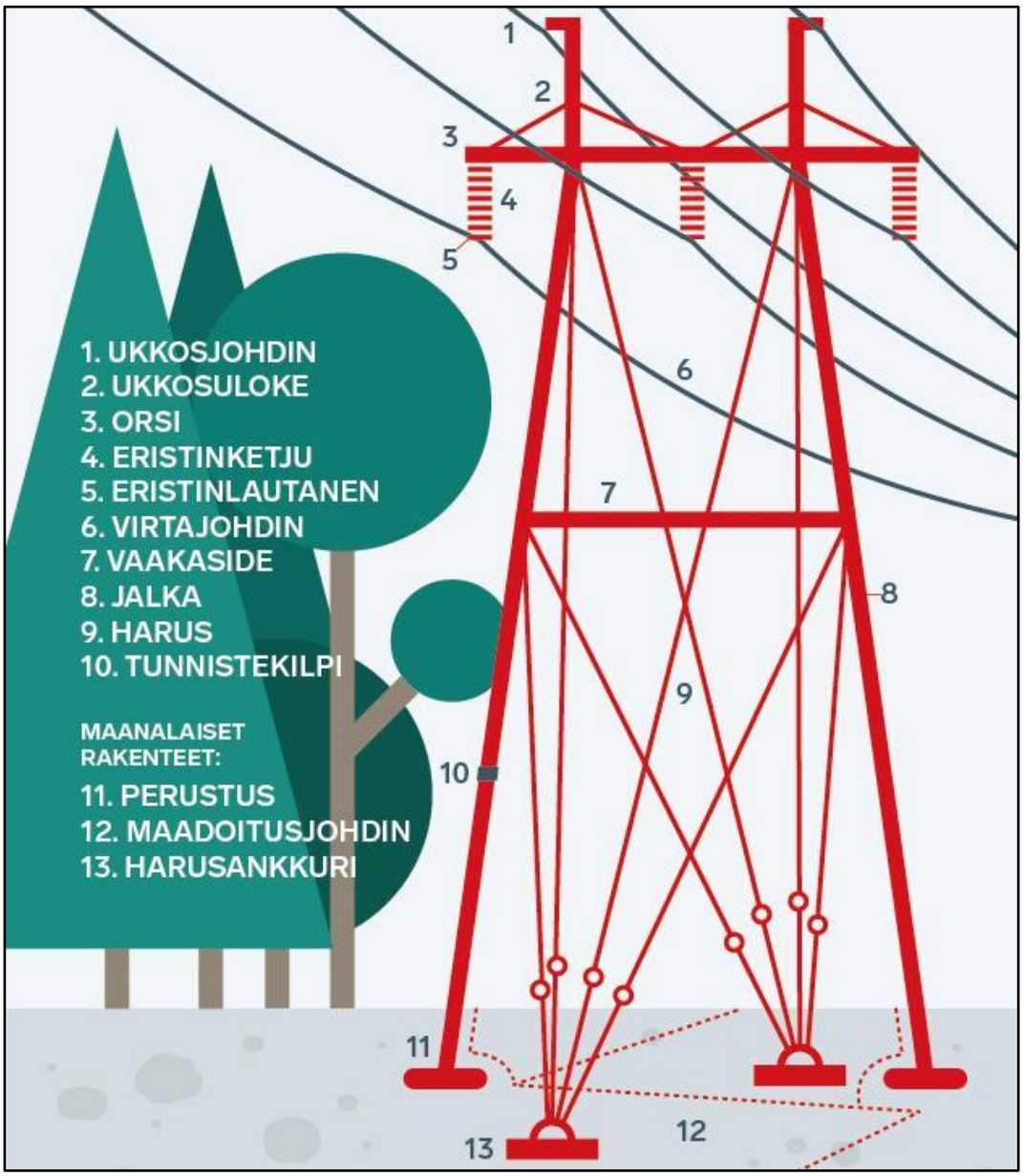
Kuva 34. Periaatekuva johtoalueesta, kun alueelle sijoittuu yksi 400 kV voimajohtolinja.

Voimajohdon tekninen rakenne

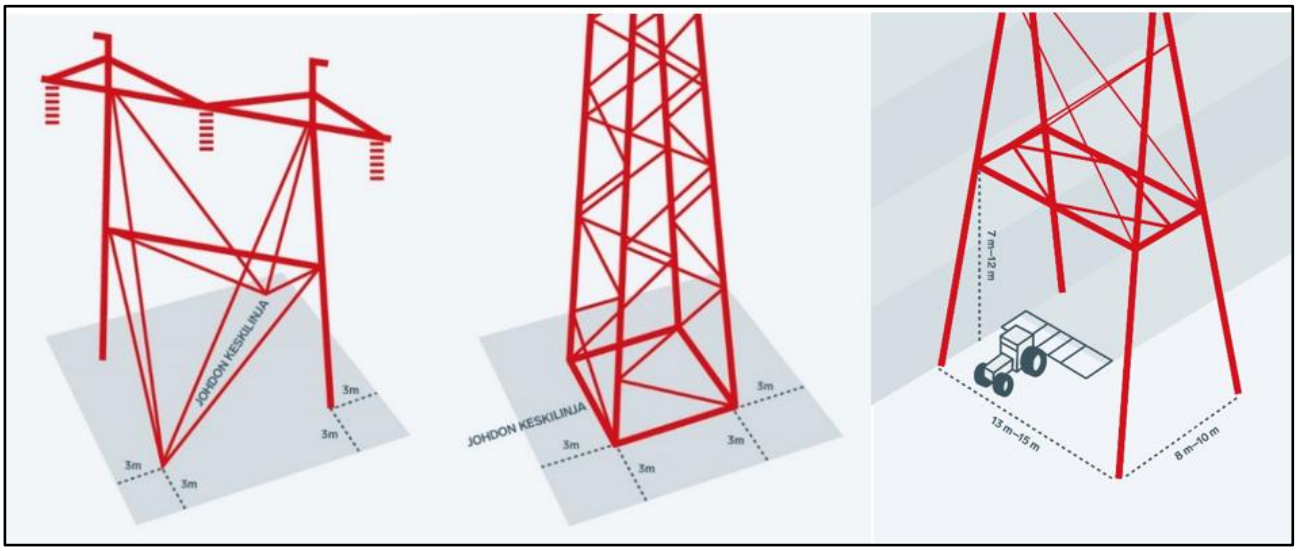
Voimajohdon tekniseen rakenteeseen kuuluu virtajohdinten lisäksi pylvään rakenne ja maanalaisia osia sekä mm. ukkosjohtimet (Kuva 35 ja Kuva 36). Hankkeessa käytettävien pylväiden rakenne selviää myöhemmin tarkemmassa suunnittelussa.

Voimajohtoa varten lunastetaan alueen 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 pysyvät maanomistajan omistuksessa.

Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää. Poikkeuksen tähän muodostaa harustamaton nelijalkainen portaalipeltopylväs, jonka pylväsalalla saa liikkua työkoneilla (Kuva 36).



Kuva 35. Voimajohdon osat (Lähde: Fingrid 2020).



Kuva 36. Periaatekuva pylväsalasta. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaalipylväs, keskellä vapaasti seisova pylväs ja oikealla peltopylväs (Lähde: Fingrid 2020).

4.7. Yhteenveto maankäyttötarpeesta

Hankealueen pinta-ala on noin 3 800 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat tästä vain pienelle osalle aluetta, ja nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan hankealueen muilla alueilla (Taulukko 3 ja Taulukko 4). Rakentamiseen tarvittava pinta-ala koostuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden lisäksi huoltoteistä, voimaloiden välisistä kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala yhdessä akkuvaraston kanssa on noin 2 hehtaaria. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun käyttöön hankkeen valmistuttua.

Sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sekä aurinkovoima-alueet aidataan. Tuulivoimaloita ei aidata. Suurta osaa alueesta voi siten edelleen käyttää myös muuhun, esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, retkeilyyn tai metsästykseen.

Taulukko 3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköaseman, uusien- ja levennettävien teiden ja yhteenlaskettu maankäyttötarve hankealueella. Hehtaarit on pyöristetty lähimpään tasalukemaan.

Hankevaihtoehto	Aurinkovoimalat	Tuulivoimalat (ha)	Sähköasema ja akkuvarasto	Uudet tiet (km/ha)	Levennettävät tiet (km/ha)	Yhteensä (ha)
VE1	226	56	2	14,4 km/23 ha	23,0 km/37 ha	344
VE2	226	40	2	11,0 km/18 ha	14,0 km/22 ha	308
VE3	229	18	2	6,6 km/11 ha	13,3 km/ 21 ha	281

Sähkönsiirtoreitin johtoaukea on voimajohdon alapuolelle jäävä avoin alue, jolta poistetaan puusto säännöllisesti. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan. Johtoalue koostuu johtoaukeasta ja sen molemmin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä. (Kuva 33 ja Kuva 34).

Taulukko 4. Sähkönsiirtoreittien maankäyttötarve. Koko SVE1 ja SVE3:n alkuosa (2,3 km) sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin johtoalue ja johtoaukea (puuton alue) levenevät yhteensä noin 42 metriä. SVE3:n loppuosa sijoittuu uuteen johtokäytävään, jolloin 42 m:n levyisen johtoaukean (puuton alue) lisäksi johtoalue vaatii molemmin puolin voimajohtoa sijoittuvat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet (10 + 10 metriä).

Sähkönsiirron vaihtoehto	Pituus (km)	Johtoaukean /johtoalueen ala (ha)
SVE1	23,6	75/99
SVE1 osana Kivinevan YVA-menettelyä	2,1	6/8
SVE1 osana Leuvannevan YVA-menettelyä	21,5	69/91
SVE3	16,6	67/98

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat entisille turvetuotantoalueille, nykyisille turvetuotantoalueille, maatalouskäytössä oleville alueille tai metsätalouskäytössä oleville alueille (Taulukko 5).

Läntinen aurinkovoimala-alue sijaitsee Ruokaviraston maatalousmaat 2022-aineiston perusteella maatalousmaana toimivalla alueelle n. 20 ha alaa lukuun ottamatta. Ruokaviraston (2022) mukaan *maatalousmaaksi luetaan kaikki viljelyskelpoiset peruslohkot, jotka ovat peltoa tai luonnonlaidunta ja -niittyä. Viljelyskelpoisuus tarkoittaa uusilla lohkoilla sitä, että peruskunnostus on tehty ja kasvien viljely on mahdollista.*

Suomen ympäristökeskuksen turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö -aineiston perusteella myös tästä alueesta suurin osa (n. 16 ha) on ollut maatalouskäytössä aiemmin. Aineisto kuvaa turvetuotantoalueita vv. 2005–2021 ja niiden jälkikäyttöä koko Suomesta. Vaikka turvetuotanto on päättynyt suunnitellulla läntisellä aurinkovoima-alueella Kivinevan turvetuotantoalueella, on ympäristölupa vielä voimassa (20.5.2024 tilanne).

Itäinen aurinkovoima-alue on, lukuun ottamatta noin 29 ha metsätalouskäytössä olevia alueita (10 ha keskiosassa, 15 ha eteläosassa ja 4 ha luoteiskulmassa aurinkovoima-aluetta) entistä turvetuotantoaluetta, jolla toiminta on päättynyt. Ympäristölupa itäiseltä Jyletnevan lohkolta on rauennut ja jälkihoitotoimenpiteet tehty.

Taulukko 5. Aurinkovoima-alueiden maankäyttö.

Hanke-vaihtoehto	Aurinkovoima-alueet yhteensä (ha)	Aurinkovoimalat maatalouskäytössä olevilla alueilla (ha)	Aurinkovoimalat entisillä turvetuotantoalueilla (avoin alue) (ha)	Aurinkovoimalat metsätalousalueilla (ha)
VE1 & VE2	226	80	117	29
VE3	229	80	120	29

Rakennettava aurinkovoima sijoittuu entisille turvetuotantoalueille, metsäalueille ja peltoalueille. Alueen maankäyttöä ennen suunniteltua rakentamista on kuvattu kappaleessa 3 lähialueen muut hankkeet (Kuva 11).

4.8. Rakentaminen

4.8.1. Rakentamisen vaiheet

Tuulivoimalat

Rakentaminen alkaa teiden ja voimalapaikkojen rakentamisesta. Ensin raivataan kasvillisuus rakennettavilta alueilta. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Voimaloiden perustukset valetaan tiestön valmistuttua. Voimalakomponentit kuljetetaan rakentamispaikalle rekoilla (Kuva 37) ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakentamispaikalla. Ensin pystytetään voimalatornit. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat (Kuva 38). Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Kuva 37. Esimerkkikuva tuulivoimalan tornin osien kuljetuksesta hankealueella ja valmiista huoltotiestä (Taaleri Energia Oy).

Kuva 38. Esimerkkikuva voimalan lapojen nostamisesta nosturilla (Taaleri Energia Oy).

Aurinkovoimaloiden rakentaminen

Aurinkovoimaloiden rakentaminen Kivinevan alueelle suunnitellaan toteutettavaksi pääasiassa turvetuotannosta poistuneilla alueilla, joissa maaperä on luonnostaan vettä läpäisevää. Tällä tavoin minimoidaan maaston pinnanläpäisevyyden muutokset. Kuivatusvesien hallinnassa hyödynnetään alueen luonnollisia korkeusvaihteluita, ja rakentamisen aikana otetaan käyttöön tehokkaat vesienhallintajärjestelmät, kuten laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät. Nämä rakenteet rakennetaan ennen muita rakennustöitä, jotta hulevesien määrä ja laatu pysyvät hallinnassa. Lisäksi kuivatusvesien puhdistuksessa käytetään olemassa olevia turvetuotannon aikaisia vesienhallintarakenteita, jotka ovat osoittautuneet tehokkaiksi kiintoaineksen ja ravinteiden pidättämisessä. (Liite 13)

Rakentamisen aikana huomioidaan turvetuotannon aiheuttama happamoitumisriski, ja tarvittaessa kuivatusvesien neutralointiin käytetään kalkkikivipadoin ja -verhouksin toteutettuja rakenteita. Näiden toimenpiteiden avulla varmistetaan, että hulevesien laatu pysyy hyvänä, eivätkä vaikutukset ympäröiviin vesistöihin, kuten Naarastenojaan ja Myllyojaan, ole merkittäviä.

Aurinkovoima-alueet aidataan noin 2 metriä korkealla kevyellä verkkoaidalla, joka vaatii vain vähäistä maanmuokkausta, kuten aidantolppien perustamista. Maanmuokkaustarve pyritään minimoimaan sijoittamalla rakenteet tasaisille alueille. Aidat ja muut rakenteet suunnitellaan siten, että ne eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia valumavesiin.

Alueen valuma-alueet ja vesien johtamisreitit on tarkasti kartoitettu. Kuivatusvedet ohjataan olemassa olevien kokoojaojien kautta Naarastenojaan ja Myllyojaan. Luonnollinen kasvillisuus sitoo maaperää, mikä vähentää kiintoaineksen määrää vesistöihin kulkeutuvissa hulevesissä pitkällä aikavälillä. (Liite 13)

Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen: perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Mahdollisilla peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut

raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit 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.

4.8.2. Kuljetukset ja liikenne

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheutuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina (Kuva 37). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Valittavasta voimalatyypistä riippuen kutakin voimalaa kohden on yhteensä 100–150 kuljetusta.

Aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheessa kuorma-autokuljetuksia arvioidaan tarvittavan noin viisi jokaista asennettua megavattia kohti. Kuljetusten kokonaismäärä riippuu toteutuvasta aurinkovoiman määrästä, mutta asettuu todennäköisesti noin 800 kuljetuksen tuntumaan. Aurinkovoimalan osat eivät edellytä erikoiskuljetuksia.

Akkuvaraston osat, akkukaapit, invertterit ja muuntajat, kuljetetaan kuorma-autoilla. Näiden komponenttien kuljetuksia arvioidaan tarvittavan 120–125.

Ensisijainen erikoiskuljetusreitti rakentamisvaiheessa on Raahen satamasta 88-tietä pitkin Kivinevalle. Toissijaisena vaihtoehtona Raahen satamasta E8-tietä Oulun suuntaan, josta etelään E4-tietä pitkin Pulkkilan keskustaan ja siitä edelleen 88-tietä länteen. Mikäli kumpikaan näistä suunnitelmista ei ole mahdollinen, tullaan käyttämään joko Kalajoen tai Kemin satamaa.

Sisääntuloreittejä hankealueelle on vaihtoehdon mukaan kahdesta kolmeen. Vain tieltä 88 tulevia reittejä Mikkosenperältä ja Jyletojanperältä käytetään kuljetusreitteinä. Pulkanperän alueen Lehtikankaantietä käytetään vain vaihtoehdoissa 1 ja 2 ja vain tavalliselle henkilöautoliikenteelle. Kuljetusreittejä on kuvattu tarkemmin Liikenne-osiossa kuvassa (Kuva 116), jossa on esitetty hankealueen uudet ja levennettävät tiet.

4.8.3. Maa-ainekset, ylijäämämaat ja rakennusjäte

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita (Taulukko 6 ja Taulukko 13). Rakennettavilla paikoilla olevia maa-aineksia tai itse hankealueelta hyödynnettävissä olevia aineksia pyritään lähtökohtaisesti käyttämään. Alustavan arvion mukaan maa-aineksista suurin osa (90 %) joudutaan kuitenkin tuomaan alueelle hankealueen ulkopuolelta. Tarkat tiedot maa-aineksen ottopaikoista ja tarvittavan aineksen määrä tarkentuu edelleen hankkeen jatkosuunnittelun edetessä.

Tarvittavan maa-aineksen määrä on arvioitu seuraavalla olettamalla:

Maa-ainesta tarvitaan

- yhdelle nostoalueelle noin 6 500 m³
- sähköasemalle ja akkuvarastolle noin 20 000 m³
- uudelle huoltoteille noin 7500 m³ / km
- kunnostettavalle huoltoteille noin 2500 m³ / km.

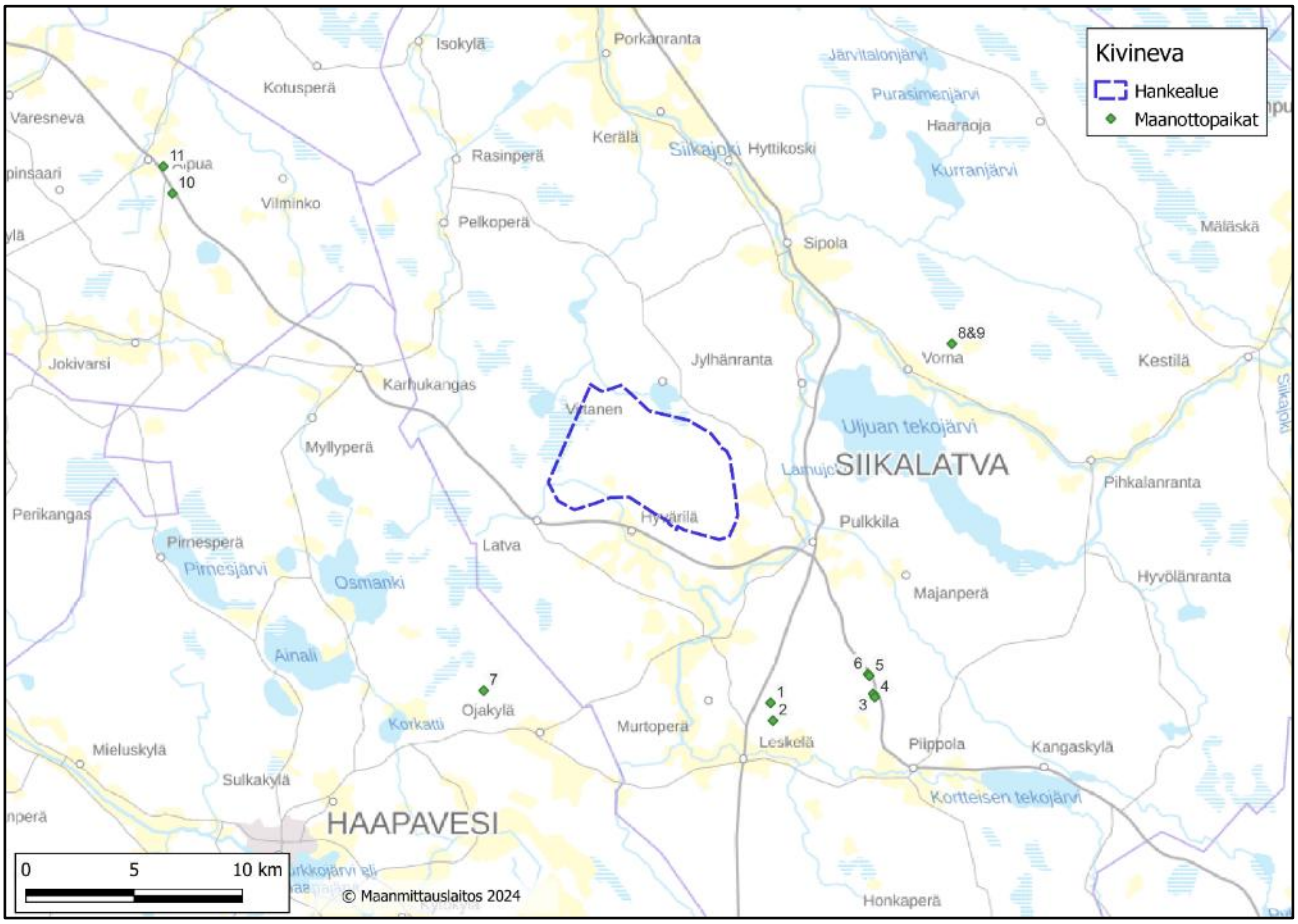
Taulukko 6. Tarvittavan maa-aineksen määrä eri hankevaihtoehdoissa.

Tarvittavan maa-aineksen määrä (m3)	VE1	VE2	VE3
Nostoalueet (m^3)	182 000	130 000	58 500
Sähköasema ja akkuvarasto (m^3)	20 000	20 000	20 000
Teiden parannus- ja levennystyö (m^3)	57 500	35 000	33 250
Uudet tiet (m^3)	108 000	82 500	49 500
Maa-aines yhteensä (m^3)	367 500	267 500	161 250
josta hankealueen ulkopuolelta (m^3)	330 750	240 750	145 125

Arvioitu kokonaismäärä muualta tuotaville maa-aineksille on hankevaihtoehdoittain noin 150 000–330 000 m³. Maa-ainesten ottoalueita on hankealueen lähellä useita (Taulukko 7 ja Kuva 39). Suurimmat otettavissa olevat maa-ainesten määrät sijaitsevat hankealueesta koilliseen ja kaakkoon. Eniten maa-ainesta on otettavissa ottopaikoilta 3 ja 4 sekä 8 ja 9. (Kuva 39)

Taulukko 7. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maa-ainesten ottoalueet.

Kartalla	Maa-aines	Alkuvuosi	Loppu-vuosi	Alue	Luvan mukainen enimmäisotto (k- m3)	Otettavissa 10/2024 tilanne (k- m3)
1	Sorahiekka	2017	2027	Tervakankaan sora-alue	15 000	14 780
2	Sorahiekka	2019	2029	Keskipellon sora-alue	50 000	44 242
3	Sorahiekka	2019	2029	Keskiharju	230 000	215 615
4	Sorahiekka	2016	2026		150 000	150 000
5	Sorahiekka	2022	2032	Matinkangas kiinteistö	25 000	25 000
6	Sorahiekka	2020	2031	Paskokangas	37 000	36 850
7	Sorahiekka	2023	2033	Ikkalat	10 000	10 000
8	Sorahiekka	2024	2034	Ryngynkangas	200 000	200 000
9	Sorahiekka	2024	2034	Ryngynkangas	200 000	200 000
10	Sorahiekka	2019	2029	Itäsora	40 000	10 689
11	Sorahiekka	2018	2028	Hiekkapalsta	35 000	6 880



Kuva 39. Maa-aineksenottoalueet hankealueen lähellä (Etha)

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Näille ylijäämämaille joudutaan tarvittaessa perustamaan omia läjitysalueita. Ylijäämämaat ovat myöhemmin hyödynnettävissä esim. alueen maisemoinnissa. Rakennettavat alueet ja rakentamista varten tehdyt väliaikaiset työmaatiet tullaan maisemoimaan. Alueet tasoitetaan ja esim. isot kivet ja kannot joko upotetaan maahan tai viedään pois alueelta. Osa alueista metsittyy luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu aiemman maankäytön piiriin.

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

4.9. Kunnossapito ja jätteet

Tuulivoimaloiden huolto toteutetaan valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä 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.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia. Huoltokäyntejä on noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti eli hankevaihtoehdosta riippuen enintään 45–140 per vuosi.

Aurinkovoimaloita huolletaan alueen sisäisten huolto-/pelastusteiden kautta. Aurinkovoimaloiden ollessa käytössä alueella käydään 0–2 kertaa viikossa. Ajoneuvona käytetään henkilö- tai pakettiautoa. Aurinkopaneelit puhdistuvat luonnollisesti sadeveden avulla, eikä niitä puhdisteta erikseen vedellä, kemiallisesti tai mekaanisesti. Kääntyvien paneeleiden liikkuvia osia huolletaan voitelemalla niitä.

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet lukeutuvat näihin aineisiin. Kaikkiaan vaarallisia kemikaaleja varastoidaan tuulivoimaloissa vain vähäisiä määriä, arviolta alle 200 litraa.

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

4.10. Käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa 50 vuoteen asti. Lisäksi perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Metalliosia kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen 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. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Tuulivoimaloiden tornit ovat terästä tai teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa on terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit valmistetaan lasikuidusta ja hiilikuidusta. Metalleista suurin osa voidaan kierrättää, lasikuitu ja muovi voidaan hyödyntää energiajätteenä ja betoni maarakennuksessa. Lavat voidaan hyödyntää mm. betonin valmistuksessa korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Voimaloissa ja muuntajissa oleva vaarallinen jäte kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet lukeutuvat näihin aineisiin.

Voimaloiden perustukset ja alueen kaapelointi voidaan kaivaa pois tai jättää paikoilleen riippuen ajankohdan lainsäädännöstä, sovitusta menettelystä ja alueen tulevasta käyttömuodosta.

Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat vuonna 2023 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Siinä 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.

Aurinkovoimalat

Aurinkopaneelien käyttöiäksi arvioidaan noin 30 vuotta. Tarvittavien invertterien käyttöikä on suunnilleen puolet paneelien käyttöiästä, joten niitä joudutaan uusimaan aurinkovoimalan elinkaaren aikana.

Aurinkopaneelit sisältävät enimmäkseen lasia, polymeerejä, alumiinia, silikonia ja kuparia. Aurinkovoimala puretaan käyttöiän päättyessä poistamalla paneelit ja irrottamalla telineet. Maakaapelit, perustukset ja mahdolliset paalut lyhennetään ja jätetään maanpinnan tasalle, eikä niitä kaiveta maan sisältä pois. Metalliset telineet ja paalut voidaan kierrättää. Aurinkopaneelien yleistyessä ja materiaalien kierrätystä koskevien säädösten tiukentuessa on oletettavissa, että itse aurinkopaneeleiden kierrätettävyys paranee tulevaisuudessa. Paneeleissa kierrätyskelpoisia ainesosia ovat mm. pii, lasi, alumiini ja muut metallit.

Käytöstä poistosta ja voimaloiden purkamisesta vastaa voimaloiden omistaja. Olemassa oleva infrastruktuuri saattaa houkutella uusia toimijoita, jolloin energiantuotantoon kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Sähköasema ja voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohto puretaan sen käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän.

Suurin osa purettavasta materiaalista on betonia voimajohtopylväiden ja sähköasemien perustuksista, teräsromua voimajohtopylväistä ja sähköasemarakenteista sekä alumiini- ja teräspitoista metalliromua voimajohtojen virtajohtimista. Nämä kaikki voidaan kierrättää materiaalina.

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5. Arviointimenettely ja osallistuminen

5.1. 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 40). 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 ja yleistajuinen yhteenveto.

Kuva 40. YVA-prosessin eteneminen.

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 §).

5.2. Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja YVA-konsultti. Hankkeesta vastaa on Taaleri Energia Oy:n omistama hankeyhtiö Kivinevan Tuulipuisto Ky. Hankevastaavan edustajana toimii Etha Oy. Ecobio Oy toimii YVA-konsulttina, ja vastaa YVA-prosessin kulusta, laatii 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. Se antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa, jonka perusteella arviointiohjelmassa esitettyjä 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.

5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

5.3.1. Ennakkoneuvottelu

Hankkeen YVA-menettelyä käynnistettäessä järjestettiin YVA-lain (252/2017) mukainen ennakkoneuvottelu 3.5.2023. Siihen osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Siikalatvan kunta, Raahen kaupunki, Haapaveden kaupunki, Metsäkeskus, Oulun museo- ja tiedekeskus sekä hankevastaavan ja konsultin edustajat.

Neuvottelussa esiteltiin tuulivoimahanketta sekä sähkönsiirron alustavia suunnitelmia, YVA-menettelyä ja kaavoitusmenettelyä. Lisäksi esiteltiin hankealueen nykytilannetta sekä alueelta laadittavia selvityksiä, mallinnuksia ja vaikutusarviointeja.

Viranomaisten puheenvuoroissa esille nousivat esimerkiksi hankkeen toteutusvaihtoehdot, kaavoitukseen liittyvät seikat, susireviiri, aurinkovoiman osuus arvioinneissa sekä yhteisvaikutukset. Puheenvuoroissa myös seurantaryhmän muodostaminen katsottiin tarpeelliseksi.

5.3.2. Julkiset kuulemiset

Vuorovaikutusta ja osallistumista palvelevat julkiset kuulemiset. Yhteysviranomaisen järjestämä kuuleminen on YVA:n virallinen kanava kansalaisten ja muiden sidosryhmien suuntaan. Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 20.9.–20.10.2023. Kuulutus on julkaistu ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/kivinevantuulivoimaYVA. Lisäksi tieto kuulutuksesta

julkaistiin kuntalain 108 §:n mukaisesti Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen internet-sivustoilla. Kuulutuksista tiedotetaan myös paikallisissa sanomalehdissä Kalevassa, Siikajokilaaksossa, Haapavesilehdessä ja Raahelaisessa.

Kuulutukset olivat nähtävillä Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen virallisilla ilmoitustauluilla. Verkkosivujen lisäksi arviointiohjelmaan on voinut tutustua 20.9.–20.10.2023 välisenä aikana seuraavissa paikoissa: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Siikalatvalla kunnantalo ja pääkirjasto, Haapaveden kaupungintalo ja pääkirjasto, Raahen kaupungintalo ja pääkirjasto. YVA-ohjelman nähtävilläolosta tiedotettiin myös hanketoimijan kotisivuilla (https://www.kivinevantuulipuisto.fi/ajankohtaista/kivinevan-tuuli-ja-aurinkovoima-hankkeen-yva-ohjelma-ja-oas-ovat-valmistuneet).

Kuulemisen aikana järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus 2.10.2023 klo 17.00–19.00 Siikalatvan kunnan valtuustosalissa ja etäyhteysmahdollisuudella. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 27 osallistujaa sekä etäyhteydellä 17 osallistujaa.

Tämän YVA-selostuksen nähtäville kuuluttaminen järjestetään hankkeen vaikutusalueella samoin periaattein. Koska Siikajoen kunnalla on enklaavi noin kaksi kilometriä hankealueesta luoteeseen, Siikajoen kunta on lisätty osallisiin kuntiin. Kuulutus ja tarkemmat tiedot julkaistaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutussivulla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/pohjois-pohjanmaa sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/kivinevantuulivoimaYVA.

Yhteysviranomainen pyytää lausunnot ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Yksityishenkilöt, yhteisöt ja säätiöt voivat esittää mielipiteensä arviointiselostuksen sisällöstä kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

5.3.3. Seurantaryhmä

Hankkeelle on perustettu erillinen seurantaryhmä (Taulukko 8). Sen tehtävä on jakaa tietoa hankkeesta, sen suunnittelun etenemisestä ja YVA:ssa esiin nousevista ja käsiteltävistä asioista. Seurantaryhmän avulla hanketoimija saa paikallisyhteisön kommentteja ja näkökulmia hankesuunnitteluun, YVA-menettelyyn ja merkittävien vaikutusten arvioimiseen. Seurantaryhmä sai YVA-ohjelmaluonnoksen kommentoitavakseen etukäteen, ja kokoontui ensimmäisen kerran 13.6.2023 antamaan kommentteja YVA-ohjelman luonnoksesta sekä keskustelemaan erityisesti yhteisvaikutuksista, luontoselvitysten laajuudesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Siikalatvan Hevosurheilijat Ry ei osallistunut kokoukseen, mutta toi seurantaryhmän jälkeen kirjallisessa kommentissaan esille Kivinevan alueen ja ympäristön tiestön aktiivisen käytön ratsastus- ja kärryajoreitteinä.

YVA-selostusvaiheessa seurantaryhmälle toimitettiin selostusluonnos tutustuttavaksi 8.4.2025 ja seurantaryhmä kokoontui 14.4.2025. Kokouksessa esiteltiin hanketta ja laadittua YVA-selostusluonnosta. Keskustelua käytiin Kivinevan hankkeen maisemavaikutuksista sekä yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa. Kokoukseen oli kutsuttu samat tahot kuin ohjelmavaiheessa sekä lisäksi uusia YVA-menettelyn aikana tunnistettuja sidosryhmien edustajia.

Taulukko 8. Hankkeen seurantaryhmään kutsutut edustajat. *Tunnistettu osalliseksi YVA-ohjelman laadinnan jälkeen ja kutsuttu mukaan toiseen seurantaryhmään.

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla 13.6.2023	Paikalla 14.4.2025
Etha (hanketoimijan Kivinevan Tuulipuisto Oy:n hankekehityskonsultti)	kyllä	kyllä
Ecobio Oy (YVA-konsultti)	kyllä	kyllä
A-Insinöörit (kaavoituskonsultti)	kyllä	kyllä

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla 13.6.2023	Paikalla 14.4.2025
ELY-keskus (yhteysviranomainen)	kyllä	kyllä
Siikalatvan kunta	kyllä	kyllä
Haapaveden kaupunki	kyllä	ei
Raahen kaupunki	kyllä	ei
Siikajoen kunta*	-	ei
MTK keskipiste ry	kyllä	ei
Neova Oy*	-	kyllä
Turveruukki Oy*	-	ei
Pohjois-Pohjanmaan liitto	ei	ei
Puolustusvoimat	ei	ei
Siikalatvan vesiosuuskunta	ei	ei
Siikalatvan Lämpö Oy	ei	ei
Siikalatvan Vesihuolto Oy	ei	ei
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry – PPLY	ei	ei
Siikalatvan Luonto ry	ei	ei
Laakkolan kyläyhdistys	ei	kyllä
Pulkkilan kirkonkylän maa- ja kotitalousseura ry	ei	ei
Pulkkilan seura ry	ei	ei
Pulkkilan Ponsi ry	ei	ei
Keskipisteen koiraharrastajat ry	ei	ei
Siikalatvan hevosurheilijat ry	ei	ei
Mäentaustan erämiehet ry	ei	ei
Ristonahon erämiehet ry	ei	ei
Pulkkilan Erä	ei	ei
Alpuan kalastuskunta / Piispanjoki	ei	ei
Alpuan kalastuskunta / Lumijärvi	ei	ei
Alpuan kalastuskunta / Luohuoanjoki	ei	ei
Alpuan kyläyhdistys	ei	ei
Lampinsaaren kyläyhdistys	ei	ei
Haapaveden linjan (SVE2) alueen edustaja*	-	kyllä
Ojakylän maa- ja kotitalousseura*	-	kyllä

5.3.4. Muu vuorovaikutus

Hanketta esiteltiin maanomistajille 7.4.2022 pidetyssä tilaisuudessa. Sen jälkeen kaikille suunnattuja tilaisuuksia on pidetty useita. Siikalatvalla järjestettiin yleinen tiedotustilaisuus tuulivoimasta 28.9.2023. Lisäksi hankkeen vuorovaikutuspäivä järjestettiin 13.-14.2.2024. Hanketoimija Taaleri Energia Oy on lisäksi järjestänyt avoimien ovien päiviä Siikalatvalla 5.9.2024 sekä 18.2.2025. Molemmissa tilaisuuksissa osallistujia on ollut kolmisenkymmentä keskustelemassa hankkeesta hanketoimijan edustajien kanssa. Lisäksi Taaleri Energia Oy on ollut Uljuan veto & fest -tapahtumassa 15.6.2024 sekä Siikalatvan Hevosurheilijoiden järjestämän ravicupin finaalissa Oulaisissa 19.6.2024 esittelemässä Kivinevan hanketta kiinnostuneille. Viimeisin avoimien ovien päivä hankesuunnitelmien esittelemiseksi on pidetty 20.8.2025 Siikalatvalla.

Lisäksi linnustoselvityksistä pidettiin työkokous ELY-keskuksen kanssa 25.1.2024. Hankkeessa laadittavan tuulivoimaosayleiskaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 1.3.2024.

Hankkeesta on järjestetty myös asukaskysely (tarkemmin luvussa 15.4).

5.4. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 20 lausuntoa ja 5 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 15.11.2023 (liite 1). Kooste saaduista lausunnoista ja mielipiteistä on esitetty mm. hankkeen YVA-menettelyn verkkosivulla www.ympäristö.fi/kivinevantuulivoimaYVA.

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

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

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset YVA-selostuksessa	Lausunnon huomioiminen
6.2 Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Hankekuvaukseen ja kaikille kartoille, jossa kuntarajat esitetään, tulee arviointiohjelmassa lisätä, että hankealueen länsipuolella sijaitsee Siikajoen kunnan enklaavi noin kaksi kilometriä hankealueesta luoteeseen.	Lisätty hankekuvaukseen kappaleeseen 2.2 hankkeen sijainti ja lisäksi kaikille kartoille, joilla kuntarajat näkyvät.
Vaikkakin SVE1 ja SVE2 aiotaan tutkia muiden YVA-menettelyjen yhteydessä, tulee vaikutukset raportoida riittävällä tavalla myös Kivinevan YVA-selostuksessa ja nykytilaselvitykset, myös Natura-arvioinnit, tulee laatia riittävällä tarkkuudella. Myös sähkönsiirtoreittien maastoselvitykset tulee kuvata riittävällä tavalla kaikista reiteistä.	SVE2 on jätetty pois tarkasteltavien vaihtoehtojen joukosta YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. SVE1 Kivinevan hankealueella on arvioitu tässä YVA-selostuksessa ja loppuosa Leuvannevan YVA-menettelyssä. Keskeiset tiedot Leuvannevan osuudesta raportoitu erillisessä luvussa 28.
Poikkileikkauskuvat kaikilta sähkönsiirtoreittien osuuksilta, niiden leveydet ja reittien tarvitsema maapinta-ala. Kaikki sähkönsiirtoreitit kartoille ja niiden nimeäminen. Liityntäpisteet nimettävä kaikkiin karttoihin. Hankealueen ja sitä sivuavien sähkönsiirtoreittien tarkempi kuvaaminen.	Poikkileikkauskuvat esitetty kappaleessa 4.6 sähkönsiirto kantaverkkoon. Maapinta-ala huomioitu kappaleessa 4.7 Yhteenveto maankäyttötarpeesta. Lähialueen sähkönsiirtoreitit on kuvattu kappaleessa 3 lähialueen muut hankkeet. Sähkönsiirtoreitit ja liityntäpisteet huomioitu kartoilla.
Muut liityntäpisteille suunnitellut tai jo yhtyvät sähkönsiirtoreitit kuvattava. Liityntäpisteiden yhteisvaikutukset arvioitava. Lisäksi samaan johtokäytävään sijoittuvat ja 14 km etäisyysvyöhykkeelle sijoittuvat sähkönsiirtohankkeet esitettävä.	Kuvattu kappaleessa 2.3 Hankkeessa tarkasteltavat vaihtoehdot ja 3 Lähialueen muut hankkeet. Liityntäpisteiden vaikutukset ja yhteisvaikutukset on arvioitu osana vaikutusten arviointeja, mikäli vaikutuksia on katsottu muodostuvan.
Haapaveden kielteinen suhtautuminen SVE1 ja SVE2 reitteihin.	SVE1 Kivinevan hankealueella on arvioitu tässä YVA-selostuksessa ja loppuosa Leuvannevan YVA-menettelyssä. SVE2 on jätetty pois tarkasteltavien vaihtoehtojen joukosta YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.
Etäisyysvyöhykkeet molemmista vaihtoehdoista.	Etäisyysvyöhykkeet esitetty kartoilla kappaleessa 3 Lähialueen muut hankkeet.
Maa-aineisten oton vaikutusten arviointi tulisi sisällyttää nyt laadittavaan arviointiin, etenkin, mikäli maa-aineksia otetaan hankealueelta.	Vaikutukset arvioitu osana maa- ja kallioperän vaikutusten arviointia.
Kartoille tiestö sekä olemassa olevan vahvistettavan tiestön osalta sekä uuden tiestön osalta.	Tiestö huomioitu YVA-selostuksen kartoissa, joissa se on arvioitu olevan luettavuuden ja arvioinnin kannalta keskeistä esittää.
Aurinkovoima: rakentaminen, kuivausvedet, valuma-alueet, vesien johtamisreitti, aitausratkaisut, maanmuokkaus, ympäristöluvat, luvitustilanne, vesiensuojelua koskevat asiat.	Hulevesiselvityksessä, joka on tämä YVA-selostuksen liitteenä (Liite 13) on esitetty tietoa hankkeen hulevesistä ja niiden käsittelystä. Tieto hankealueen turvetuotantoalueiden lupatilanteesta esitetty kappaleessa 3 lähialueen muut hankkeet. Aurinkovoiman rakentamisesta on

	tietoa kappaleessa 4.8. Vesistövaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.
Viereisten hankkeiden tiedot taulukoituna: etäisyys, voimalamäärä, hankkeen tila, hankevastaava. Lähimmistä voimalakorkeus ja Leuvanneva, Taikkoneva voimalasijainnit.	Esitetty kappaleessa 3 Lähialueen muut hankkeet.
Lumimetsän sähköasema korjattava Lumijärveksi.	Huomioitu YVA-selostuksessa kauttaaltaan.
6.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	
Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa ja ottaa huomioon myös muut kuin tuulivoima- ja energiansiirtohankkeet.	Lähialueen muut hankkeet mukaan lukien turvetuotanto ja sähkönsiirtoreitit on esitetty kappaleessa 3.
Arviointiselostuksessa läheiset turvetuotantoalueet tulee esittää riittävällä tarkkuudella kartoilla sekä ilmoittaa hanketiedot: vaihe, hankevastaava ja pinta-ala. Lupatilanne tulee myös huomioida.	Hanketiedot ja kartat alueista esitetty kappaleessa 3 Lähialueen muut hankkeet. Taulukossa on esitetty tarkemmat tiedot kustakin hankkeesta ja kartoilla niiden sijoittuminen.
6.6 YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Siikajoen kunta sekä hankealueen ja siihen rajautuvien turvetuotantoalueiden hanketoimijat tulee lisätä osallisiin.	Huomioitu kappaleessa 5.3, joka käsittelee kuuluttamista ja seurantaryhmää.
6.7.1 Yhdyskuntarakenne ja asutus	
Sähkönsiirron osalta kuvaus asuin- ja lomarakennuksista. Esitettävä kartoilla rakennusten sijainnit ja etäisyyden siirtoreittien keskilinjasta ja avoimesta siirtolinja-aukon reunasta. Myös ilmakuvatarkasteluna.	Huomioitu kappaleessa 22.2 yhdyskuntarakenne.
Maankäytön tarve kaikkien hankevaihtoehtojen osalta.	Esitetty kappaleessa 4.7 Yhteenveto maankäyttötarpeesta.
Hankealueen 7 muuksi kuin asuinrakennukseksi luokiteltua rakennusta on tarpeen kuvata ja esittää hankkeen kuvauksen yhteydessä tarkemmin	Rakennukset on kuvattu ja kuvailu sekä kuvat rakennuksista esitetty kappaleessa 16.2 Yhdyskuntarakenne. Uusimman paikkatietoaineiston perusteella alueella vain 6 muuta rakennusta.
Osoitettava samalla kartalla suunnitellut voimalapaikat ja asuinkiinteistöt sekä esitettävä tarkat tiedot asuinpaikoista suhteessa lähimpään voimalapaikkaan.	Kappaleessa 22.2 yhdyskuntarakenne on esitetty voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinkiinteistöihin.
Asukasmäärät hankealueen ympäristössä etäisyysvyöhykkeittäin olisi hyvä esittää taulukkomuodossa.	Esitetty taulukossa ja kartoilla hankevaihtoehdoittain kappaleessa 22.2 yhdyskuntarakenne.
Arvio aurinkovoima-alueiden sijoittumisesta turvetuotantoalueelle, metsämaalle tai muulle maankäyttömuodolle.	Esitetty kappaleessa 4.2 Aurinkovoimalat ja 4.7 yhteenveto maankäyttötarpeesta.
Arvioinnissa tulee huomioida miten tuulivoimahankkeen ja aurinkovoimahankkeen maankäyttö yhteensovitetaan.	Yhteensovittaminen on huomioitu hankevaihtoehdoissa. Arvioinneissa on huomioitu maankäytön yhteensovittaminen siltä osin, kun se arvioinneissa on huomioitava.
Esitettävä maakuntakaavan tjk –kehittämisperiaatemerkintää (1. vmkk) merkintöjen ja määräysten luettelossa. Voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimarakentamista koskeva yleinen suunnittelumääräys. Hankealueen rajaus maakuntakaavakartoissa hankkeen ulkorajojen mukaisesti.	Esitetty taulukossa kappaleessa 22.3 nykyinen maankäyttö ja kaavoitus.
Yleiskaavan osalta esitettävä tekstimuodossa pääasialliset merkittävät alueidenkäyttötarpeet. Kaavojen sijoittumista voidaan havainnollistaa eri kaavojen rajausta osoittavilla kuvaotteilla.	Esitetty kappaleessa 22.3.4 tekstinä, kartoilla ja taulukossa.

6.7.3 Virkistyskäyttö ja sosiaaliset vaikutukset	
Huomioitava muiden tuulivoimahankkeiden läheisyys ja mahdolliset yhteisvaikutukset. Tämä on huomioitava korostuneesti osallistamisessa ja vaikutusarvioinnin konkreettisessa toteutuksessa (vaikutusalueen laajuuden rajaus, karttaesitykset ym.).	Huomioitu kappaleessa 15 elinolot ja asuminen ja 24 virkistyskäyttö ja metsästys. Erityisesti näiden arviointien kohdissa yhteisvaikutukset kappaleissa 15.6 ja 24.6.
6.7.4 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	
Maakunnallisesti arvokkaat kohteet esitettävä.	Lähialueella sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Viitastenjärven rantamaisema ja Koskenrannan-Junnonojan viljelysmaisema. Näitä ja kauempia kohteita on käsitelty luvussa 12 sekä liitteessä (Liite 11).
Paikallisesti arvokkaiksi inventoitujen kohteiden huomioiminen vaikutusten arvioinnissa on tarpeellista, kuten museo lausunnossaan toteaa.	Paikallisesti arvokkaat kohteet on huomioitu vaikutusarvioinnissa.
Havainnollistamisessa kannattaa hyödyntää erilaisia keinoja tarpeen mukaan ja painottaa niitä alueita, joissa vaikutukset ovat keskeisimmät tai kriittisimmät.	Maisemaselvityksessä (Liite 11) on käsitelty kohteita kattavasti kartta- ja havainnekuvaesityksin. YVA-selostukseen on pyritty tiivistämään vaikutusten kannalta keskeisimmät ja kriittisemmät alueet.
Vaikutusten arviointi edellyttää yhteisvaikutusten selvittämistä ja merkittävien hankkeiden voimaloiden havainnollistamista samoissa havainnekuvissa ja näkyvyysalueanalyysissä. Sähkönsiirtoreiteiltä riittävästi havainnekuvia.	Yhteisvaikutukset ja niiden havainnollistaminen on huomioitu. Sähkönsiirtoreitiltä SVE3 havainnekuvakohteita on kaksi ja lisäksi reitiltä SVE1 on tehty yksi havainnekuva (Liite 11)
6.7.5 Muinaisjäännökset ja arkeologinen perintö	
Kaikkien rakenteiden osalta oltava riittävä tieto arkeologisista kohteista. Raportoitaessa on siten jatkosuunnittelua varten tarpeen esittää, mitkä alueet on inventoitu maastossa.	Maastossa inventoidut alueet ovat esitetty selostuksen liitteenä olevissa arkeologisissa selvityksissä (Liite 12)
6.7.6 Hankkeen vesistövaikutukset	
Vaikutusalueen pintavedet tunnistettava.	Vaikutusalueiden pintavedet on tunnistettu kappaleessa 17.2.2 (Pintavedet)
Aurinkovoimahankkeen osalta ei kuitenkaan ole tunnistettu rakentamisen ja mahdollisesti myös käytön aikaisia vesistöhaittoja.	Rakentamisen ja käytönaikaiset vaikutukset vesistöihin on esitetty vesistövaikutusten arvioinnissa kappaleessa 17.6.
Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset vesistöille.	Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset vesistöille on arvioitu vesistövaikutusten arvioinnissa kappaleessa 17.6.
Happamuus- ja metallikuormituksen vaikutus pintavesien tilaan arvioitava.	Happamuus- ja metallikuormituksen vaikutus pintavesien tilaan on arvioitu kappaleessa vesistövaikutusten arvioinnissa kappaleessa 17.6.
Tulee selvittää, kuinka aurinkopaneelien perustaminen, huoltotiestö ja aitaaminen voidaan toteuttaa siten, ettei happamuus- tai muita haittoja alapuoliselle vesistölle aiheudu.	Rakentamisen vaikutus alapuolisille vesistöille on arvioitu kappaleessa vesistövaikutusten arvioinnissa kappaleessa 17.6.
6.7.7 Maa- ja kallioperä/pohjaolosuhteet ja pohjavedet	
Ympäristöpalvelut Helmi toi lausunnossaan esille hankealueen yksityisten talousvesikaivojen ja lähteiden selvittämisen asukaskyselyllä. Yhteisviranomainen pitää tätä hyvänä vaihtoehtona, sillä kaivotietoja ei ole muutoin saatavilla.	Talousvesikaivoista ja lähteistä saatiin tietoja asukaskyselyllä (Liite 8, kuva 19). Niitä ei kuitenkaan saatujen tietojen perusteella sijaitse hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella.
Korkattivuoren alueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, jonka välittömään läheisyyteen sähkönsiirtolinjan vaihtoehto SVE2 sijoittuisi. Tältä kohtaa on tarpeen tehdä ilmakuvapohjainen tarkastelu, jossa	SVE2 ei arvioida, sillä se on jätetty pois hankkeen suunnittelusta YVA-ohjelman jälkeen.

näkyvät myös tällä kohtaa jo olemassa olevat sähkönsiirtoratkaisut.	
SVE2 sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle (kohde Korkattivuori-Rahkovuori KAO110045). Arviointi tällä kohtaa tulee tehdä riittävän tarkoin karttaesityksin ja mielellään myös ilmakuvin. Yhteisvaikutukset olemassa olevan linjan kanssa tulee tarkoin arvioida.	SVE2 ei arvioida, sillä se on jätetty pois hankkeen suunnittelusta YVA-ohjelman jälkeen.
Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat maa-aineksenottoluvat esitettävä kartalla. Tarkasteltava myös luvan käytettävissä olevat maa-ainesvarat ja huomioitava että osa myönnetyistä ottomääristä on jo hyödynnettyä.	Maa-aineksen ottoluvat ja niiden käytettävissä olevat maa-ainesvarat on esitetty kartalla ja taulukossa kappaleessa 4.8.3. Maa-ainekset, ylijäämämaat ja rakennusjäte.
Tarvittavien maa-ainesten määrien ja niiden vaikutusten lisäksi selostusvaiheessa tulee huomioida mistä tarvittavat maa-ainekset ovat saatavissa. ELY-keskus toteaa, että edellä mainittuun on syytä hyödyntää olemassa olevaa aineistoa maa-aineksenottoluvista sekä maa-ainesvarannoista. Lisäksi myös muita kartoituksia kuten POSKI-hanke ja GTK:n tekemät muut kartoitukset on syytä hyödyntää.	Kappaleessa 16.2 Maa- ja kallioperän nykytila on tarkasteltu maa-ainesvarojen hyödyntämistä lähialueiden voimassa olevista ottamispaikoista.
Ohjelmassa tuodaan esille, että reitit ja liikennesuoritteiden määrät tarkentuvat kaavaluonnos-/YVA-selostusvaiheessa, kun alueen suunnittelu etenee ja esimerkiksi rakennettavan ja parannettavan tieverkon määrä on selvillä. Yhteysviranomainen tuo esille, että tämä tulee tarkentamaan myös tarvittavien maa-ainesten määrää.	Hankkeessa tarvittavien maa-ainesten arvioidut määrät on esitetty kappaleessa 13.
6.7.8 Linnusto	
Lajitietokeskuksen aineistot päivittyvät jatkuvasti, joten vaikutusarviointiselostukseen on syytä pyytää ajantasaiset tiedot hankealueelta ja hankkeen vaikutusalueelta olevat havainnot uhanalaisista, suojelluista ja muutoin huomionarvoisista lajeista (kaikki lajiryhmät). Laji.fi-haku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto, ja viite on liitettävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (ml. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Ajantasaiset havaintotiedot pyydetty Suomen Lajitietokeskukselta ja paikalliselta lintuyhdistykseltä marraskuussa 2024. Linkit viittauskelpoisiin aineistoihin toimitetaan viranomaiselle pyydettäessä. Aineistot sisältävät sensitiivistä havaintotietoa, minkä takia niitä ei ole sisällytetty julkiseen YVA-selostukseen.
Yhteysviranomainen muistuttaa, että hankealueen lisäksi myös sähkönsiirtoreitin linnusto ja vaikutukset sille tulee selvittää riittävällä tarkkuudella, tunnistaen etenkin linnustollisesti arvokkaat kohteet ja törmäysherkän lajiston elinympäristö.	Sähkönsiirtoreitillä SVE3 suoritettiin erilliset linnustoselvitykset maastokaudella 2024. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset alueen linnustoon on huomioitu arvioinneissa. SVE1 Kivinevan hankealueella on arvioitu tässä YVA-selostuksessa ja loppuosa Leuvannevan YVA-menettelyssä.
Voimalakohtainen törmäysmallinnus tulee toteuttaa alueella esiintyvän sensitiiviseksi luokitellun lintulajin ja päiväpetolintujen osalta, mikäli aineistoa on riittävästi.	Voimalakohtainen törmäysmallinnus on toteutettu alueella esiintyvälle sensitiiviseksi luokitellulle lintulajille. Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa dokumentissa. Päiväpetolintujen törmäysmallinnukseen ei ollut riittävää aineistoa.
Metsäkanalintuselvityksen tuloksia tulee tulkita lausunnossa esitetyn mukaisesti. Vaikutuksia alueella esiintyvään sensitiiviseksi luokiteltuun lintulajiin tulee arvioida lausunnossa esitetyn mukaisesti.	Metsäkanalintujen soidinpaikkakartoituksen tulokset on pyritty huomioimaan arvioinneissa. Alueella esiintyvälle sensitiiviseksi luokitellulle lintulajille on laadittu erillinen törmäysmallinnus, jonka tulokset on esitetty erillisessä raportissa. Lievennystoimenpiteitä on esitetty ja hankevaihtoehtoja vertailtu erillisessä Natura-arvioinnissa.
Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on syytä käyttää aineistona laaja-alaisesti myös muiden tuulivoimahankkeiden (toteutuneet tai vireillä) linnustoselvitysten tietoja. Vaikutusten arvioinnissa tulee muutoinkin laaja-alaisesti huomioida sekä valmiiden voimala-	Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset on pyritty arvioimaan laaja-alaisesti käytössä olevia aineistoja hyödyntäen. Kurjelle on laadittu tässä YVA-selostuksessa esitetty törmäysmallinnus.

alueiden että vireillä olevien hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Kurjen kuin myös muiden törmäysherkkien muuttolintulajien osalta on laadittava asianmukainen törmäysmallinnus riittävän aineiston puitteissa.	
Mikäli aiotaan käyttää haruksellisia tuulivoimaloita, tulee arvioida myös harustuksen aiheuttamat vaikutukset linnustoon. Myös aurinkovoimala- alueiden mahdollisia vaikutuksia tulee arvioida. Erityisen tärkeää on huomioida vaikutusten arvioinnissa seudun lukuisten sekä vireillä että toiminnassa olevien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ja niiden voimansiirtolinjojen aiheuttamat yhteisvaikutukset.	Harukset ja aurinkovoima-alueet on pyritty huomioimaan arvioinneissa. Yhteisvaikutuksiin on pyritty kiinnittämään huolellisesti huomiota.
6.7.9 Kasvillisuus ja luontotyypit	
Luontoselvityksen raportin menetelmäkuvauksessa on esitettävä maastotöiden kohdistuminen, esim. esittämällä inventoijan kävelyjälki sellaisessa karttakuvassa, johon on merkitty myös voimaloiden ja muiden suunniteltujen rakenteiden sijainnit.	Esitetty luontoselvitysraporteissa.
Suojelullisesti arvokkaat luontokohteet ja lajisto esitettävä kartoilla, joissa näkyy rakenteet kuten voimalat, tiet ja sähkönsiirtoreitit. Kohteiden numerointi ja numeroihin viittaaminen tekstissä suositeltavaa.	Arvokkaat luontokohteet on esitetty kartoilla yhdessä suunniteltujen rakenteiden kanssa. Kohteet on numeroitu ja numerointiin viitataan tekstissä.
Luontoarvokohteiden lisäksi kiinnitettävä huomiota ekologisiin kokonaisuuksiin ja ekologisiin käytäviin.	Ekologiset yhteydet on huomioitu arvokkaiden luontotyyppien osalta kappaleessa 13.6.
Saapuneessa mielipiteessä on tuotu esille mahdollinen huomioon otettava luontokohde, joka on tarpeen tarkistaa maastossa (Lusikkanevan vieressä).	Linnustoselvityksissä (Liite 3a ja Liite 3b) on tarkastettu Hirsipetäjikön ja Lusikkanevan väliin jäävä metsäalue hankealueen kaakkoisosissa. Se on todettu metsälinnuston monimuotoisuudelle merkittäväksi ja käsitelty linnustovaikutusarviossa 8.6.2 (pesimälinnusto voimaloiden alueella).
6.7.10 Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu eläimistö	
Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmän aineistot päivittyvät jatkuvasti, joten vaikutusarviointiselostukseen on pyydettävä ajantasaiset tiedot hankealueelta ja hankkeen vaikutusalueelta olevat havainnot uhanalaisista, suojelluista ja muutoin huomionarvoisista lajeista (kaikki lajiryhmät). Sama pätee myös Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän tietopalvelun mahdolliseen hyödyntämiseen. Laji.fi-haku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto, ja viite on liitettävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (ml. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Ajantasaiset havaintotiedot pyydetty ja niihin on viitattu. Lähdeluetteloon on listattu käytetyt lähteet.
Suurpetojen osalta on syytä hankkia YVA-selostusvaiheessa myös tuoreimmat saatavilla olevat havaintotiedot hankealueelta ja sen vaikutuspiiristä, sekä tarkastettava viimeisimmät viralliset lajikohtaiset kanta-arviot.	Uusimmat lajitietopyynnöt, riistakolmioaineistot sekä viimeaikaiset lajikohtaiset pentue- ja muut havainnot on haettu, tarkistettu ja huomioitu kappaleessa 7.2 huomionarvoisen eläimistön nykytila, suurpedot. Myös uusimmat kanta-arviot sekä kannanhoitosuunnitelmat on tarkistettu lajikohtaisesti, ja otettu huomioon arviointien taustalla.
Inventoidut reitit tulee ilmetä kartoilta, joilla on voimalat, tiet, sähkönsiirtolinjat ja muut rakenteet.	Luontoselvitysliitteissä on esitetty inventoidut alueet.
6.7.11 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet	
Lähimmät suojelualueet taulukoihin ja karttakuviin, joissa suunnitellut rakenteet lisäksi.	Suojelualueet on esitetty taulukossa sekä karttakuvissa yhdessä suunniteltujen rakenteiden kanssa.

Suojelualueiden tilanne (uudet alueet) tulee päivittää selostusvaiheeseen.	Suojelualueiden tilanne on tarkistettu 29.8.2024.
Mikäli Kivinevan sähkönsiirtoreitti tulee Leuvannevan voimajohdon viereen eikä samaan pylvääseen, tulee Kivinevan arviointiselostuksessa ja laadittavassa Natura-arvioinnissa osoittaa, että myös Kivinevan johtokäytävän alue on riittävästi selvitetty eri vaikutustyyppien osalta ja vaikutukset arvioitu.	Kivinevan sähkönsiirtoreitti sijoitetaan samoihin pylväisiin Leuvannevan voimajohdon kanssa. SVE1 Kivinevan hankealueella on arvioitu tässä YVA-selostuksessa ja loppuosa Leuvannevan YVA-menettelyssä.
6.7.13 Metsästys ja riistalajisto	
Metsästäjien haastattelut ohjelman suunnitelman mukaisesti. Metsästysvuokra-alueet on hyvä esittää kartoilla.	Haapaveden riistanhoitoyhdistykseltä saatiin tieto, että alueella toimii Pulkkilan Erä. Haastatteluja varten oltiin yhteydessä metsästysseuran puheenjohtajaan sähköpostitse ja puhelimitse. Seura ei ole halunnut luovuttaa metsästysalueista karttoja arvioijien käyttöön. Myöhemmät yhteydenotot eivät tuottaneet tulosta, eikä haastatteluja voitu toteuttaa. Myöskään vuokra-alueista ei saatu enempää tietoja.
6.7.15 Liikenne	
Hankealueen ympäristössä olevat maantiet tienumeroineen sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kartoille. Lisäksi alempi tieverkko kartoille (esim. maantie 18531). Liikennemäärät myös raskaan liikenteen osalta.	Hankealue, sähkönsiirtoreitit, tiet, niiden numerot ja liikennemäärät sekä tavanomaisen, että raskaan liikenteen osalta on esitetty kappaleessa 13.2.
YVA-ohjelmassa todetaan, että valtatien 4 osalta lähimmät havainnot liikennemäärien osalta ovat Limingasta. Liikennemäärätietoja on saatavilla myös Pulkkilan kohdalta, ja niitä löytyy Väyläviraston sivuilta Suomen Väylät-palvelusta.	Liikennemäärät hankealueen läheisillä teillä on esitetty kappaleessa 13.2 Liikenne, nykytila.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että liikenneosioon tulee lisätä YVA-selostukseen kartta, jossa näkyvät arvioidut kuljetusreitit hankealueelle erikoiskuljetusten lisäksi myös maa-aines- ja betonikuljetusten osalta, mikäli niitä joudutaan kuljettamaan hankealueen ulkopuolelta.	Maa-aines- ja betonikuljetukset on esitetty Liikennevaikutusten arvioinnissa kappaleessa 13.4. lähtötiedot ja arviointi menetelmät.
Arvioinnissa on syytä huomioida suurten erikoiskuljetusten reittien vaatimukset mm. vapaan aukon osalta. Lisäksi YVA-selostuksesta on tärkeää käydä ilmi, mitä kautta kulku hankealueelle tapahtuu maanteiltä.	Erikoiskuljetusten reittien vaatimukset esimerkiksi vapaan aukon osalta selvitetään tarkemmin liikennöintiselvityksessä myöhemmin. Kulku hankealueelle on esitetty liikennevaikutusten arvioinnissa kappaleessa 10.2 nykytila.
Vaikutuksia tulee tarkastella koko kuljetusreitin osalta, pääpaino hankkeen ympäristössä.	Vaikutusalue on asetettu koskemaan koko kuljetusreittiä, pääpainona hankkeen ympäristö.
YVA-selostuksessa vaikutukset tulee arvioida tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyen käytettävien kuljetusreittien mm. maa-aines-, betoni- ja erikoiskuljetusten osalta.	Kuljetusreitit on käsitelty liikenteen lähtötiedoissa ja arviointimenetelmissä kappaleessa 13.4 ja vaikutukset arvioitu kappaleessa 13.6.
Todennäköiset maa-aineksen ottoalueet hankealueen ympäristöstä esitettävä, mikäli ei oteta maa-ainesta hankealueelta.	Maa-ainekset otetaan arvion mukaan suurelta osin muualta kuin hankealueelta. Ottopaikkoja ja niiden lupatilannetta on käsitelty kappaleissa 4.9.3 (maa-ainekset, ylijäämämaat ja rakennusjäte), 17.2 (Maa- ja kallioperä, nykytila) sekä kuljetusreittien osalta 14.4. (liikennevaikutusten lähtötiedot).
Myös aurinkovoima-alueen rakentamisen kuljetukset huomioitava.	Aurinkovoima-alueiden kuljetukset on otettu laskelmissa huomioon liikennevaikutusten arvioinnissa.
Hankkeen aiheuttaman liikenteen vaikutukset tiestön ja siltojen kantavuuteen tulee arvioida sekä määrittää mahdolliset rakentamis-, vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä mahdolliset liittymien ja kaarteiden leventämistarpeet.	Kasvavan liikenteen vaikutus teiden kuntoon ja kantavuuteen on arvioitu osana liikenteen vaikutusten arviointia kappaleessa 13.6. Mahdolliset rakentamis-, vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä mahdolliset liittymien ja kaarteiden leventämistarpeet ja siltojen

	kantavuus selvitetään tarkemmin liikennöitävyysselvityksessä YVA-menettelyn jälkeen.
Hanketta varten rakennettava tiestö, sillat sekä mahdolliset uudet liittymäpaikat maantieverkkoon ovat osa hanketta, joten niiden sijainti on syytä esittää ja vaikutukset arvioida YVA-selostuksessa, sillä tarkkuudella kuin on mahdollista.	Sisääntuloreitit hankealueelle ja kunnostettavat tiet on esitetty kartalla kappaleessa Liikenne, nykytila 13.2 ja tieverkosto 4.3. Vaikutukset on arvioitu liikennevaikutusten arvioinnissa.
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan hankkeessa on syytä laatia erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys joko YVA-menettelyn yhteydessä tai hyvissä ajoin ennen hankkeen rakentamista.	Liikennöitävyysselvitys tehdään YVA-menettelyn jälkeen.
YVA-ohjelmassa selvitys ”Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueen tuulivoimahankkeiden liikenteellisen saavutettavuuden näkökulmasta” on mainittu Ramboll Finland Oy:n laatimaksi. Ramboll on toiminut ko. hankkeessa konsulttina, mutta kyseisen selvityksen ovat rahoittaneet Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitot, joka on hyvä korjata YVA-selostukseen.	Laatijan nimi on korjattu YVA-selostukseen.
Erikoiskuljetuksia, jotka ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, varten tarvitaan erikoiskuljetuslupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.	Hankkeessa tarvittavat luvat on esitetty kappaleessa 33.2 Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset.
Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Lisäksi kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY- keskukselta.	Hankkeessa tarvittavat luvat on esitetty kappaleessa 33.2 Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset.
6.7.16 Melu	
Hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23–26 mukaiset raportointitaulukot.	Ohjeen mukainen mallinnus on esitetty selostuksen liitteenä 7 ja mallinnustiedot on raportoitu sen luvussa 9.
Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, etenkin Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä.	Yhteisvaikutusten mallinnus ja mallinnuksessa tarkastellut voimalat on esitetty mallinnusraportissa ja sen liitteenä olevissa taulukoissa 31–32. Leuvannevan hanketiedot saatu 20.8.2024 hanketoimijalta. Taikkonevalta on käytetty kaavaluonnoksen koordinaatteja, jotka on vahvistettu 28.11.2023.
Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät.	Kartat ja kohteet on esitetty liitteessä (Liite 9) sekä melua käsittelevässä luvussa 14
Pienitaajuisen melun laskennassa tulee ottaa huomioon lähimpien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus.	Pienitaajuisen melun yhteisvaikutusten mallinnus on esitetty meluselvityksen liitteinä 6, 7 ja 8.
6.8 Raportointi	
Kartoilla tulee esittää riittävällä tavalla hankkeen rakenteet, kuten voimalat (numeroituna), aurinkovoimala-alueet, tiestö, maakaapelit, sähköasemat ja sähkönsiirtoreitit.	Kartoilla on esitetty hankkeen eri osat. Kappaleessa 4 on esitetty kartoilla ja selittein hankkeen osat.

5.5. Arviointiselostuksen laatijat

YVA-konsulttina toimivassa Ecobio Oy:ssä on laadittu YVA-ohjelma ja arviointiselostus. Ecobio on vastannut pääosasta vaikutusarviointeja. Lisäksi vaikutusarviointeihin ja selvityksiin osallistuvat A-Insinöörit Oy (maisema- ja kulttuuriympäristöt, meluvaikutukset), Etha Oy (melu-, välke- ja näkyvyysanalyysit), Faunatica Oy (kasvillisuus- ja eläinselvitykset) ja Heilu Oy (arkeologinen inventointi). Arviointiin osallistuvien henkilöiden koulutus ja kokemus on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Arviointiselostuksen laatijat

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Ecobio			
Marja Savolainen	Projektipäällikkö, vesistövaikutukset (pintavedet)	DI (vesitalous, sivuaineena ympäristötekniikka)	20 v työkokemus vesilupa- ja YVA-menettelyistä projektipäällikkönä sekä vesistövaikutusten arvioinneissa.
Annika Luoma	hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta. Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen.	LuK (maantiede)	2 v työkokemus koostuen paikkatiedon käsittelystä, YVA-menettelyn aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta, maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutusarviointien laadinnasta sekä koordinaattorin roolista, tutkimusavustajana kasvillisuuskartoituksesta sekä maantieteen ja biologian opettamisesta.
Masi Mailammi	Välkevaikutukset, ympäristöriskit ja onnettomuustilanteet, laadunvarmistus maankäyttö ja kaavoitus, elinolot ja asuminen, virkistyskäyttö ja metsästys.	FM (maantiede, sivuaineena luonnonsuojelutiede ja ympäristöbiologia)	11 v työkokemus YVA- ja lupamenettelyistä: projektipäällikkyys ja sosiaalisten vaikutusten arviointi YVA-hankkeissa. Ympäristöriskien arviointi YVA-hankkeissa ja kymmenissä teollisissa hankkeissa.
Maija Björkengren	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ja maa- ja kallioperään.	FM (ympäristögeologia)	17 v työkokemus projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana ympäristölupamenettelyissä: Maaperän- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen, riskinarviot sekä osallistuminen YVA-menettelyiden vaikutusarviointeihin. Vuoden viranomaistyö pilaantuneen maaperän lupatehtävissä.
Elina Strandman	Vaikutukset pohjavesiin, liikenteeseen ja liikkumiseen.	FM (maantiede, sivuaineena biologia)	9 v työkokemus YVA-osioiden asiantuntijatyöstä: Maaperän- sekä pinta- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen sekä maastotyöt, populaatioekologia, liikenne sekä paikkatieto.
Marianne Santala	Vaikutukset ilmanlaatuun, pienilmastoon, ilmastonmuutokseen, viestintäyhteyksiin ja tutkiin.	FM (fysikaaliset tieteet, meteorologia)	4 v työkokemus YVA-menettelyiden vaikutusarvioista, ilmasto- ja säämalleista, sään ennustamisesta, ilmastoriskien hallinnasta, ilmanlaadun teollisista mittauksista, meteorologisista mittauksista, ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoista ja hiilijalanjäljen laskennoista teollisuudessa. Väitöskirjatutkija.

Mea Kiuru	Vaikutukset suojelualueisiin. Natura-arviointi.	MSc (ekologia ja biodiversiteetti)	2 v työkokemus luontoselvityksistä (maastotyöt ja raportointi), YVA-hankkeista (vaikutusten arviointi, YVA-koordinaattori) sekä voimajohtojen ympäristöselvityksistä.
Roope Nykänen	Linnustoselvitysten laadunvarmistus.	FM (biologia)	2 v kokemus maastotöistä, ekologiaan liittyvistä töistä ja lintuvaikutusten arvioinneista Helsingin yliopistolla tutkimusavustajana ja YVA-hankkeissa vaikutusten arviojana.
Valtteri Lehto	Linnustovaikutukset, törmäysmallinnus, Natura-arviointi. Muiden luontovaikutusten laadunvarmistus.	FM (biologia)	1 v työkokemus YVA-menettelyistä ja linnustoselvityksistä.
Miika Kotila	Vaikutukset lepakoihin.	FM (ympäristöbiologia)	6 v kokemus ympäristöselvityksistä ja ekologisesta/eliömaantieteellisestä väitöskirjatutkimuksesta
Jessica Leskinen	Vaikutukset suurpetoihin.	FM (biologia)	2 v työkokemus eläinekologisista töistä ja YVA-hankkeista (maakotkatutkimus, luontoselvitykset, suurpetovaikutusten arviointi, vastuubiologi, hankekoordinaattori).
Victor Kupari	Projektikoordinaattori. Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin.	MMM (ympäristö- ja luonnonvaraekonomia, sivuaineena taloustiede)	2 v kokemus YVA-hankkeiden koordinoinnista ja vaikutusarvioista sekä lainsäädäntöselvityksistä.
Ilari Falck	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	LuK (biologia)	4 v työkokemus maastotöistä, kasvillisuus- ja luontotyyppiarvioinneista, näytteenotosta, kenttäkoordinoinnista, opettamisesta ja luontoselvityksistä.
Marianne Uusi-Illikainen	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, viitasammakoihin, liito-oraviin, hirvieläimiin ja saukkoihin sekä ekologisiin yhteyksiin.	FM (biologia)	3 v kokemus maastotöistä ja tutkimustyöstä (kasvillisuus) sekä 1 vuosi luontoselvityksistä (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, saukot, metsäpeurat, suurpedot) ja vaikutusten arvioinneista.
Lauri Perkiö	Vaikutukset metsästykseen	tekn. yo (maanmittaustekniikka)	3 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä ja YVA-hankkeiden koordinoinnista sekä aluekuvauksista. Metsästyskortti ja aktiivinen metsästyksen harrastaja.
Ilari Leino	Sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset asumiseen, virkistyskäyttöön ja terveyteen.	LuK (maantiede)	2 v työkokemus YVA-menettelyn aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta ja paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta sosiaalisten vaikutusten arvioinneista, osallistavan kaupunkisuunnittelun tutkimuksesta ja ihmismaantieteen yliopisto-opettajana toimimisesta Helsingin yliopistolla.
Katrine Hoset	Lajistoon kohdistuvien vaikutusten laadunvarmistus	FT (ekologia)	20 v työkokemus ekologiaan liittyvistä selvityksistä, luontokartoituksista ja säädösvaatimuksista
A-Insinöörit			
Anu Juvonen	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen.	Maisema-arkkitehti	2 v työkokemus kaavan laatimisesta ja maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä

Emilia Ihalainen	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, asukaskyselyn toteutus ja raportointi	DI (maankäyttö ja liikenne), LuK (ihmismaantiede)	2 v työkokemus maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä sekä sosiaalisista vaikutuksista.
Katri Peltoniemi	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten sekä yhdyskuntarakenne- ja maankäyttövaikutusten laadunvarmistus	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimisesta sekä viranomaisena että konsulttina sekä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
Johanna Närhi	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen laadunvarmistus	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimisesta sekä viranomaisena että konsulttina sekä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä
Jarno Kokkonen	Meluvaikutusten arviointi	DI (elektroniikka- ja mittaustekniikka, sivuaineena akustiikka)	15 v työkokemus akustiikkaan ja melun leviämiseen liittyvistä työtehtävistä.
Henri Hunnakko	Hulevesiselvityksen laadinta	DI	7 v työkokemus lentoliikennealueiden, teiden, katujen ja vesihuollon suunnittelutehtävistä.
Etha Oy			
Christian Granlund	Melu- ja välkeselvitykset, näkyvyysalueanalyysit, kuvasovitteet, laadunvarmistus, hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskennat	FM (matematiikka)	10 v työkokemus matemaattisista mallinnuksista.
Afonso Lugo	Melu- ja välkeselvitykset, näkyvyysalueanalyysit, kuvasovitteet, layout-optimointi, tuuliresurssi- ja energiatuottoarvioinnit	FM (Energiatekniikka)	10 v työkokemus energiamallintamisesta.
Heilu			
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
Faunatica			
Karoliina Hämäläinen	Linnustoselvitysten suunnittelu, muutonseuranta, aineiston analysointi ja raportin kirjoittaminen.	FM (biologia)	Yli 10v kokemus linnustoselvityksistä ja lintujen rengastustoiminnasta. Rengastuslupa 2010 alkaen.

	Sensitiiviseksi luokitellun lajin eriilisselvityksen raportointi.		
Kanerva Korhonen	Lintujen muutonseuranta, pöllöjen soidinaikaiset kartoitukset, kanalintujen soidinpaikkojen kartoitus;	FM (biologia)	4 v kokemus linnustoselvityksistä ja lintuasemamiehittäjänä. Rengastuslupa vuodesta 2017.
Niklas Paulaniemi	Lintujen muutonseuranta, pesimälinnuston pistelaskenta	Luonto-ohjaajan perustutkinto	4 v kokemus linnustoselvityksistä ja linjalaskennoista.
Valtteri Rosenberg	Lintujen muutonseuranta, pesimälinnuston pistelaskenta	Ylioppilas	4 v kokemus linnustolaskennoista projekteissa ja hankkeissa. Pesimälinnuston vakiolinjalaskentoja 10 v ajan. Rengastuslupa 2019 alkaen.
Markus Lampinen	Lintujen muutonseuranta	Liiketalouden tradenomi	3 v kokemus linnustolaskennoista ja lintuasemamiehittämisestä. Rengastuslupa 2007 alkaen (rengastamisen yleislupa).
Jenna Lommi	Luontotyyppi ja kasvillisuusselvitysten maastotyöt ja raportointi	FM (biologia; pääaine: ekologia ja evoluutiobiologia)	3 v työkokemus ekologiaan liittyvistä selvityksistä ja luontokartoituksista.
Marjut Mähönen	Luontotyyppi ja kasvillisuusselvitysten maastotyöt ja raportointi	FM (biologia; pääaine: ekologia ja evoluutiobiologia)	3 v työkokemus ekologiaan liittyvistä selvityksistä ja luontokartoituksista.
Juha Kinnunen	Eläimistö maastotyöt ja raportointi	FM (biologia; pääaine: systemaattis-ekologinen kasvitiede)	35 v kokemus ekologiaan liittyvistä kartoituksista ja luontoselvityksistä.
Mitri Vuorinen	Eläimistö maastotyöt ja raportointi	Lukiolainen	1 v kokemus ekologiaan liittyvistä kartoituksista ja luontoselvityksistä
Akseli Myllyneva	Sensitiiviseksi luokitellun lajin erillisselvityksen maastotyöt	Biologian opinnot Oulun yliopistossa (suuntautumisvaihtoehto: ekologia)	2 v kokemus linnustoselvityksistä. Rengastuslupa 2020 alkaen. Lintuasemalupa.
Pyry Laurikka	Sensitiiviseksi luokitellun lajin erillisselvityksen maastotyöt	Lukiolainen	2 v kokemus linjalaskennoista ja vastaavista tehtävistä.

6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi

6.1. Merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristövaikutukset YVA-lain ja YVA-asetuksen vaatimusten mukaisesti. Vaikutukset arvioitiin sekä tuuli- ja aurinkovoima-alueen hankealueen että sähkönsiirtoreittien osalta. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös muut lähialueen hankkeet. YVA-menettelyssä arvioitiin sekä välittömät että välilliset vaikutukset. Välittömät vaikutukset syntyvät hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas aiheutuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista.

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

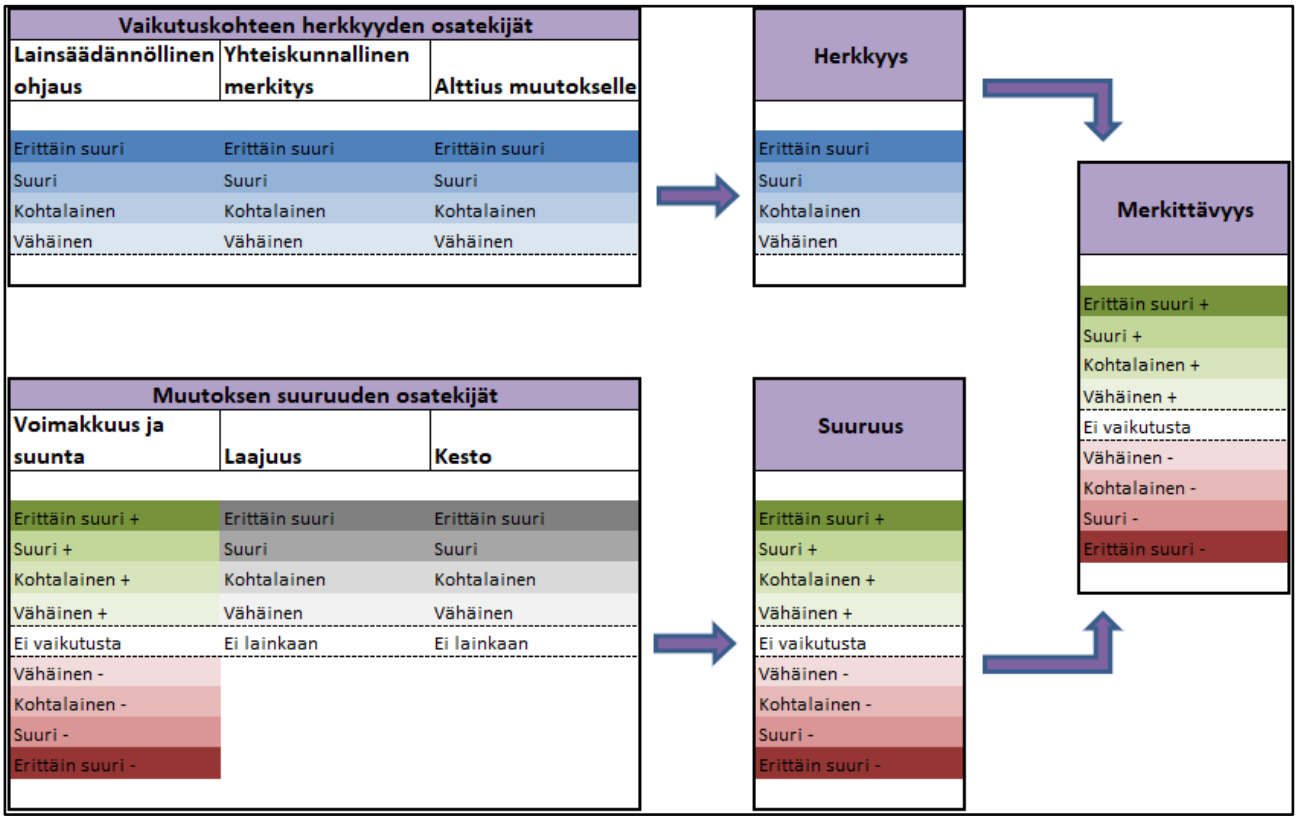
Elinkaaren ympäristövaikutukset

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 kohdistuvat pääasiassa maisemaan, meluun, välkkeeseen, lähialueiden käyttöön ja eliöstöön. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hieman lievempinä verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Myös käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaatoiminnasta ja liikenteestä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suhteessa ympäristön nykytilaan, ei suhteessa toiminnan aikaiseen vaikutukseen.

Vaikutusten merkittävyyden tunnistaminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan ja arvioidaan suunnitellun toiminnan mahdollisia merkittäviä vaikutuksia alueen ympäristön ja herkkien kohteiden nykytilaan. Menettelyssä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutuksen suuruus, ja näiden perusteella määritetään vaikutuksen merkittävyys. Vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään 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 41). Tässä hankkeessa vaikutus on merkittävä, mikäli se on arvioitu todennäköisesti suureksi tai erittäin suureksi (myönteinen tai kielteinen).



Kuva 41. 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 (desibeli). 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 arvioitiin myös toimenpiteitä, joilla voidaan ehkäistä ja vähentää hankkeen haitallisia ympäristövaikutuksia. Vaikutusarviointien tulokset on esitetty niin että lieventämistoimenpiteitä on sovellettu, mikäli nyt jo tiedetään, että jotain keinoa aiotaan soveltaa. Mikäli tästä ei ole varmuutta, on esitetty vaikutusarvio sekä ilman lieventämistoimia että niiden kanssa.

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

6.2. Tehdyt selvitykset

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn sekä tuulivoima-alueen yleiskaavoituksen tueksi on tehty useita selvityksiä ja niiden tulokset on raportoitu erillisiin raportteihin (Taulukko 11). Selvitysten tulokset ovat esitetty tämän YVA-selostuksen liitteinä pois lukien vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut selvitykset. Alla esitetty kunkin liitteen sisältö selvityksineen. Osa selvityksistä on mainittu taulukossa kahdesti, sillä aineisto on sekä julkisessa että viranomaisversiossa.

Taulukko 11. Kivinevan hankkeen tueksi toteutetut selvitykset.

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutusvuosi	Tulokset esitetty
Kivinevan hankealueen luontoselvitykset (julkinen) (Liite 3a)			
Linnustoselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2023	Faunatican raportteja 6/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen linnustoselvitykset vuonna 2023
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2023	Faunatican raportteja 12/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys vuonna 2023
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 60/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontoselvitykset vuonna 2024: luontotyypit ja kasvillisuus
Eläinlajikohtaiset selvitykset hankealueella	Faunatica Oy	2023	Faunatican raportteja 11/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontoselvityksiä vuonna 2023: lepakot, liito-orava, metsäpeura, saukko, suurpedot ja viitasammakko
Kivinevan hankealueen luontoselvitykset (salattu) (Liite 3b)			
Linnustoselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2023	Faunatican raportteja 6/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen linnustoselvitykset vuonna 2023
Päiväpetolintuselvitys	Faunatica Oy	2023–2024	Faunatican raportteja 10/2025: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston päiväpetolinnut vuosina 2023–2024
Sensitiivisen lajin erillisselvitys	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 81/2024
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2023	Faunatican raportteja 12/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys vuonna 2023
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 60/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontoselvitykset vuonna 2024: luontotyypit ja kasvillisuus
Eläinlajikohtaiset selvitykset hankealueella	Faunatica Oy	2023	Faunatican raportteja 11/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontoselvityksiä vuonna 2023: lepakot, liito-orava, metsäpeura, saukko, suurpedot ja viitasammakko
Kivinevan SVE3 luontoselvitykset (julkinen) (Liite 4a)			
Linnustoselvitys sähkönsiirtoreitillä SVE3	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 80/2024: Siikalatvan Kivinevan voimalinjan pesimälinnustoselvitys vuonna 2024 (salassa pidettävät havainnot poistettu)
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys SVE3	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 72/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE3 luontoselvitykset vuonna 2024: luontotyypit ja kasvillisuus
Eläinlajikohtaiset selvitykset sähkönsiirtoreitillä SVE3	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 56/2024: Siikalatvan Kivinevan tuulipuiston sähkönsiirtolinjan SVE3 luontoselvitykset 2024: lepakot, liito-orava, metsäpeura, saukko, suurpedot ja viitasammakko.

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutusvuosi	Tulokset esitetty
Kivinevan SVE3 luontoselvitykset (salattu) (Liite 4b)			
Linnustoselvitys sähkönsiirtoreitillä SVE3	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 80/2024: Siikalatvan Kivinevan voimalinjan pesimälinnustoselvitys vuonna 2024
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys SVE3	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 72/2024: Siikalatvan Kivinevan suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE3 luontoselvitykset vuonna 2024: luontotyypit ja kasvillisuus
Eläinlajikohtaiset selvitykset sähkönsiirtoreitillä SVE3	Faunatica Oy	2024	Faunatican raportteja 56/2024: Siikalatvan Kivinevan tuulipuiston sähkönsiirtolinjan SVE3 luontoselvitykset 2024: lepakot, liito-orava, metsäpeura, saukko, suurpedot ja viitasammakko.
Muut luontoselvitykset (vain viranomaiskäyttöön)			
Susiselvitys	Lumohukka	2024	Liite 6. Susiselvitys ja susivaikutusten arviointi (salattu)
Natura-arviointi	Ecobio Oy	2024	Liite 7a. Natura-arviointi Kivineva (salattu) Liite 7b. Natura-arviointi Kivineva (julkinen)
Sensitiivisen lintulajin mallinnus	Ecobio	2024	Liite 5. Sensitiivisen lintulajin mallinnus Kivineva (salattu)
Muut selvitykset			
Asukaskysely	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 8. Asukaskysely Kivineva
Meluselvitys	Etha Oy	2024	Liite 9. Meluselvitys Kivineva
Välkeselvitys	Etha Oy	2024	Liite 10. Välkeselvitys Kivineva
Maisema ja kulttuuriympäristöselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2023 ja 2024	Liite 11. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys Kivineva ja sen liitteet 11a-11e
Arkeologinen inventointi ja täydennysinventointi	Heilu Oy	2023 ja 2024	Liite 12. Arkeologinen inventointi Kivineva
Hulevesiselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 13. Hulevesiselvitys Kivineva
Hiilikädenjälkilaskenta Kivinevan hybridihankkeelle	Etha Oy	2024	Liite 14. Hiilikädenjälkilaskenta Kivineva

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7. Huomionarvoinen eläimistö

7.1. Arvioinnin päätulokset

Suurimpaan osaan huomionarvoista eläimistöä ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Arviointien luettavuuden vuoksi koko huomionarvoinen eläimistö on kuitenkin esitetty samassa kappaleessa, todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten osiossa.

Liito-orava

Hankealueella tehdyssä liito-oravaselvityksessä ei tehty havaintoja liito-oravasta eikä alueille sijoitu aikaisempia tiedossa olevia liito-oravahavaintoja. Liito-oravan herkkyys hankealueella arvioidaan kriteeristön mukaisesti **vähäiseksi**. Sähkönsiirtoreitillä SVE3 havaittiin useita liito-oravalle sopivia elinympäristöjä ja sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyyteen sijoittuu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu osittain ekologiselle kulkuyhteydelle. Liito-oravan herkkyys sähkönsiirtoreitillä arvioitiin **kohtalaiseksi.** Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 havaittiin liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentaminen heikentää liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä ja rakentamisen aikana liito-oravan käytössä olevaan lisääntymis- tai levähdyspaikkaan ja elinpiiriin voi kohdistua lyhytaikaista häiriötä melun ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE3 muodostavat leveytensä vuoksi kulkuesteen liito-oravan liikkumiselle. Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** liito-oravan elinpiireihin tai kulkuyhteyksiin. Sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Toiminnan päättymisen vaikutukset sähkönsiirtoreitillä SVE3 arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi.** Hankealueella sijaitsevan SVE1 osuuden **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** liito-oravaan missään hankkeen vaiheessa. SVE3 yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** niiden muodostaman laaja-alaisen kulkuesteen vuoksi.

Viitasammakko

Hankealueella tehtiin yksi ja sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyydessä kaksi havaintoa viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikoista. Viitasammakon herkkyys arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 tehtyjen havaintojen vuoksi **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **suuria kielteisiä** ja tuulivoimaloiden rakentamisesta **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin mahdollisen kiintoaineksen huuhtoutumisen sekä sähkönsiirtoreitillä kasvillisuuden poistamisesta aiheutuvan kuivatusvaikutuksen vuoksi. Sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnan aikana johtoaukea pidetään avoimena raivauksin, mistä voi aiheutua kuivattavaa vaikutusta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Mikäli lieventämistoimenpiteet huomioidaan viitasammakkoon **ei arvioida kohdistuvan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia** hankkeen rakentamisvaiheessa, normaalitoiminnan aikana tai toiminnan päättyessä. Kivinevan ja sen lähialueiden hankkeista **ei arvioida** syntyvän yhteisvaikutuksia viitasammakkoon. Hankealueella sijaitsevan SVE1 osuuden **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakkoon missään hankkeen vaiheessa.

Saukko

Saukkoselvityksessä tunnistettiin yhdeksän saukon lisääntymis- tai levähdyspaikan sisältävää virtavesistöä, joista kuusi sijoittuu hankealueelle ja kolme sähkönsiirtoreitille SVE3. Saukon herkkyys arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 tehtyjen havaintojen vuoksi **suureksi**. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi aiheuttaa saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tuhoutumista, lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta pintavesiin sekä ohimenevää rakentamisesta johtuvaa häiriötä. Vaikutuksia vesistöihin ja saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin voidaan vähentää lieventämistoimenpiteillä, jotka huomioiden hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden rakentamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia, jotka voidaan välttää lieventämistoimenpiteillä. Hankealueen normaalitoiminnassa saukon elinpiireille kantautuu melua ja välkettä, josta arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnassa johtoaukean kasvillisuutta joudutaan rajoittamaan, josta arvioidaan aiheutuvan lievennystoimet huomioiden korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisesti **vähäisen kielteisiksi**.

Kivinevan hankealueen yhteisvaikutukset lähialueen muiden hankkeiden kanssa muodostuvat lisääntyneestä melusta sekä välkkeestä ja rakentamisen aikana alueen vesistöihin mahdollisesti aiheutuvasta kiintoaineskuormituksesta. Hankealueen osalta yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien **ei arvioida** aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Lepakot

Lepakkoselvityksessä havaittiin vain yksi pohjanlepakko eikä Suomen Lajitietokeskukselle ole ilmoitettu muita havaintoja alueelta, minkä perusteella alueen lepakkokanta vaikuttaa hyvin harvalta. Lepakoiden herkkyys on vähäinen ja hankkeen (VE1, VE2 tai VE3) tai sähkönsiirtoreittien (SVE1: hankealueella sijaitseva osuus tai SVE3) rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai normaalitoiminnan päättymisestä **ei arvioida syntyvän vaikutuksia**. Myöskään yhteisvaikutuksia alueen muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan.

Suurpedot

Suurpetoselvityksessä ei löydetty lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kaikkia suurpetolajeja voidaan tavata selvitysalueella. Kaikkiin suurpetoihin kohdistuu todennäköisesti sekä suoria (esim. häiriö), että epäsuoria (esim. saalislajit) vaikutuksia.

Ahman herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Etenkin muutokset susien saalistuskäyttäytymisessä voivat vaikuttaa ahman menestymiseen voimakkaasti. Ahmalle vaikutukset arvioidaan rakentamisen aikana **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:n, VE2:n ja SVE3:n osalta, sekä **vähäisen kielteisiksi** VE3 ja SVE1:n hankealueella sijaitsevan osuuden osalta. Normaalitoiminnassa vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:n ja VE2:n osalta sekä **vähäisen kielteisiksi** VE3:n ja SVE3:n osalta. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia normaalitoiminnassa. Yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa ja SVE3:ssa. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Ilveksen ja karhun herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Ilvekselle ja karhulle vaikutukset arvioidaan rakentamisen aikana **vähäisen kielteisiksi** kaikissa hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa. Normaalitoiminnassa vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** VE1:n ja VE2:n osalta. VE3:n, SVE3:n ja hankealueella sijaitsevan SVE1:n osalta lajeihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa ja SVE3:ssa. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Suden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue sijoittuu keskeiselle paikalle Pulkkila-Rantsilan reviiriä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa ja SVE3:ssa. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:n, VE2:n ja VE3:n osalta ja **vähäisen kielteisiksi** SVE3:n ja hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden osalta. Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa ja SVE3:ssa. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lieventämistoimenpiteillä voidaan pienentää vaikutusten merkittävyyttä rakentamisen aikana ja yhteisvaikutusten osalta.

Metsäpeura

Metsäpeuran herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** metsäpeuran satunnaisen esiintymisen, hankealueen lähiympäristössä sijaitsevan metsäpeuralle sopivan lisääntymisajan elinympäristön sekä sähkönsiirtoreitin SVE3 kanssa risteävän ja hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan metsäpeuran kulkuyhteyden vuoksi.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja hankealueen tiestön rakentamisen sekä perusparantamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia metsäpeuran elinympäristöön ja kulkuyhteyteen, mikäli lieventämistoimenpiteenä rakentaminen ajoitetaan metsäpeuralle herkimpien ajankohtien (vasomisaika, kesä) ulkopuolelle syksylle tai talvelle. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa metsäpeuran potentiaaliseen vasomis- ja kesäajan elinympäristöön ja osalle kulkuyhteyttä kohdistuu melua ja tuulivoimaloiden näkyvyyden aiheuttamaa häiriötä, jonka arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta vaikutukset ovat hyvin vähän pienemmät verrattuna VE1:een vaikka voimalamäärä on vähäisempi, sillä potentiaaliseen vasomisalueeseen voimakkaimmin vaikuttavat voimalat on sisällytetty hankevaihtoehtoon ja kaikkien vaihtoehtojen osalta kohdistuu vaikutuksia kulkuyhteyteen.

Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia metsäpeuraan, mikäli lieventämistoimenpiteenä rakentaminen toteutetaan metsäpeuralle herkän ajan ulkopuolella. Ilman lieventämistoimenpidettä osuuden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia metsäpeuraan. SVE1:n hankealueelle jäävä osuus sijoittuu Natura 2000 -metsäpeuraverkoston kulkuyhteydelle ja sen normaalitoiminnasta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia metsäpeuraan, mikäli lieventämistoimenpiteenä rakentaminen toteutetaan metsäpeuralle herkän ajan ulkopuolella. Ilman lieventämistoimenpidettä SVE3:n rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia metsäpeuraan. SVE3 sijoittuu suurelta osin ekologiselle kulkuyhteydelle ja sen normaalitoiminnasta arvioidaan aiheutuvan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia.

Kivinevan ja lähialueen hankealueet sekä sähkönsiirtoreitti SVE3 muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen häiriövaikutuksen ekologiselle kulkuyhteydelle Pyhäntä-Pyhäjoki. Metsäpeuroja esiintyy alueella harvakseltaan, mutta mahdollinen kannankasvu tai lähialueiden tuulivoimarakentamisen häiriövaikutusten lisääntyminen voivat johtaa metsäpeuran tarpeeseen etsiä uusia elinalueita. Mikäli tuulivoimarakentaminen heikentää kulkuyhteyden käytettävyyttä metsäpeuralle, metsäpeuran leviämismahdollisuudet alueella voivat heikentyä. Hankealueiden normaalitoiminnan

yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen** (VE1–VE2, SVE3) tai **vähäisen kielteisiksi** (hankealueella sijaitseva SVE1:n osuus). Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

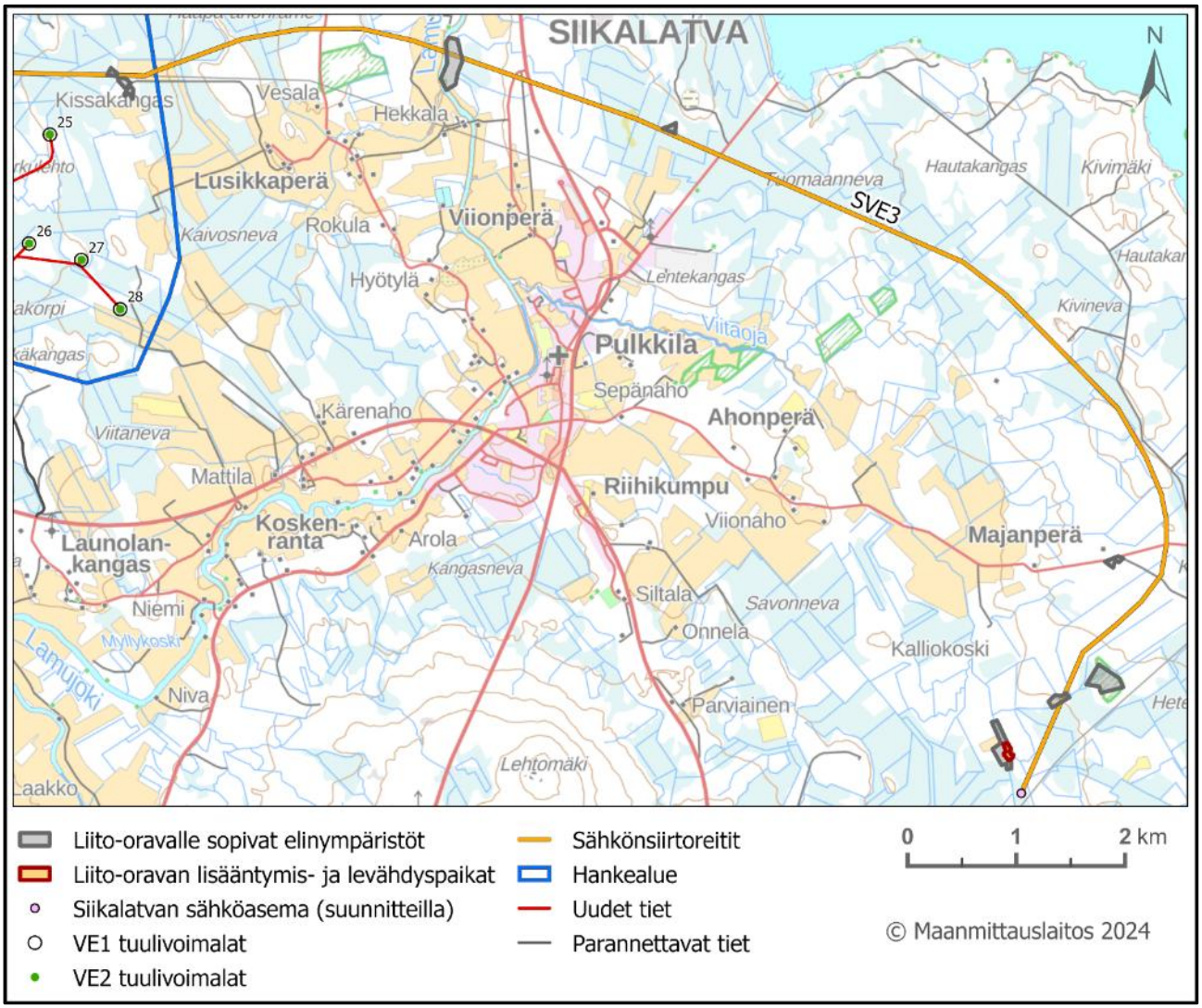
7.2. Nykytila

Liito-orava

Vaarantuneeksi luokiteltu (VU) liito-orava (*Pteromys volans*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Liito-orava lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. 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.

Selvitysalueen lähiseudulta on tehty kaksi liito-orava havaintoa (vuosilta 1998 ja 2016) riistakolmiolaskentojen yhteydessä (Riistakolmiolaskenta alue sijaitsee noin 2,5 kilometriä hankealueesta koilliseen). Suomen Lajitietokeskuksen aineiston (Suomen Lajitietokeskus 2024a) mukaan lähimmät liito-orava havainnot ovat noin 10 kilometriä selvitysalueesta pohjoiseen (havainnot vuodelta 2024). Selvitysalueelta ei ole lajitietokeskuksen aineistossa liito-oravahavaintoja.

Selvitysalueelle toteutetussa liito-oravaselvityksessä (25 maastotyötuntia) ei tavattu yhtään liito-oravan elinpiiriä. Hankealueen itäreunalla kissakankaan alueella havaittiin yksi liito-oravan elinympäristöksi sopiva metsäalue. Sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella havaittiin yksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä useita liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä (Kuva 42). Reitin SVE1 havainnot on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen voimajohdon YVA-menettelyssä.

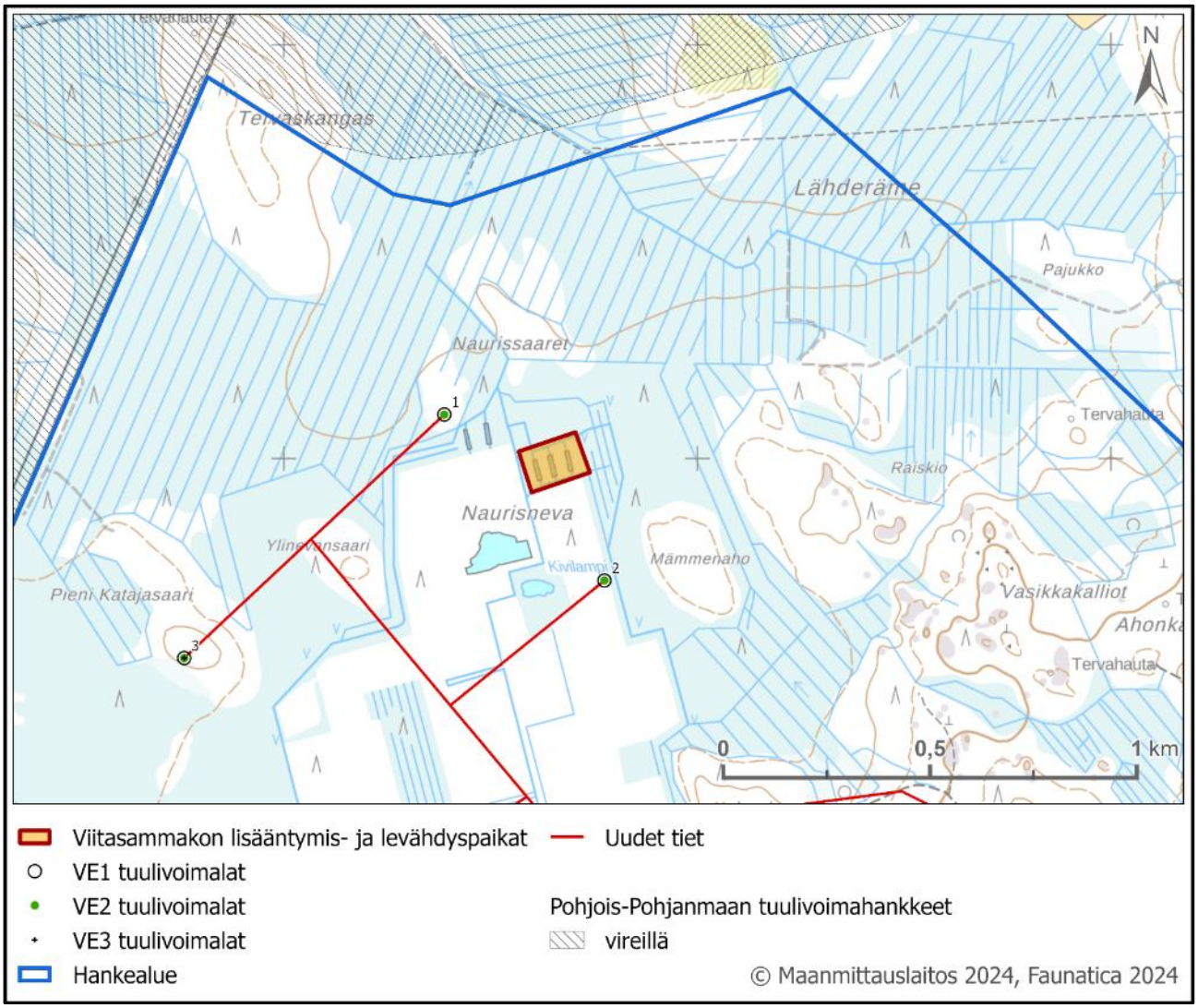


Kuva 42: Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä SVE3 erillisselvityksissä havaittu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä sopivat elinympäristöt. (© Faunatica 2024)

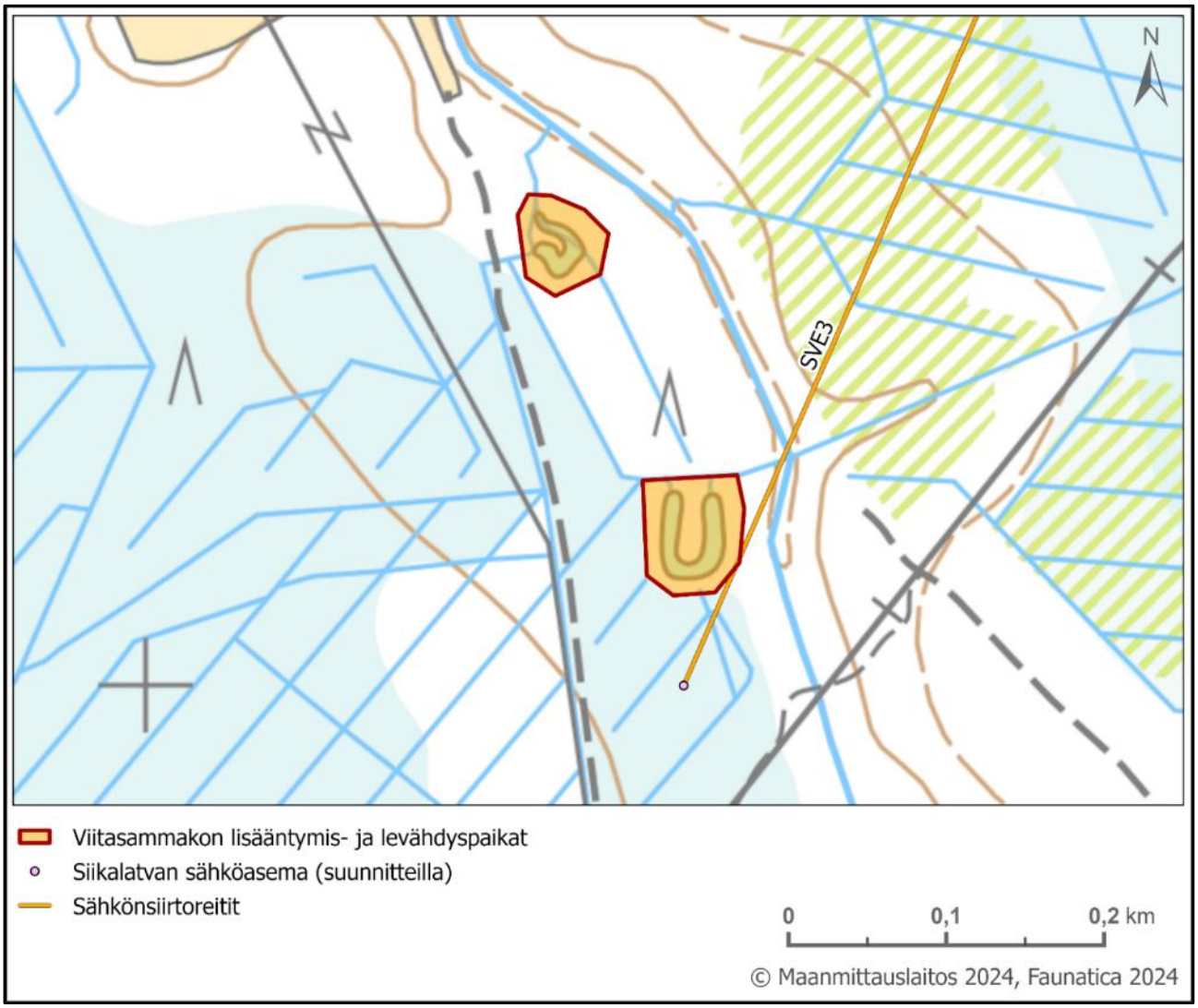
Viitasammakko

Elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu viitasammakko (*Rana arvalis*) on 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.

Suomen Lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2024a) mukaan hankealueelta on tehty Kivinevalta aiempia havaintoja viitasammakosta (2022). Sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Viitasammakkoselvityksessä tehtiin selvitysalueella yksi havainto kahdesta soidintavasta koiraasta Naurisnevalla (Kuva 43) ja kaksi havaintoa sähkönsiirtoreitin SVE3:n eteläosassa (Kuva 44). Havaintojen perusteella rajattiin kolme viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Reitin SVE1 havainnot esitetään Leuvannevan tuulivoimahankkeen voimajohdon YVA-menettelyssä.



Kuva 43: Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka hankealueella.



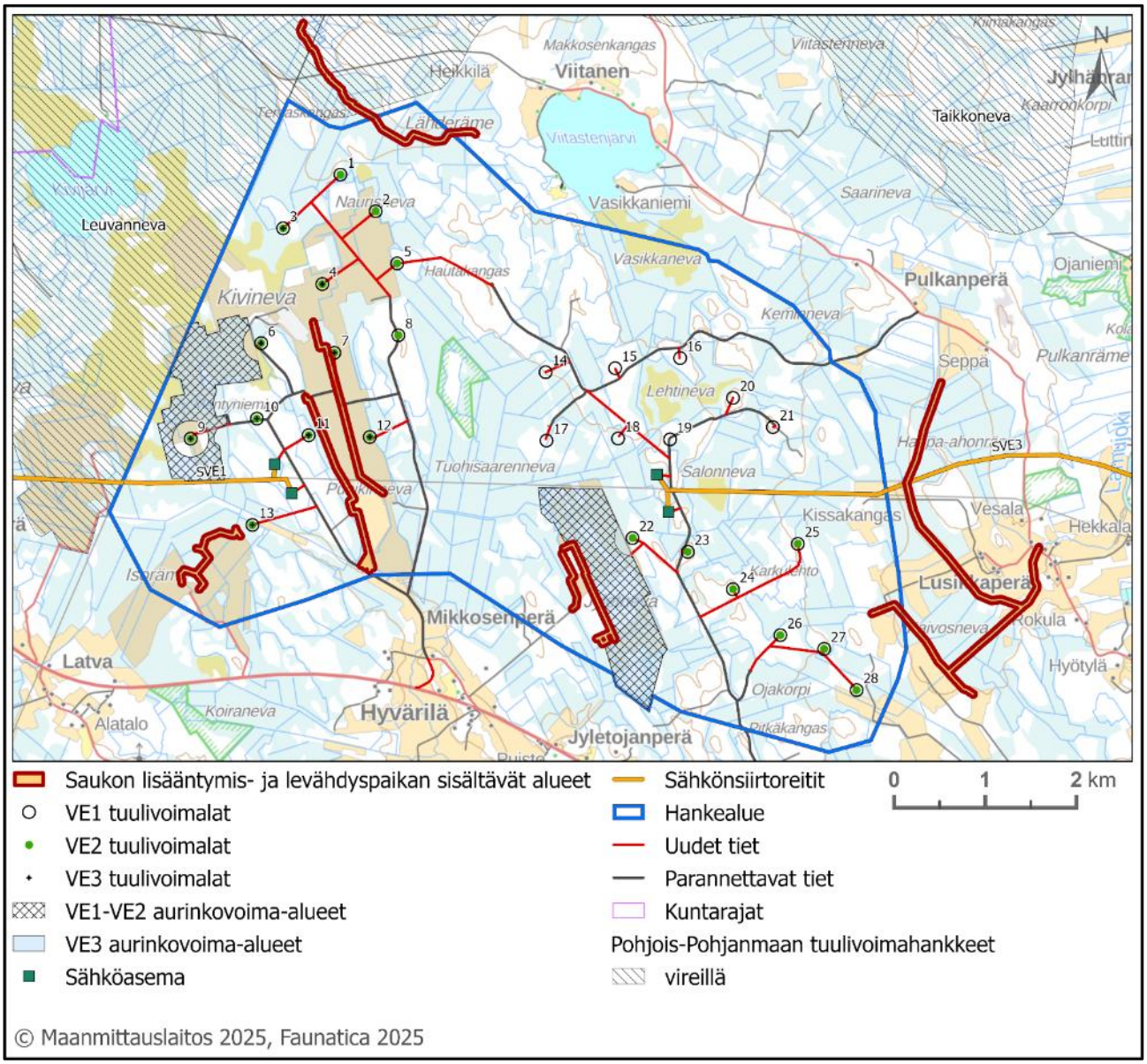
Kuva 44: Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella.

Saukko

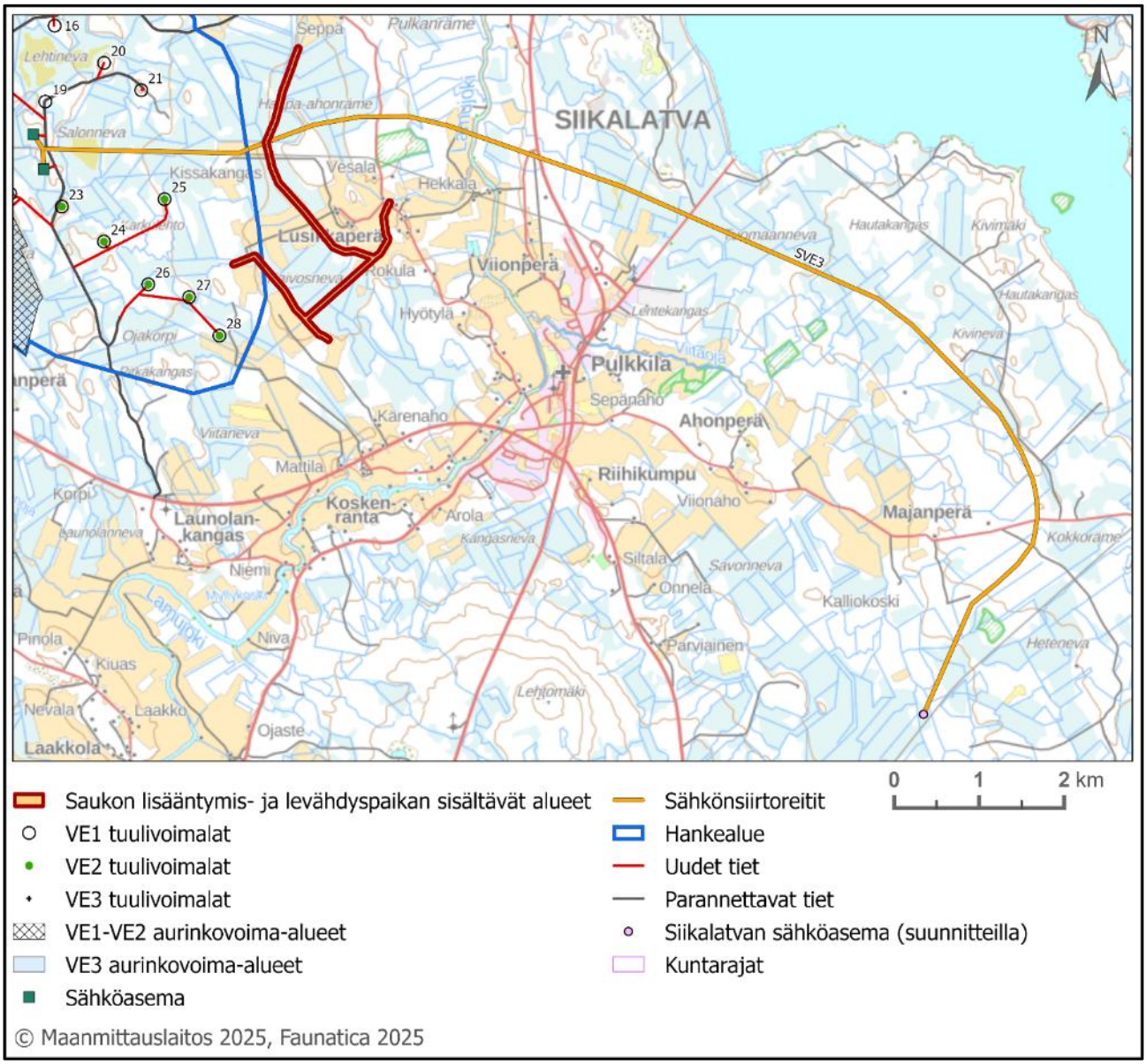
Elinvoimainen (LC) saukko (*Lutra lutra*) on luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II mukainen ensisijaisesti suojeltava laji sekä liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis-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

Saukosta ei ollut Suomen Lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2024) aineistojen mukaan aiempia havaintoja selvitysalueelta. Lähimmät aiemmin tehdyt havainnot sijoittuvat 3,5 km hankealueesta itään ja itäisestä sähkönsiirtoreistä 1,3 km pohjoiseen sekä noin 7 kilometriä hankealueesta luoteeseen.

Saukkoselvityksessä tunnistettiin hankealueelta kuusi (Kuva 45) ja sähkönsiirtoreitin SVE3 alueelta 3 lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää vesistöä (Kuva 46). Lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävät vesistöt ovat eri kokoisia ihmisen muovaamia ojia sekä luonnonvesistöjä. Reitin SVE1 havainnot esitetään Leuvannevan tuulivoimahankkeen voimajohdon YVA-menettelyssä.



Kuva 45: Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävät vesialueet hankealueella.



Kuva 46: Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävät vesialueet sähkönsiirtoreitillä SVE3.

Lepakot

Hankealueen sijainti 64 leveyspiirin pohjoispuolella rajoittaa lepakkolajistoa siten, että ainoastaan pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*) on yleisesti runsas kyseisellä leveyspiirillä (Kotila ym. 2023, Suominen ym. 2023, Suomen Lajitietokeskus 2024). Lajitietokeskukselle lähetettyjen havaintojen mukaan samoilla leveysasteilla esiintyy myös viiksisiippaa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippaa (*M. brandtii*) ja vesisiippaa (*M. daubentonii*) paikoitellen. Suomen pohjoisimmat korvayökköhavainnot (*Plecotus auritus*) ovat suurin piirtein samalta leveyspiiriltä ja näin pohjoisia havaintoja on tehty hyvin vähän (Tidenberg ym. 2019). Pikkulepakkoa (*Pipistrellus nathusii*) havaitaan toisinaan, ja havainnot koskevat lähes yksinomaan syysmuuton aikaan harhailevia yksilöitä, eikä lajin lisääntymisyhdyskuntia tai muita tärkeitä kohteita tunneta. Ripsisiippaa (*Myotis nattereri*) ei ole havaittu näin pohjoisessa (Tidenberg ym. 2019).

Lepakkoselvityksessä havaittiin vain yksi pohjanlepakko kohtuullisesta kattavuudesta ja suotuisista olosuhteista huolimatta, joten alueen lepakkokanta vaikuttaa hyvin harvalta. Lähialueilta aiemmin ilmoitettuja havaintoja on vain Siikalatvan Hyttikoskelta noin kymmenen kilometrin päästä hankealueelta (4 pohjanlepakkohavaintoa vuodelta 2022). Reitin SVE1 havainnot esitetään Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

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.

Selvityksissä ahmasta tehtiin yksi riistakamerahavainto hankealueella ja kaksi lumijälkihavaintoa reitillä SVE3. Reitin SVE1 havainnot on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Selvityksen mukaan alueen ahmakanta on harva ja selvitysalueella käy satunnaisia yksilöitä. Alueelta pyydetyissä riistakolmioaineistoissa (Luke 2020–2024) (tarkemmat tiedot: 7.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä) ei ole tehty ahmahavaintoja viime vuosilta. Hankealueelta pohjoiseen sijaitsevan Taikkonevan tuulivoimahankkeen luontoselvitysten aikana ei tehty havaintoja ahmoista, mutta raportin mukaan Taikkonevan hankealueella ja sen lähiympäristössä on tehty ahmahavaintoja sekä pentueista että aikuisista yksilöistä (FCG 2023).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) perusteella ahmoja ei ole juuri tavattu hankealueen kattavilta ruuduilta (10 km x 10 km). Aineistossa ahmahavainnot ovat runsastuneet vuodesta 2020 alkaen ruudulta, jonka keskiosiin SVE3 päättyy. Lisäksi ruudulta, jonka reitti SVE3 halkoo, on keskimäärin muutamia havaintoja vuosittain. Laajempaa aluetta tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) ahmahavainnot painottuvat vuosien 2017–2022 aikana voimakkaimmin Kärsämäen alueelle (hankealueelta eteläkaakkoon), mutta myös hajanaisemmin Ylivieskan (hankealueelta lounaaseen), Siikalatvan (hankealueelta itäkaakkoon) ja Rantsilan-Ylipään-Suutarinkylän (hankealueelta pohjoiskoilliseen) alueiden havaintoruutujen ympäristöön.

Ilves

Elinvoimainen (LC) ilves (*Lynx lynx*) on 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, vaikka niistä ei 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 ilveksestä tehtiin useita jälki- ja jätöshavaintoja etenkin hankealueen luoteisosista turvetuotantoon käytetyiltä alueilta, sekä joitakin lumijälkihavaintoja reitiltä SVE3. Reitin SVE1 havainnot on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Selvityksen mukaan ilves kuuluu alueen peruslajistoon. Alueelta pyydetyissä riistakolmioaineistoissa on muutamia ilveshavaintoja (Luke 2020–2024) (tarkemmat tiedot: 7.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa on ilveshavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueen kaakkoisosan ja reitin SVE3 läheisyydestä (Luke, katsottu 13.11.2024).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) mukaan ilveshavainnot ovat hieman lisääntyneet hankealueen kattavilla havaintoruuduilla, mitä voi selittää yleisesti ilveskannan kasvu. Havaintomäärät jäävät silti varsin vähäisiksi. Laajempaa aluetta tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) ilveshavainnot ovat jakautuneet vuosien 2017–2022 aikana varsin

laajasti ympäri aluetta. Havaintoja on vähiten Oulujärven suunnalla idässä, pl. Siikalatvan alue. Muualla alueella ilveshavaintoja on kertynyt pistemäisesti runsaammin esim. Ylivieskan, Oulaisten, Rantsilan, Ruukin, Muhoksen, Kärsämäen ja Myllyperä-Vilminkon alueella. Kun aineistoa verrataan muuhun Suomeen, ei huomionarvoisia havaintokeskittymiä ole havaittavissa tarkastelusäteellä.

Karhu

Silmälläpidettävä (NT) karhu (*Ursus arctos*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. 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, joiden sijaintiin vaikuttaa vuodenajan lämpötila, eikä niitä siksi määritetä.

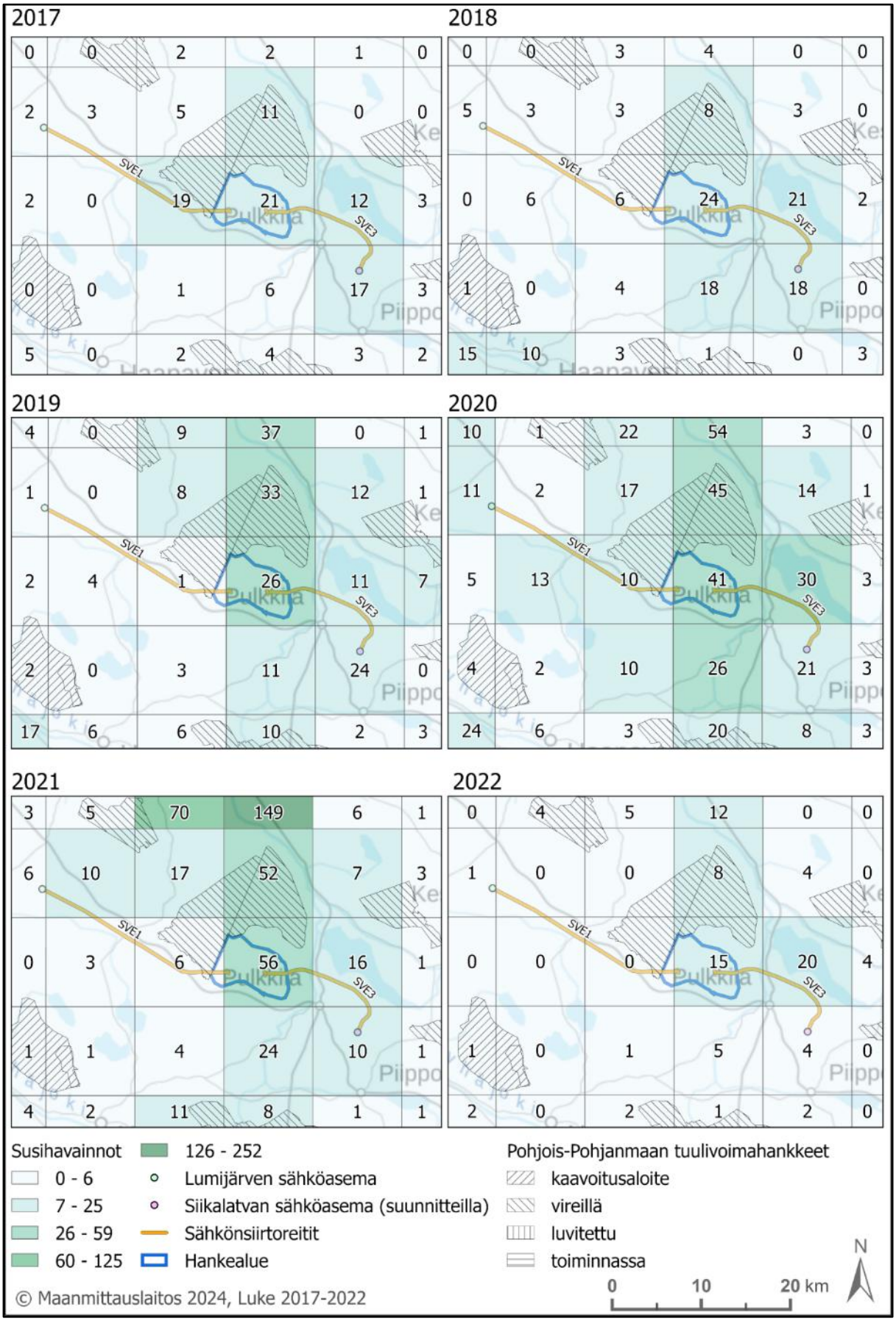
Karhusta ei tehty havaintoja hankealueella tai reitillä SVE3. Reitin SVE1 havainnot on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Selvitysraportissa alueen karhut todettiin läpikulkijoiksi Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) perusteella. Alueelta pyydetyissä riistakolmioaineistoissa (tarkemmat tiedot: 7.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä) on yksittäinen karhuhavainto (Luke 2020–2024). Myös Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueen luoteisosista on yksittäinen karhuhavainto (Luke, katsottu 13.11.2024). Hankealueelta pohjoiseen sijaitsevan Taikkonevan tuulivoimahankkeen luontoselvitysraportin mukaan Taikkonevan hankealueelta ja sen lähiympäristöstä tehdään säännöllisesti karhuhavaintoja (FCG 2023).

Merkittäviä karhuhavaintokeskittymiä ei ole havaittavissa 50 kilometrin säteellä hankealueesta (Luke 2017–2022). Karhuhavaintoja on ollut joinakin vuosina paikoitellen enemmän Siikalatvalla (hankealueesta itään), Ylivieskassa (hankealueesta lounaaseen), Haapaveden ja Nivalan välissä (hankealueesta lounaaseen) sekä Haapajärven koillispuolella (hankealueesta etelään) ja Kärsämäellä (hankealueesta etelään). Havaintomäärät ovat kuitenkin varsin maltillisia.

Susi

Erittäin uhanalainen (EN) susi (*Canis lupus*) vaihtaa pesäpaikkaansa lähes joka vuosi. Pesäluolasto on yleensä suojaisessa hiekkatörmässä tai juurakoiden tai siirtolohkareiden alapuolisissa onkaloissa.

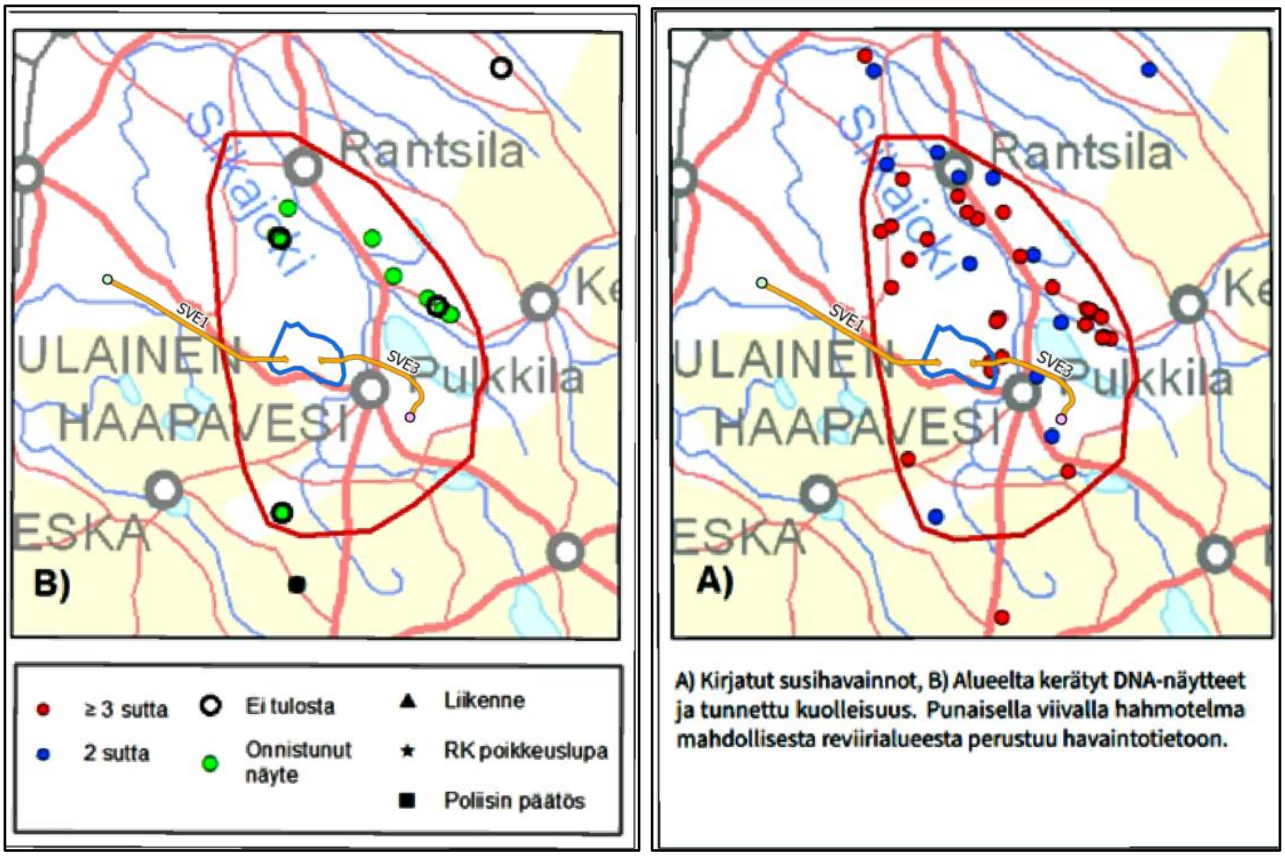
Selvityksissä sudesta tehtiin seitsemän havaintoa hankealueella (jätökset ja riistakamerakuvat yksittäisistä susista). Reitiltä SVE3 ei tehty havaintoja. Reitin SVE1 havainnot on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) mukaan susihavaintoja on hankealueelta ja reitin SVE3 ympäristöstä vuosittain ja ympäröivää aluetta runsaammin (Kuva 47). Myös alueelta pyydetyissä riistakolmioaineistoissa on useita susihavaintoja (Luke 2020–2024) (tarkemmat tiedot: 7.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa viimeisen kahden kuukauden ajalta on muutamia yksittäisiä susihavaintoja hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöstä (Luke, katsottu 9.9.2025).



Kuva 47. Susihavaintojen määrä vuosien 2017–2022 ajalta 10 km x 10 km havaintoruudukolla esitettynä. On huomioitava, että aineistoja kerääntyy usein eniten sieltä, missä sudet ja ihmiset kohtaavat. (Aineisto: Luke 2017–2022)

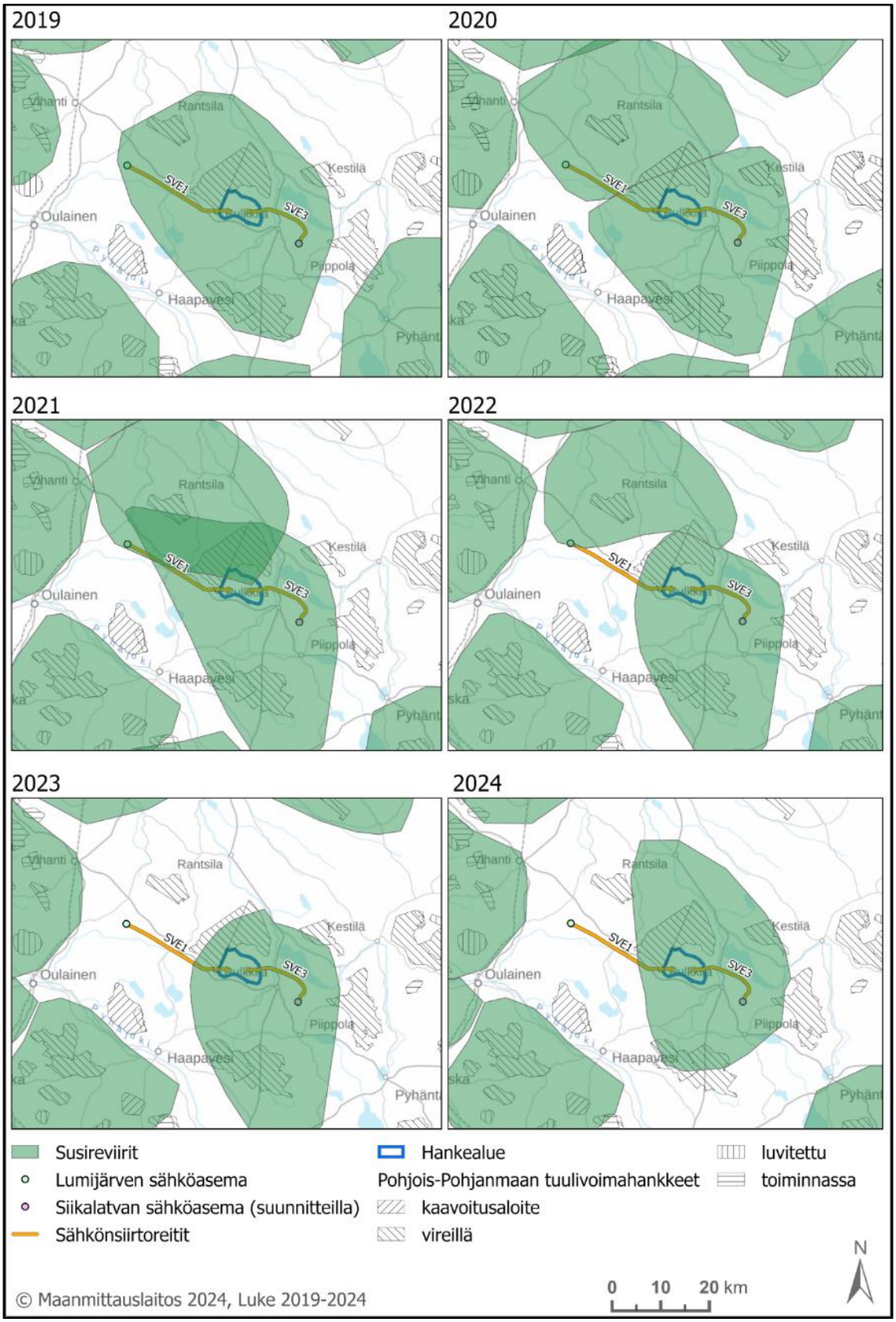
Hankealue ja SVE3 ovat sijoittuneet kokonaisuudessaan Pulkkilan susireviirin alueelle vuosina 2019–2023. Vuonna 2024 alueelle on muodostunut Pulkkila-Rantsilan reviiri, jolle hankealue ja SVE3 edelleen sijoittuvat (Kuva 48). Pulkkilan ja Pulkkila-Rantsilan reviirin koko on ollut vuosina 2019–2024 1120–1500 km^2 ja status perhelauma 100 % todennäköisyydellä (pl. vuonna 2023 59 % TN).

Pulkkilan reviirin luoteispuolella, hankealueelta kauimmillaan noin seitsemän kilometrin päässä, on sijainnut vuosina 2020–2022 Rantsilan reviiri. Se sijaitsi vuonna 2021 Pulkkilan reviirin ja nykyisen hankesuunnitelman kanssa osin päällekkäin (Kuva 49). Rantsilan reviirin koko on ollut vuosina 2020–2022 820–1140 km^2 ja status perhelauma 100 % TN 2020-2021 ja pari 99 % TN 2022. Lisäksi vuonna 2023 Rantsilan reviirin sijasta alueella oli yksittäisten susien muodostama 750 km^2 suuruinen havaintoalue 100 % TN. (Heikkinen ym. 2019, 2020, 2021, 2022 ja 2023, Valtonen ym. 2024)



Kuva 48. Pulkkilan-Rantsilan perhelauman (100 % TN) reviirin susihavainnot talvikaudelta 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).

Pulkkilan alueella on tehty ydinreviiriselvitys vuonna 2024 (Lumohukka 2024). Selvityksen tuloksia on avattu tarkemmin viranomaisille toimitetussa liitteessä (Liite 6). Selvityksen mukaan Pulkkilan ja Rantsilan reviirisusiin on kohdistunut voimakas salametsästyspaine usean vuoden ajan.

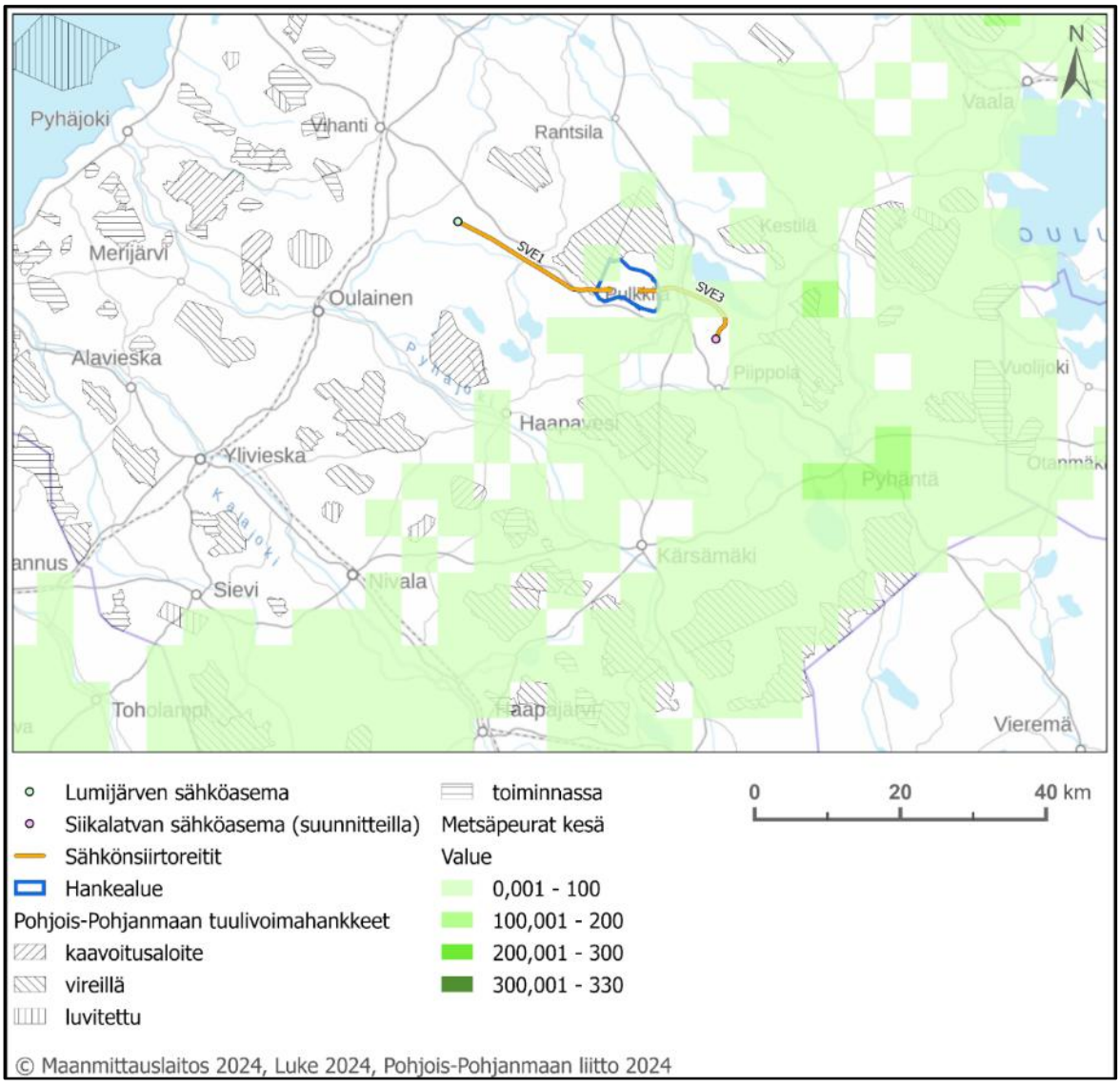


Kuva 49. Alueen susireviirit 2019–2024 vuosittain eriteltynä. (Aineisto: Luke 2019–2024)

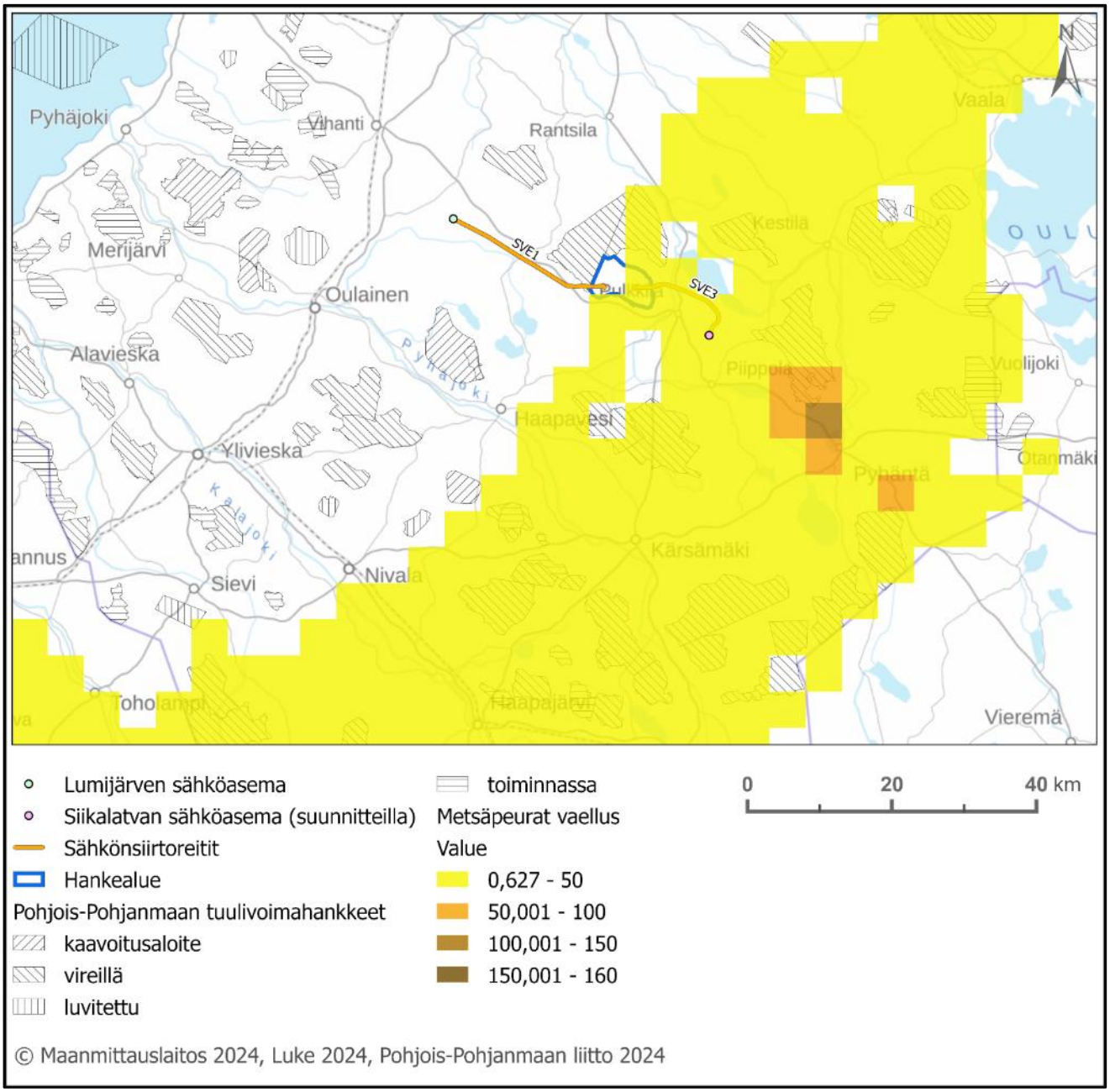
Kun susihavaintoja tarkastellaan 50 kilometrin säteellä hankealueesta, havainnot ovat painottuneet eniten sekä Rantsilan ja Pulkkilan väliselle alueelle että Haapajärven ja Nivalan pohjoispuoliselle alueelle (Luke 2017–2022). Havaintomäärissä on reviiritilanteesta riippuen ajallista ja paikallista vaihtelua. Hankealueesta 50 kilometrin säteellä sijaitsee useita reviirejä (Kuva 49).

Metsäpeura

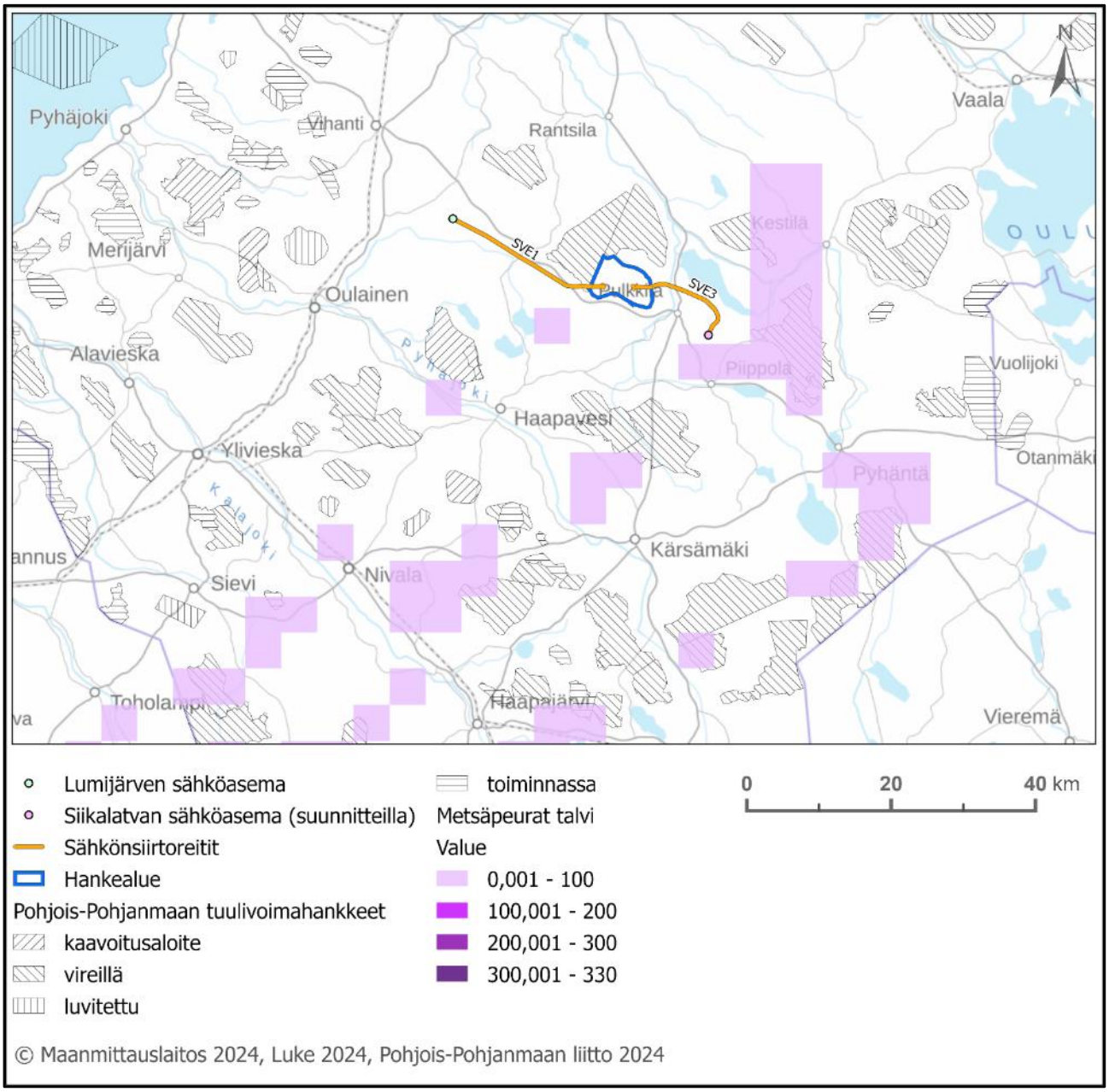
Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltu EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, jonka suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai palauttamiseksi merkittäville esiintymisalueille on osoitettava erityisten suojelutoimien Natura-alueita. Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran pantaseuranta-aineiston 5x5 km ruutujen perusteella hankealueelta ja sähkönsiirtoreitin SVE3 alueelta on sekä kesäaikaisia, että vaellusajan havaintoja. Metsäpeuroja tavataan ympäri vuoden Pelson luonnonpuiston alueella, joka sijaitsee noin 22 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Antti Paasivaaran lausunnon (2023) mukaan alue on yleisöhavaintojen perusteella asuttu, mutta kanta on todennäköisesti harva. Suomen Lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2024a) mukaan selvitysalueen välittömässä läheisyydessä on tehty metsäpeurahavaintoja (2024). Havainnot sijoittuvat 1–2 km etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle sekä 2,5 km päähän hankealueen koillispuolelle. Kaikki havainnot on tehty kesällä. Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000- verkoston riskien tunnistaminen selvityksen (2024) perusteella suunniteltu hankealue ei ole metsäpeuraverkoston alueella. Metsäpeuraverkosto on laadittu metsäpeuran satelliittihavaintojen, metsäpeuran suojeluperusteena olevien ja niiksi ehdotettujen Natura SAC-alueiden sekä tärkeiden elinympäristöjen perusteella. Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöjen ennustekartan mukaan hankealueen länsipuolella sijaitseva Kivinevan avosuoalue on sopiva (erittäin korkea sopivuus) metsäpeuran lisääntymiselinympäristöksi. (Kuva 50, Kuva 51, Kuva 52)



Kuva 50. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto kesällä.

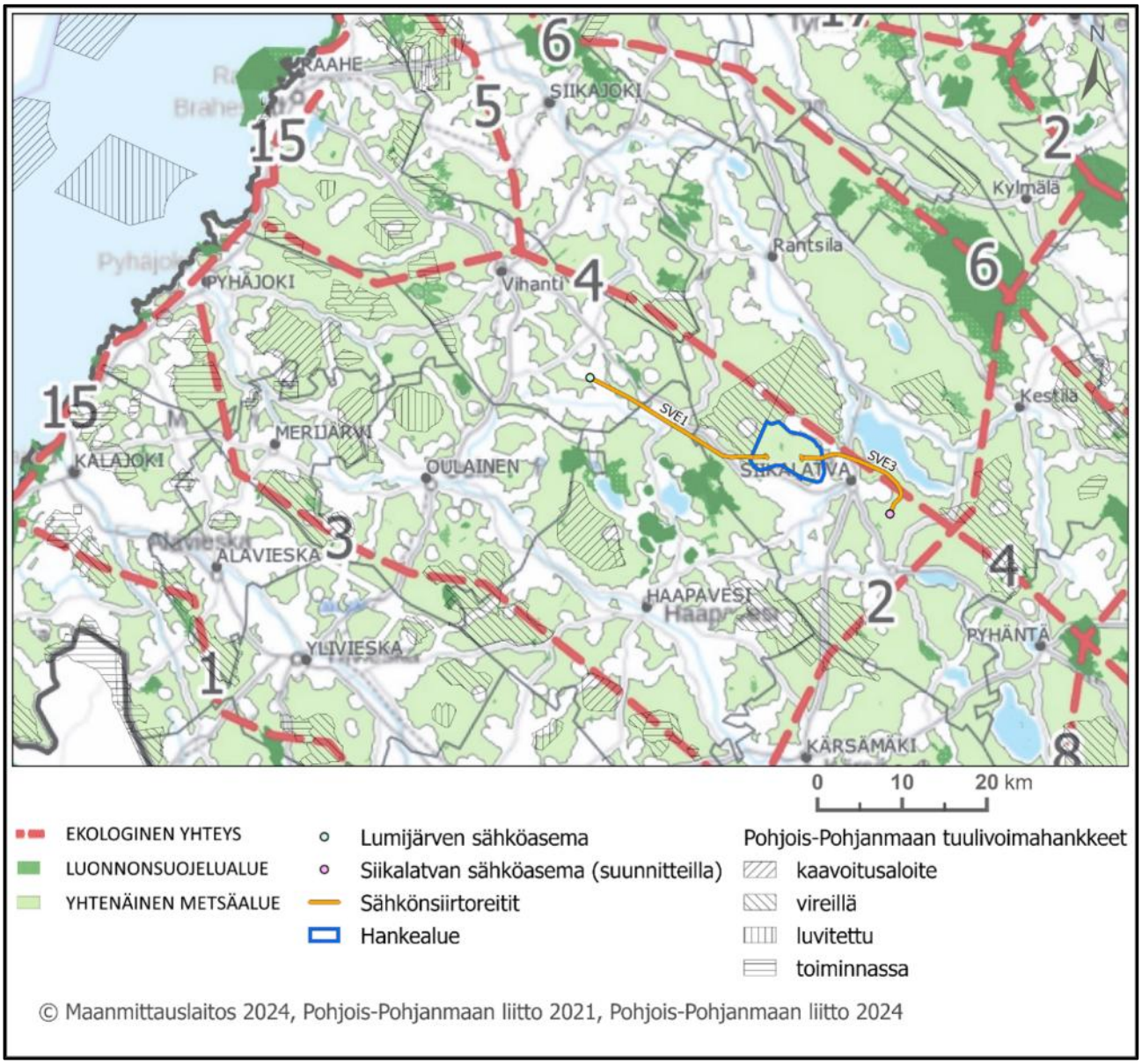


Kuva 51. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto vaellusaikana (kevät/syksy).



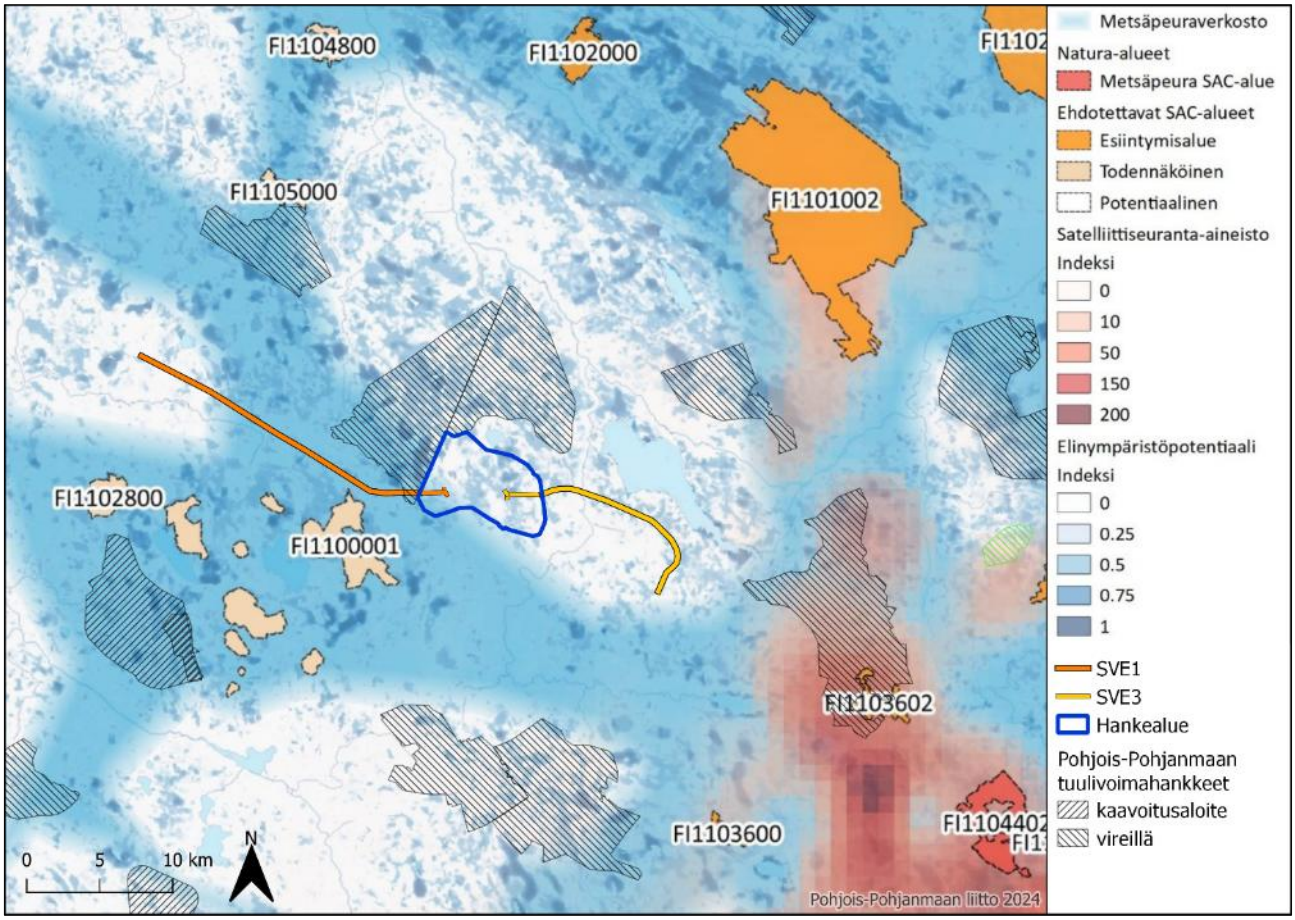
Kuva 52. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto talvella.

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen mukaan hirvieläinten kulkuyhteytenä toimiva Reisjärvi-Himanka-yhteys (yhteys 4, Kuva 53, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) kulkee hankealueen pohjois- ja koillisreunaa ja risteää sähkönsiirtoreitin SVE3 kanssa. Kulkuyhteys alkaa Hällämönharju – Valkeiskangas Natura-alueelta ja yhdistää toisiinsa myös Kansanneva - Kurkineva – Muurainsuon ja Iso Suksineva - Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alueet ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä. Kulkureitti yhdistyy maakunnan etelä-pohjoissuuntaisesti halkaisevaan Haapajärvi-Litokairan metsäpeuran kulkuyhteyteen (yhteys 2), joka yhdistää alueen muun muassa Pelson luonnonpuistoon. Kulkuyhteyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleisemmin kappaleessa 11, tässä kappaleessa kulkuyhteyttä tarkastellaan metsäpeuran osalta.



Kuva 53: Ote Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksestä (2021), jossa päällä Kivinevan tuulivoimahanke sekä muut alueen tuulivoimahankkeet. Kuvassa on esitetty ekologinen yhteys Pyhäntä -Pyhäjoki (4), joka jatkuu Haapajärvi - Litokaira (2) ekologisena yhteytenä.

Hankealue sijoittuu osittain Natura 2000-metsäpeuraverkoston alueelle (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Natura 2000- metsäpeuraverkosto kulkee hankealueen lounaisreunalla ja SVE1 kivinevan hankealueella sijoittuu metsäpeuraverkoston alueelle (Kuva 54). SVE3 jää kokonaisuudessaan metsäpeuraverkoston koillispuolelle.



Kuva 54: Natura 2000-metsäpeuraverkosto Haapaveden lintuvesien ja soiden ympäristössä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

7.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeista voi aiheutua välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille. Välittömiä vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski (Ijäs & Hoikkala 2015) ja karkotusvaikutuksen (Gaultier ym. 2020, 2023) kautta pienentyvä elinpiiri lepakoille ja rakentamisen suorat vaikutukset lajien elinympäristöihin (Ijäs & Hoikkala 2015). Voimaloiden, hankealueen tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi pirstoa lajien elinympäristöjä tai heikentää niiden sopivuutta lajeille sekä heikentää eläinten kulkuyhteyksiä. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua, jos esimerkiksi rakenteita sijoitetaan vesistöjen ympäristöön siten, että rakentaminen muuttaa lajien ruokailu-, levähdys tai lisääntymispaikkana käyttämien vesistöjen laatua, kiintoainespitoisuuksia tai virtausta ja vaikuttaa elinympäristön sopivuuteen direktiivilajille tai sen tärkeille saaliseläimille. Välillisiä vaikutuksia voidaan lieventää tai kokonaan välttää noudattamalla hyvää rakennustapaa ja huomioimalla luontokohteet rakennustöiden suunnittelussa ja ajoituksessa. Laji- ja lajiryhmäkohtaiset ehdotukset lieventämistoimiksi on esitetty vaikutusarviointien yhteydessä.

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen lajien elinympäristöihin. Rakentamisen aikainen melu ja liikkuminen voivat aiheuttaa hetkellistä häiriötä alueen eläimistölle.

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).

7.4. 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. Erillisselvitykset toteutettiin kaikista lajeista, joiden voidaan levinneisyytensä tai saatavilla olevien lähtötietojen perusteella odottaa esiintyvän alueella. Luontoselvitykset toteutettiin maastotyönä hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille SVE3 karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuilla lajeille soveltuvilla elinympäristöillä. Hankealueen ulkopuolelle jäävän reitin SVE1 osuuden selvitykset on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Luontodirektiivilajien luontoselvitykset hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on toteuttanut Faunatica Oy, ja niiden tarkat menetelmäkuvaukset ja tulokset on esitetty liitteessä (Liite 3a ja Liite 3b). Lisäksi Pulkkilan alueella on toteutettu ydinreviiriselvitys susille (Lumohukka 2024) (Liite 6).

Ecobion pyytämien Lajitietokeskuksen havaintojen (Suomen Lajitietokeskus 2024a) lisäksi alueelta pyydettiin Luonnonvarakeskukselta riistakolmioiden 713, 865, 866, 1113, 1128 ja 1480 talvi- ja kesälaskentatulokset vuosilta 2020–2023 ja kolmioiden 713, 866 ja 1480 myös vuodelta 2024. Kolmiolta 866 (keskikoordinaatti 2,6 km hankealueelta koilliseen) saatiin talvi- ja kesälaskennan tiedot vuosilta 2020–2023. Kolmiolta 1480 (keskikoordinaatti hankealueen keskiosissa) saatiin talvilaskennan tiedot vuodelta 2021 ja kesälaskennan tiedot vuodelta 2024. Kolmiolta 1128 (noin 13 km hankealueelta länteen) saatiin kesälaskennan tiedot vuodelta 2020 ja talvilaskennan tiedot vuodelta 2021. Kolmioilta 713, 865 ja 113 ei löytynyt laskenta-aineistoa pyydetyiltä vuosilta. (Luke 2020–2024.)

Liito-oravainventointi toteutettiin 17.–18.5., 20.5.2023 ja 16.5.2024, ja maastotyöhön käytettiin yhteensä 25 tuntia. Maastossa havainnoitiin liito-oravan ulostepapanoita, kolopuita, risupesiä ja muita potentiaalisia pesäpaikkoja sekä muita liito-oravasta kieliviä merkkejä (esim. virtsajäljet, karvat kollolla, koivunlehtisyönnökset). Maastossa edettiin siten, että saatiin kattava kuva puustosta sekä alueen soveltuvuudesta liito-oravalle. Liito-oravan ulostepapanoita etsittiin järjestelmällisesti (noin 0,75 metrin säteellä tyvestä) mahdollisten oleskelu- ja ruokailupuiden ja puuryhmien alta. Lähtökohtaisesti tarkastettiin kaikki rinnankorkeushalkaisijaltaan (dbh; n. 130 cm maasta) yli 30 cm paksut kuuset, yli 20 cm paksut haavat ja lepät sekä yli 30 cm paksut koivut, raidat ja muut lehtipuut. Myös ohuempien em. puulajien ja mäntyjenkin alta etsittiin papanoita erityisesti, jos oli saatu ensimmäinen positiivinen havainto lajista. Havaintojen perusteella rajattiin liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt.

Viitasammakoita kuunneltiin potentiaalisilla kutualueilla 17.–18.5. ja 20.5.2023 sekä 16.5.2024. Maastotyöhön käytettiin yhteensä 25 tuntia. Havaintojen perusteella tunnistettiin viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet. Peruskartalta etsittiin ennen maastoon menoa lajille potentiaaliset kutulammikot, ja ne tarkastettiin maastossa. Potentiaalisiksi viitasammakon kutulammikoiksi luettiin lammikot, joissa on seisovaa vettä tai joissa virtaus on hyvin pieni, lammikot, jotka eivät ole umpeenkasvaneita, lammikot tai lammenrannat, joissa ei ole aallokkoa tai aallokko on sopivasti rantakasvillisuuden vaimentamaa. Lammikoissa vettä tuli olla niin paljon, että kudulla on mahdollisuus vaipua pohjaan (käytännössä yleensä vähintään 30 cm, mieluiten 50 cm).

Saukkoselvityksessä alueen virtavesiltä havainnoitiin lumijälkiä. Kohteet, joissa havaittiin lumijälkiä, käytiin tarkastamassa myös lumettomaan aikaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistamiseksi.

Saukkoselvityksen maastotyöt toteutettiin 6.–7.3.2023, 17.–18.5. ja 20.5.2023 sekä 6.3.,16.5. ja 10.6.2024. Työhön käytettiin yhteensä 30 maastotyötuntia. Maastotyöt tehtiin yhdessä muiden eliöryhmien maastotöiden kanssa.

Lepakkoselvitys koostui aktiivikartoituksesta lepakkodetektorilla ja passiivitallentimilla hankealueella toteutetusta aineistonkeruusta. Aktiivikartoitukseen ja tallentimien asentamiseen käytettiin yhteensä 24 tuntia maastotyöaikaa 4.7.–6.7. ja 8.–9.7.2023. Lepakoita kuunneltiin aktiividetektorilla kolmena yönä yhteensä 41 paikalla (kuva 2). Kullakin paikalla kuunneltiin pääsääntöisesti kymmenen minuutin ajan. Passiivitallentimilla kerättiin aineistoa yhteensä yhdeksän yön ajalta yhdeksällä eri paikalla (3 tallenninta x 3 yötä).

Suurpetoselvityksessä havainnoitiin suurpetolajien kulkujälkiä, jätöksiä, hajumerkkejä, saalisraatoja, raapimisjälkiä puissa, kaivettuja ampiais- ja mehiläispesiä, lajien käyttämiä polkuja sekä pesäkaivuita. Suurpetoselvityksen maastotyöt toteutettiin talvella maaliskuussa 6. –7.3.2023 sekä lumettomaan aikaan touko-kesäkuussa 16.–18.5., 20.5. ja 10.6.2023. Lisäksi hankealueella oli neljä riistakameraa 3.7.–28.10.2023. Hankealueen maastoselvityksiin käytettiin yhteensä 16 tuntia ja sähkönsiirtoreitin SVE3 maastotöihin yhteensä 14 tuntia. Luke on huomauttanut Kivinevan ohjelmalausunnossaan, että ”- - susilauman kohtaamispaikat voivat olla löydettävissä maastosta, mikäli kartoitus tehdään tarpeeksi perusteellisesti (koko alue tiheästi kartoittaen) ja apuna on kytketty koira.” Faunatican luontoselvitysten raportin (Liite 3a ja Liite 3b) kuvassa suurpetoselvityksissä kuljetut reitit noudattavat pitkälti peruskartalle merkittyjä teitä ja ajopolkuja. Raportin kirjallisen osion mukaan pesäpaikkoja etsittiin peruskartalla näkyviltä kivikkoalueilta, siirtolohkareilta ja hiekkaisilta rinteiltä.

Metsäpeuraselvitys toteutettiin muiden eliöryhmien selvitysten yhdessä 6.–7.3.2023 ja 17.–18.5. ja 20.5.2023 sekä 6.3.,16.5. ja 10.6.2024. Selvitykseen käytettiin yhteensä 30 maastotyötuntia. Metsäpeuraselvityksessä lajista pyrittiin tekemään erilaisia havaintoja: näköhavaintoja, raatoja, jätöksiä, peuranpolkuja, kyhnytyspuita, sarvia, karvoja ja makuita.

7.5. 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 taulukossa (Taulukko 12 ja Taulukko 13) sekä alla olevissa kappaleissa.

Taulukko 12. 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 liito-oravaselvitys on kohdistettu. Meluvaikutusten ja liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkasteltavana vaikutusalueena on kahden kilometrin vyöhyke rakennettavista alueista. Vaikutuksia liito-oravan 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.

Laji tai laji-ryhmä	Vaikutusalue
Lepakot	Kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitin välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa rakennettavan alueen sekä alueen, jolla tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkoitusvaikutus voi ulottua.
Suurpedot	Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueelta 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 13. Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien herkkyys.

Laji tai lajiryhmä	Hankealue	SVE1	SVE3
Liito-orava	vähäinen	vähäinen	kohtalainen
Viitasammakko	kohtalainen	vähäinen	kohtalainen
Saukko	kohtalainen	vähäinen	kohtalainen
Lepakot	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ahma	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Ilves	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Karhu	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Susi	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Metsäpeura	kohtalainen	vähäinen	kohtalainen

7.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

7.6.1. Liito-orava

Rakentaminen

Hankkeen tuulivoimaloita, aurinkovoimaloita, sähköasemia, tiestöä tai hankealueen sisälle jääviä sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuksia ei sijoiteta liito-oravan tunnetuille elinympäristöille, liito-oravalle soveltuville elinympäristöille tai tärkeille kulkuyhteyksille. Hankevaihtoehtojen VE1-VE3 tai hankealueen sisälle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia liito-oravalle.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 lähelle sijoittuu viisi liito-oravalle soveltuvaa metsäaluetta. Lisäksi sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyydessä sijaitsee yksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi määritetty metsäalue. Liito-oravalle soveltuvista elinympäristöistä kolmeen kohdistuu pirstoutumisvaikutuksia ja yhteen reunavaikutuksia sähkönsiirtoreitin rakentamisen myötä. Rajattu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka jää sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutusalueen ulkopuolelle.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 puuton johtoaukea on 42 metriä leveä. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoitetaan olemassa olevan voimajohdon viereen, tällöin yhteenlaskettu johtoalue tulee olemaan noin 88 metriä leveä. Liito-oravan on havaittu liitävän jopa 80 metrin matkan, mutta pitkät liidot ovat liito-oravalle riskialttiita (Virtanen ym. 2014). Liito-oravan liitomatka määritellään matemaattisesti liitoluvulla 1:3, joka kuvaa korkeuseron (h) ja etenemän (s) suhdetta (h/s), eli esimerkiksi 30 metrin liitoon vaadittaisiin 10 metrin lähtökorkeus (Ahopelto ym. 2021). Rakentamisen aikana johtoaukean ja johtoalueen puusto poistetaan. Johtoaukea muodostaa esteen liito-oravan liikkumiselle alueella ja hidastaa sen levittäytymistä uusiin elinympäristöihin. SVE3 kulkee osin Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (2021) mainittua ekologista yhteyttä Pyhäntä-Pyhäjoki (yhteys 4) pitkin. Erillisselvityksessä ei tunnistettu alueelta liito-oravalle tärkeitä kulkureittejä. Teiden muodostamat puuttomat alueet ovat noin 16 metriä leveitä. Uutena rakennettavat sekä levennettävät tiet ovat lähtökohtaisesti liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen sähkönsiirtoreiteillä aiheuttavat hetkellistä ja ohimenevää häiriötä. Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** sähkönsiirtoreitin aiheuttaman kulkuesteen, potentiaalisia elinympäristöjä heikentävien vaikutusten sekä rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke luovat ympäristöön muutoksen, joka melu- ja välkemallinnuksen perusteella rajoittuu hankealueen lähiympäristöön. Lähimmät tunnetut liito-oravan elinympäristöt sijaitsevat noin 9 km päässä voimaloista. Etäisyyden vuoksi hankkeen normaalitoiminnan aikaisen melun ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta liito-oravan elinympäristöihin. Aurinkovoimaloiden normaalitoiminnasta ei kohdistu vaikutuksia liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin tai liito-oravan liikkumiseen alueella. Sähkönsiirtoreitin SVE3 johtoaukean pitäminen avoimena voi aiheuttaa liito-oravalle kulkuesteen.

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden, tiestön tai hankealueen sisälle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella. Toiminnan päättymisen vaiheessa hankevaihtoehtojen VE1-VE3 tai hankealueen sisälle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** liito-oravaan. Sähkönsiirtoreitin SVE3 toiminnan päättymisen vaiheesta arvioidaan aiheutuvan **korkeintaan vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia liito-oravaan.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa koostuvat sähkönsiirtoreittien muodostamista yhteisvaikutuksista. Leuvannevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron toteutuessa SVE1:n mukaisessa johtokäytävässä ja Kivinevan sähkönsiirron toteutuessa SVE3:n mukaisessa johtokäytävässä sähkönsiirtoreitit muodostaisivat yhdessä laajan liito-oravan liikkumista pohjoiseteläsuunnassa haittaavan kulkuesteen. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutusten arvioidaan olevan liito-oravalle **kohtalaisen kielteisiä**, jos Leuvannevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan SVE1:n mukaisessa johtokäytävässä ja Kivinevan sähkönsiirto SVE3:n mukaisessa johtokäytävässä. Jos Kivinevan hankkeen sähkönsiirto toteutetaan SVE1:n mukaisessa johtokäytävässä, yhteisvaikutuksia **ei arvioida** muodostuvan.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää turvaamalla liito-oravalle kulkuyhteyksiä sähkönsiirtoreittien alueella. Kulkuyhteyksiä voidaan turvata säästämällä johtoaukealle sijoittuvaa olemassa olevaa puustoa tai luomalla kulkuyhteyksiä johtoaukean poikki hyppypuiden ja puuistutusten avulla. Viheryhteyksiä voidaan sijoittaa Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa (2021) tunnistetun ekologisen yhteyden alueelle ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyyteen. Mainittujen lievennystoimien vaikutuksista ei ole tutkimustietoa. Lievennystoimia ei arvioida niin suuriksi, että merkittävyyden luokka muuttuisi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä liito-oravaan kohdistu vaikutuksia.

VE1-VE3: Hankkeen tuulivoimaloita, aurinkovoimaloita, sähköasemia tai tiestöä ei sijoiteta liito-oravan tunnetuille elinympäristöille tai tärkeille kulkuyhteyksille. Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja tiestön rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** liito-oravalle. (Taulukko 14)

SVE1: Hankealueen sisälle jäävä sähkönsiirtoreitin osuus ei sijoitu liito-oravan tunnetuille elinympäristöille tai tärkeille kulkuyhteyksille. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** liito-oravalle. Yhteisvaikutuksia ei ole tunnistettu. (Taulukko 14)

SVE3: Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle sijoittuu neljä liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Rajattu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka jää sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutusalueen ulkopuolelle. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen sähkönsiirtoreiteillä aiheuttavat hetkellistä ja ohimenevää häiriötä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen seurauksena syntyy laaja puuton alue, joka muodostaa liito-oravalle liikkumisesteen. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** sähkönsiirtoreitin aiheuttaman kulkuesteen, potentiaalisia elinympäristöjä heikentävien vaikutusten sekä rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** sen aiheuttaman kulkuesteen vuoksi. Toiminnan

päättymisen aikaiset liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi** purkamisen aiheuttaman häiriövaikutuksen vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** sähkönsiirtoreittien muodostaman kulkuesteen vuoksi. (Taulukko 14)

Taulukko 14. Hankkeen vaikutukset liito-oravaan. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Liito-orava	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --

7.6.2. Viitasammakko

Rakentaminen

Hankealueella sijaitsee yksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyydessä sijaitsevat voimala 1 (etäisyys noin 230 m) ja voimala 2 (etäisyys noin 260 m). Voimalan 2 ohi kulkee noin 25 metrin päästä oja, jonka virtaaman muutoksista sekä kiintoainekuormituksesta voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle. Rakentamisen aikainen vaikutus viitasammakkoon hankealueella arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Hankealueen sisälle jäävä sähkönsiirtoreitin SVE1 osuus ei sijoitu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyyteen, minkä takia osuuden **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia viitasammakkoon.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella sijaitsee kaksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää vesistöä. Lisääntymis- ja levähdyspaikoista toinen sijoittuu osin sähkönsiirtoreitin SVE3 johtoaukealle ja toinen sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen ulkopuolelle. Rakentamisen seurauksena ojiin voi kohdistua kiintoaineskuormitusta ja vesialtaaseen johtavien ojien virtaamat voivat muuttua, mistä voi aiheutua välillisiä vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Johtoaukean puuston poistamisesta voi aiheutua paikallinen kuivattava vaikutus vesialtaaseen. Vesialtaan reunalla liikkuminen työkoneilla voi aiheuttaa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta. Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Normaalitoiminta

Melumallinnuksen mukaan melutaso Naurisnevalla sijaitsevan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan alueella olisi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suurempi tai yhtä suuri kuin 45 desibeliä ja hankevaihtoehdossa VE3 40-45 desibeliä. Melun vaikutuksista viitasammakon lisääntymiseen ei ole tutkimustietoa, mutta viitasammakon lisääntymisalueita on havaittu meluisissakin ympäristöissä, kuten esimerkiksi Valtatie 4:n varrella (Onttonen ym. 2016). Sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyydessä sijaitseviin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin meluvaikutuksia ei kohdistu.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 johtoaukean puuston poistamisesta voi aiheutua kuivattava vaikutus vesialtaaseen. Sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.** Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä hankealueen sisälle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia viitasammakoihin. Jos aiemmin esitetyt lievennystoimet huomioidaan sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia viitasammakoihin**.**

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella. Kuten rakennusvaiheessa tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin SVE3 toiminnan päättymisen vaiheesta vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Mikäli lievennystoimet huomioidaan viitasammakkoon **ei arvioida koituvan vaikutuksia**. Hankealueen sisälle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan ja sen viereisten Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden **ei arvioida** aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia viitasammakkoon.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutukset viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin tulee välttää. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla sähkönsiirtoreitti siten, että viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka jää johtoaukean ulkopuolelle. Lisäksi tulee rakennustöiden aikana välttää liikkumista, läjittämistä ja materiaalien varastointia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesialtaan läheisyyteen. Johtoaukean ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan väliin suositellaan jätettäväksi 50 metrin suojavyöhyke. Voimalan 2 vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla voimala ja sen rakennusalueet sekä harukset vähintään 50 metrin päähän läheisestä ojasta, jotta ojan nykytila säilyy ja vältetään kiintoaineskuormitusta. Lieventämistoimet huomioiden tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakoille**.**

Mikäli lieventämistoimenpiteitä ei huomioida ja lisääntymis- tai levähdyspaikkaan kohdistuu heikentäviä toimenpiteitä, tulee sähkönsiirtoreitin rakentamista varten hakea Luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeuslupaa.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 & VE2: Aurinkovoimaloita, tiestöä tai sähköasemia ei sijoiteta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyyteen. Voimala 2 sijoittuu lähelle ojaa, jonka vesi virtaa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkana käyttämiin vesialtaisiin. Ojan virtaaman muutos ja kiintoainekuormitus voivat heikentää viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lieventämistoimet huomioiden viitasammakkoon **ei arvioida** kohdistuvan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia rakentamisvaiheessa, normaalitoiminnan aikana tai toiminnan päättyessä. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan. (Taulukko 15)

VE3: Tuulivoimaloiden tai aurinkovoimaloiden vaikutusalueella ei sijaitse viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Viitasammakkoon **ei arvioida** kohdistuvan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia rakentamisvaiheessa, normaalitoiminnan aikana tai toiminnan päättyessä. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan.

SVE1: Hankealueen sisälle jäävä sähkönsiirtoreitin osuus ei sijaitse viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyydessä, minkä takia osuuden rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida** aiheuttavan vaikutuksia viitasammakkoon. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan.

SVE3: Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee yksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi aiheuttaa kiintoaineskuormitusta sekä kuivattavaa vaikutusta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan aikana johtoaukea pidetään puuttomana raivauksin, mistä voi aiheutua kuivattavaa vaikutusta lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Lieventämistoimenpiteet huomioiden rakentamisvaiheessa, normaalitoiminnan aikana ja toiminnan päättyessä viitasammakoihin **ei arvioida** kohdistuvan vaikutuksia. Mikäli lieventämistoimenpiteitä ei huomioida ja lisääntymis- tai levähdyspaikkaan kohdistuu heikentäviä toimenpiteitä, tulee sähkönsiirtoreitin rakentamista varten hakea Luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeuslupaa. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan.

Taulukko 15. Hankkeen vaikutukset viitasammakkoon. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Viitasammakko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7.6.3. Saukko

Rakentaminen

Laitakankaan suunnasta Mäntyniemen suuntaan kulkeva perusparannettava tie sekä voimalalle 7 johtava uusi tieosuus kulkevat saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävien vesistöjen viertä sekä niiden yli. Voimala 7 sijoittuu noin 60 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävästä vesistöstä. Jyletnevan alueelle sijoittuvan aurinkovoimala-alueen länsireunalla on saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäväksi vesistöksi rajattu uoma.

Olemassa olevien teiden perusparannus ja uusien teiden rakentaminen edellyttävät kasvillisuuden poistamista lisääntymis- ja levähdyspaikaksi rajatun vesistön lähiympäristöstä. Saukot käyttävät lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan virtavesien äärellä olevia puunalusia, juurakkoja ja muita

onkaloita ja koloja. Rakenteiden sijoittuminen saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoina käyttämien virtavesien yläpuoliselle valuma-alueelle voi aiheuttaa saukkoon kohdistuvia välillisiä vaikutuksia vesistöön kohdistuvan kiintoainekuormituksen vuoksi. Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja tiestön rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus ja puuston ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa vedenlaatuvaikutuksia alapuolisissa vesistöissä. Esimerkiksi veden lietteisyyden lisääntyminen sekä veden happamoituminen ja huomattava rehevöityminen voivat vähentää saukon saalislajien (esim. sammakot, kalat) menestystä vedessä ja vaikuttaa välillisesti saukkoon. Lisääntymis- ja levähdyspaikan säilyminen saukolle soveltuvana vuoden ympäri edellyttää myös, että elinpiiriltä löytyy sulana pysyviä virtavesistöjä saalistamista varten. Virtaaman muutokset voivat vaikuttaa vesien sulana pysymiseen. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella aiheuttavat hetkellistä ja ohimenevää häiriötä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset saukkoon hankealueella arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuus ei ylitä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Osuuden rakentaminen voi kuitenkin aiheuttaa välillisiä vaikutuksia läheisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin rakentamisen aikaisen kasvillisuuden poiston, maanmuokkauksen ja häiriön takia. Osuuden rakentamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää useita saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi rajattuja vesistöjä. Vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön muodostuu, kun rakennustöiden aikana kasvillisuutta poistetaan uoman varrelta ja työkoneilla liikutaan alueella. Rakentaminen aiheuttaa melua ja lisääntynyttä liikkumista alueella, jotka ovat lyhytkestoinen ja ohimenevä häiriötekijä. Rakentamisen aikainen häiriö voi johtaa siihen, että saukko vaihtaa elinpiiriään häiriön ajaksi. Rakentamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen normaalitoiminnassa hankealueella sijaitseville saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoille kantautuu nykyistä enemmän melua sekä mahdollisesti välkettä. Melumallinnuksen mukaan melutaso saukon elinpiireinä toimivilla vesistöillä on hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 paikoin suurempi tai yhtä suuri kuin 45 desibeliä. Muilta osin melutaso on saukon elinpiireinä toimivilla vesistöillä 40–45 desibeliä huomioiden myös viereisistä hankkeista aiheutuvan melun. Hankevaihtoehdossa VE3 vain Kivinevaa lähimmät saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoilla melutaso on suurempi tai yhtä suuri kuin 45 desibeliä. Muilta osin melutaso on 35–45 desibeliä ja itäisimmät lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävät vesistöt jäävät voimaloiden meluvaikutuksen ulkopuolelle. Melun vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustuloksia. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti ole lajin esiintymistä estävä tekijä. Aurinkovoimala-alueiden aitaaminen voi haitata saukon liikkumista vesistöstä toiseen ja aiheuttaa kielteisiä energiataloudellisia vaikutuksia. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden normaalitoiminnan vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden ja sähkönsiirtoreitin SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi** saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mikäli voimajohdon huoltotöissä ja voimajohtoaukean raivauksessa vältetään vesistöjen penkereillä liikkumista työkonein ja vesistöä varjostava, sähköturvallisuutta vaarantamaton kasvillisuus jätetään koskemattomaksi.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden sähkönsiirtoreitin sekä tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden osalta **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden yhteisvaikutuksesta melun määrä alueella lisääntyy merkittävästi. Melun vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustietoa. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti ole lajin esiintymistä estävä tekijä. Kunkin hankkeen rakentamisen aikana saukon käyttämiin vesistöihin saattaa kohdistua pienialaista kiintoaineskuormitusta. Hankkeiden yhteisvaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien **ei arvioida** aiheuttavan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviin vesistöihin voidaan lieventää muuttamalla tielinjauksia siten, että saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävien vesistöjen ja uusien teiden väliin jää 50 metrin suojavyöhyke. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä sekä vesistöjen pysymisestä esteettömänä saukolle. Voimalan 7 ja aurinkovoimala-alueen vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla rakentamisalue sekä tuulivoimalan harukset vähintään 50 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävästä ojasta. Tiestön sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen yhteydessä vesistön reunojen kasvillisuus tulee mahdollisuuksien mukaan säilyttää. Lisäksi tulee välttää työkoneilla liikkumista ojien reunoilla. Edellä mainituilla lievennystoimilla voidaan välttää saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä ojan virtaaman määrään tai suuntaan kohdistuvia vaikutuksia. Lieventämistoimenpiteillä ehkäistään myös kiintoaineskuormituksen syntymistä. Lieventämistoimet huomioiden uutena rakennettavien sekä perusparannettavien teiden sekä tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Hankealueelle jäävästä sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuudesta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä kasvuston poistoa tai työkoneilla liikkumista vesistöjen läheisyydessä rakentamisen sekä normaalitoiminnan aikana. Lieventämistoimien toteutuessa osuuden rakentamisesta **ei arvioida** aiheutuvan vaikutuksia saukkoon.

Ilmajohtona rakennettavan SVE3:n mahdollisia vesistövaikutuksia ja välillisiä vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdysalueisiin voidaan vähentää suunnittelemalla voimajohtopylväiden sijainnit riittävän kauas vesistöistä ja niiden penkereistä sekä välttämällä kasvuston poistoa tai työkoneilla liikkumista vesistöjen läheisyydessä rakentamisen sekä normaalitoiminnan aikana. Lieventämistoimenpiteet huomioiden sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisesta arvioidaan aiheuttavan **enintään vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia saukkoon.

Mikäli lieventämistoimenpiteitä ei huomioida ja saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkaan kohdistuu heikentäviä toimenpiteitä, tulee rakentamista varten hakea Luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeuslupaa.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1-VE3: Voimala 7 ja sille johtava uusi tie sekä lähistöllä sijaitseva perusparannettava tie ja Jyletnevan aurinkovoimala-alue sijoittuvat saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävien vesistöjen välittömään läheisyyteen. Rakentamisen vaikutukset saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviin vesistöihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Rakentamisen, normaalitoiminnan sekä toiminnan lopettamisen arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia saukolle, kun lieventämistoimenpiteet on huomioitu. Mikäli lieventämistoimenpiteitä ei huomioida ja saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkaan kohdistuu heikentäviä toimenpiteitä, tulee rakentamista varten hakea Luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeuslupaa. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa saukkoon kohdistuvissa vaikutuksissa sillä kaikki vaihtoehdot sisältävät saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävien vesistöjen lähelle sijoittuvat tiet sekä tuuli- ja aurinkovoimalat. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** (Taulukko 16)

SVE1: Hankealueelle jäävä sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuus ei ylitä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta osuuden rakentamisesta, normaalitoiminnasta ja toiminnan lopettamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** välillisiä saukkoon kohdistuvia vaikutuksia. Lieventämistoimien toteutuessa osuuden rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta **ei arvioida** aiheutuvan saukkoon kohdistuvia vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan.

SVE3: Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää kolmesti saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön. Vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön muodostuu, kun rakennustöiden aikana kasvillisuutta poistetaan uoman varrelta ja työkoneilla liikutaan alueella. Rakentamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **enintään vähäisen kielteisiä** vaikutuksia saukolle, kun lieventämistoimenpiteet on huomioitu. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden **enintään vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** aiheutuvan.

Taulukko 16. Hankkeen vaikutukset saukkoon. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Saukko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämis-toimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoi-minta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaiku-tukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7.6.4. Lepakot

Rakentaminen

Selvityksessä tehtyjen lepakkohavaintojen vähäinen määrä huomioiden rakentamisesta **ei aiheudu vaikutuksia** lepakoille.

Normaalitoiminta

Selvityksessä tehtyjen lepakkohavaintojen vähäinen määrä huomioiden normaalitoiminnasta **ei aiheudu vaikutuksia** lepakoille.

Toiminnan lopettaminen

Selvityksessä tehtyjen lepakkohavaintojen vähäinen määrä huomioiden toiminnan päättymisestä **ei aiheudu vaikutuksia** lepakoille.

Yhteisvaikutukset

Selvityksessä tehtyjen lepakkohavaintojen vähäinen määrä huomioiden Kivinevan ja läheisten hankkeiden **ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia** lepakoille.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämistoimet eivät ole tarpeen, sillä hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä lepakoihin tai niiden elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1, **VE2** ja **VE3**: Hankealueelle kohdistuvilla muutoksilla ei ole vaikutusta lepakoihin, joita on alueella erittäin vähän.

SVE1 ja **SVE3:** Sähkönsiirtoreiteillä ei aiheudu vaikutuksia lepakoille.

Taulukko 17. Hankevaihtoehtojen vaikutukset lepakoihin. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä .

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Lepakot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	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

7.6.1. Suurpedot

Ahma

Rakentaminen

Ahmojen on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita niiden rakennusvaiheessa (Flagstad & Tovmo 2010). Sähkönsiirtoreittien ja aurinkovoima-alueiden rakentaminen voi vastaavasti aiheuttaa karkotusvaikutusta lisääntyneen melun ja häiriön vuoksi. Karkotusvaikutus kohdistuu todennäköisesti vain osaan paikallisten yksilöiden saalistusalueita niiden muutoin laajalla elinpiirillä. Vaikutusten ei tulkita kohdistuvan kovin laajalle alueelle etenkään hankevaihtoehdossa VE3 tai hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden kohdalla. Häiriö on myös lyhytaikainen.

Ahman ravinnonhankintaan voi välillisesti vaikuttaa paikallisten reviirisusien saalistuksen väheneminen alueella tuulivoimarakentamisen takia. Ahmaan epäsuorasti kohdistuvien vaikutusten arviointi on vaikeaa, sillä esimerkiksi saalislajiston paikallisen vaihtelevuuden ja puutteellisen tutkimustiedon vuoksi ei tiedetä ahman saaliseläimiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta ja kestoa. Sorkkaeläimet kattavat suuren osan ahman ravinnosta, mutta saalislajit vaihtelevat Suomessa alueen mukaan (Kojola ym. 2023, Scrafford ym. 2018). Alueella aktiivisena säilyneen susireviirin hirvihaaskat voivat toimia merkittävänä ravinnonturvaajana ahmalle, sillä sen ravinto koostuu suurelta osin haaskoista (Kojola ym. 2023, Mattisson ym. 2011). Poronhoitoalueen ulkopuolella saalistusmenestyksen ja raadonsyönnin tärkeys ahman lisääntymismenestykselle korostuu entisestään (Mattisson ym. 2011, Scrafford ym. 2018, Syke 2022a).

Rakentamisen vaikutukset arvioidaan lyhytkestoisiksi, paikallisiksi ja yksilötasoisiksi. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti hankkeen arvioidaan aiheuttavan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä SVE3 rakentamisen aikana enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE3 ja hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden arvioidaan aiheuttavan enintään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Aurinko- ja tuulivoiman vaikutuksista ahmaan ei ole tutkimustietoa, mutta hankkeen oletetaan rajoittavan ahman alueen käyttöä jossain määrin useiden välittömien ja välillisten muutosten takia. Esimerkiksi lisääntynyt liikenne ja melu voivat vähentää hankealueen ja sen lähistön houkuttelevuutta niille paikallisille yksilöille, jotka muutoin käyttäisivät aluetta ravinnonhakuun tai siirtymiseen (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Ahmat välttelevät 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 muuttaa alueen houkuttelevuutta ahmoille. Myös saalislajien ja -runsauksien muuttuminen voi vaikuttaa ahmaan. Lisäksi susien saalistuskäyttäytymisen muutokset saattavat heijastua ahmojen liikkeisiin alueella, mutta merkitys on vaikeasti ennustettava. Elinpiireihin kohdistuvat muutokset voivat näkyä saalistusalueiden ja muiden elinalueiden siirtymisenä. Muutokset voivat olla suuria, jos lähialueen resurssit eivät turvaa yksilöiden elinolosuhteita tarpeellisella tasolla.

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 normaalitoiminnassa varovaisuusperiaatteen mukaisesti enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Pienialaisempien vaikutusten vuoksi vaihtoehdon VE3 ja reitin SVE3 arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnassa. Hankealueelle jäävä reitin SVE1 osuus sijoittuu lähes kokonaan jo olemassa olevan ilmajohdon rinnalle, joten siitä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** ahmaan normaalitoiminnassa.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan hanke muodostaa suuren ja pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa. Lisäksi lähialueella on useita muita hankkeita, jotka pilkkovat ahmoille todennäköisesti soveltuvia ympäristöjä. Ahman laajojen reviirien vuoksi vaikutuksia osuu väistämättä lajin käyttämille elinalueille. Lähtötietojen perusteella vaikutusalueella liikkuu jonkin verran ahmoja. Vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa voimalavaihtoehdoissa sekä reitillä SVE3 ja **vähäisen kielteiseksi** hankealueelle jäävällä reitin SVE1 osuudella.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Arvioinnissa ei ole tunnistettu haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä ahmaan tai ahman elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Ahmaan kohdistuu **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana.

VE3: Ahmaan kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana.

SVE1: Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden rakentamisen aikana ahmaan kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**. Normaalitoiminnassa ahmaan **ei kohdistu vaikutuksia.**

SVE3: Ahmaan kohdistuu **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen aikana ja **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Taulukko 18. Hankkeen vaikutukset ahmaan. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Ahma	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --

Ilves

Rakentaminen

Mikäli tärkeitä elinympäristöjä (esim. vakiintunut lisääntymis- tai saalistusalue) on yksilön elinpiirillä vain vähän ja rakentaminen sijoittuu tällaisen ympäristön lähelle, voi se heikentää ilveksen elinmahdollisuuksia reviirillään rakentamisen aikana. Ilveksen käyttämät pesäpaikat voivat olla vaatimattomia tai muutoin vaikeasti löydettävissä, joten ne ovat voineet jäädä huomaamatta maastoselvityksistä huolimatta. Pesinnän mahdollisuutta ei voida varmuudella poissulkea etenkään selvitysalueen ulkopuolella. Ilves voi käyttää hyväksi havaitsemiaan pesäpaikkoja muinakin vuosina, ja myös reviiri on varsin pysyvä (Holmala 2017). Saatavilla olevien aineistojen perusteella arvioidaan, että reviirin

laajuus (100–1000 km^2; Syke 2022b) ja sen sisältävien elinympäristöjen laatu riittävät korvaamaan rakentamisen ajaksi mahdollisesti menetetyt alueet.

Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista, paikallista ja yksilötasoista. Vaikutukset arvioidaan kaikissa voimala- ja sähkösiirtoreittivaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Aurinko- ja tuulivoiman vaikutuksista ilvekseen ei juuri ole tutkimustietoa, mutta hankkeen oletetaan rajoittavan ilveksen alueen käyttöä jossain määrin lukuisten välittömien ja välillisten (esim. saaliseläimet) muutosten takia. Ilveksen reviiriin voi kuulua ihmistoiminnan alaisia alueita, kunhan ympäristömuutokset eivät kohdistu yksilöiden suosimiin pesäympäristöihin – erityisesti, jos niitä on yksilön elinalueella vain vähän (Holmala 2017). Lisääntynyt ihmistoiminta saattaa normaalitoiminnan aikana vähentää alueen houkuttelevuutta paikallisille tai uutta reviiriä etsiville yksilöille.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan aiheuttavan normaalitoiminnassa ilvekselle enintään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Pienialaisemman muutoksen vuoksi vaihtoehtojen VE3, hankealueelle jäävän reitin SVE1 osuuden ja reitin SVE3 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella.

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). Kivinevan hanke muodostaa suuren ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa. Lisäksi lähialueella on useita muita hankkeita, jotka pilkkovat ympäristöjä. Vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti ilvesten laajoille elinalueille. Välillisiä vaikutuksia, esimerkiksi ilveksen ravintoverkossa, on vaikea ennustaa tai arvioida puutteellisen tiedon vuoksi. Pitkäaikaiset ja laaja-alaiset yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa voimalavaihtoehdoissa ja reitillä SVE3. Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Arvioinnissa ei ole tunnistettu haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä ilvekseen tai ilveksen elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Ilvekseen kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana. (Taulukko 19)

VE3: Ilvekseen kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen aikana, normaalitoiminnassa ilvekseen **ei kohdistu vaikutuksia.**

SVE1: Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin osuuden arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** ilvekseen kohdistuvia vaikutuksia rakentamisen aikana. Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

SVE3: Ilvekseen kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen aikana, normaalitoiminnassa ilvekseen **ei kohdistu vaikutuksia.**

Taulukko 19. Hankkeen vaikutukset ilvekseen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Ilves	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --

Karhu

Rakentaminen

Rakennustyöt voivat aiheuttaa karhun ravinnonhankinta-alueiden siirtymistä (kesäkausi) tai pesinnän keskeytymisen (talvehtiminen; myös poikaspesät). Selvityksissä karhunpesiä ei löytynyt hankealueelta tai reitiltä SVE3. Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista, paikallista ja yksilötasoista. Hankealueella, hankealueelle jäävällä reitin SVE1 osuudella ja reitillä SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan karhulle enintään **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Aurinko- ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueen laajuus on karhun osalta tuntematon. Hanketta varten rakennettavien aurinko- ja tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien alle sijoittuvat metsäiset alueet poistuvat ja/tai pirstaloituvat, mikä voi vähentää karhulle mahdollisesti soveltuvia talvehtimisympäristöjä. 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).

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan aiheuttavan normaalitoiminnassa karhulle enintään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Pienialaisemman muutoksen vuoksi vaihtoehtojen VE3, hankealueelle jäävän reitin SVE1 osuuden ja reitin SVE3 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan hanke muodostaa suuren ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa. Lisäksi lähialueella on useita muita hankkeita, jotka pilkkovat ympäristöjä. Vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti karhujen laajoille elinalueille. Pitkäaikaiset ja laaja-alaiset yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa ja reitillä SVE3. Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Karhuun kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt karhujen talvehtimisajan ulkopuolelle (touko-syyskuu), jolloin paikalliset yksilöt ehtivät löytää sopivan talvehtimispaikan ennen talvea riittävän etäisyyden päästä hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä (Kojola & Nieminen 2017, Støen ym. 2015). Rakentamisen vaikutukset arvioidaan myös lieventämistoimen toteutuessa vähäisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä karhuun tai karhun elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Karhuun kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana. (Taulukko 20)

VE3: Karhuun kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen aikana, normaalitoiminnassa karhuun **ei kohdistu vaikutuksia.**

SVE1: Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin osuuden arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** karhuun kohdistuvia vaikutuksia rakentamisen aikana. Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

SVE3: Karhuun kohdistuu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** rakentamisen aikana, normaalitoiminnassa karhuun **ei kohdistu vaikutuksia.**

Taulukko 20. Hankkeen vaikutukset karhuun. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Karhu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --

Susi

Rakentaminen

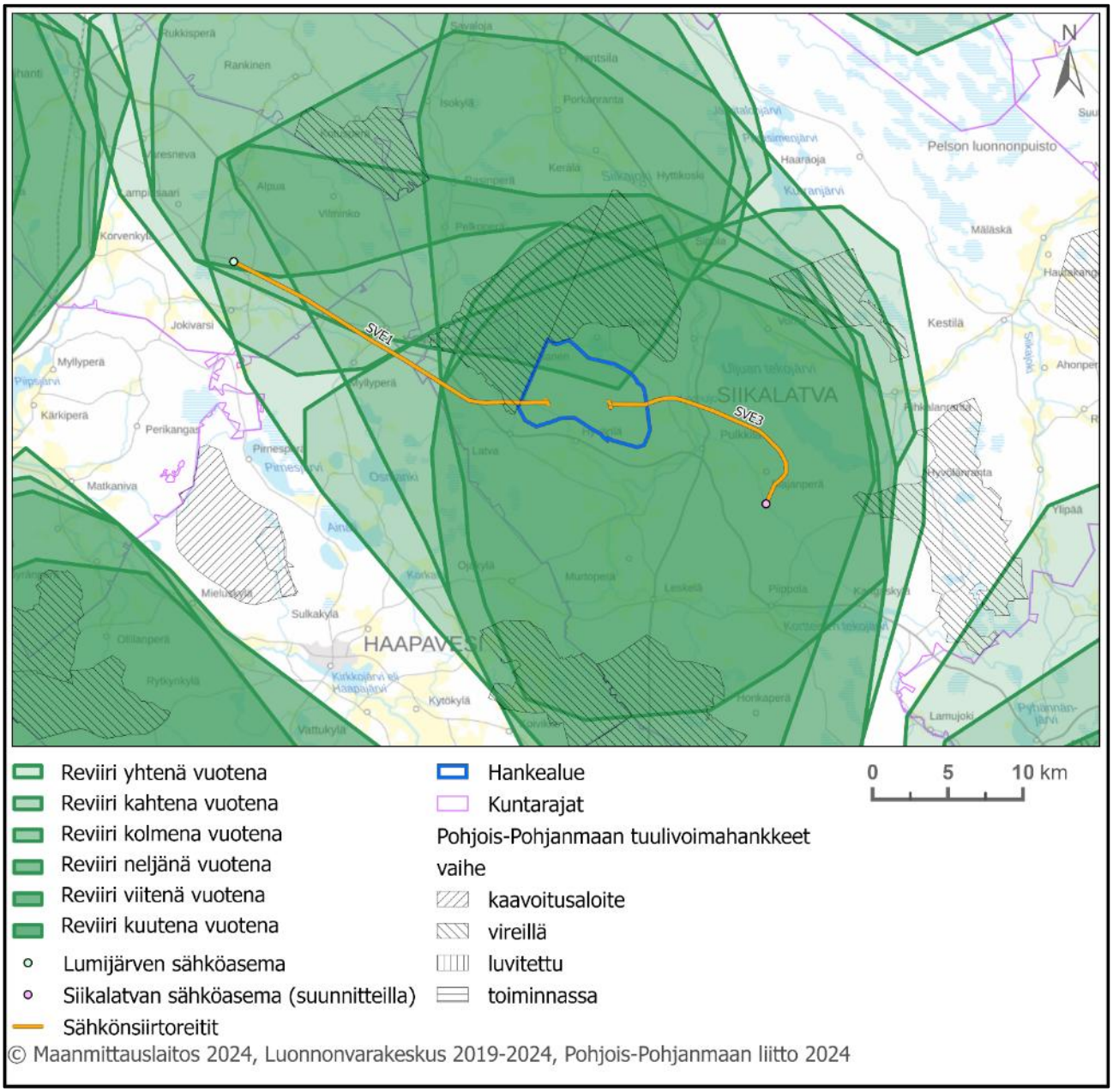
Sudet välttelevät tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Kaikkea rakentamista, sisältäen voimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen, tulisi välttää vähintään kahden kilometrin säteellä susien tunnetusta pesäalueesta (Ferrão da Costa ym. 2018). Tuulivoimaloiden 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 2021). Aurinkovoima-alueiden rakentamisen katsotaan aiheuttavan tuulivoimarakentamista vastaavaa meluun ja liikenteeseen liittyvää häiriötä.

Suomessa susien kevään ja kesän synnytyspesät ja perheen kokoontumispaikat vaihtuvat vuosittain, mutta ne sijaitsevat kuitenkin lähes aina reviirin rauhallisimmissa osissa, ydinalueilla, jotka usein sijaitsevat reviirien keskiosissa (Gurarie ym. 2022, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021). Hankealue ja SVE3 sijaitsevat kaikkina tarkasteluvuosina 2019–2024 saman alueen susireviirin (Pulkkila 2019–2023, Pulkkila-Rantsila 2024) sisäosissa (Kuva 55). Suurpetoselvityksen mukaan pesiä ei sijaitse hankerajauksen sisäpuolella tai reitillä SVE3. Haastattelujen perusteella reviirillä sijaitsevan pesäalueen aktiivisuutta ei ole selvitetty. Pesäalueen epävarman sijainnin vuoksi siihen yltäviä vaikutuksia ei voida täysin poissulkea. Vaikutukset yltävät kuitenkin todennäköisimmin mahdollisille ydinalueille, kuin suoraan pesäpaikkoihin.

Hankealueen keskeisen sijainnin vuoksi rakentamisen arvioidaan vaikuttavan vähintään epäsuorasti reviirin elinkelpoisuuteen. Esimerkiksi joidenkin susien saaliseläinten on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita rakentamisen aikana (Helldin ym. 2012, Tolvanen ym. 2023). Reviirin laajuus voi mahdollistaa sen, että sudet pystyvät löytämään korvaavia saalistusalueita rakentamisen aikana. Aktiivisen saalistusalueen väliaikaisen menettämisen on kuitenkin havaittu vaikuttavan epäsuorasti susien lisääntymismenestykseen reviirillä. Vaikutukset korostuvat, jos hanke sijoitetaan kauas ihmisasutuksesta alueelle, jolla sudet ja hirvieläimet ovat aiemmin liikkuneet paljon.

Jos paikallinen reviiri hajoaa rakentamisen aikana, alueen laatu on todennäköisesti laskenut niin, ettei se ole enää houkutteleva myöskään uutta elinpiiriä etsiville susille. Muualta alueelle saapuviin susiin kohdistuva kielteinen vaikutus arvioidaan rakentamisen aikana lyhytkestoiseksi ja paikalliseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan susille **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa sekä SVE3:ssa. Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** susiin kohdistuvia vaikutuksia.



Kuva 55. Alueen susireviirit vuosina 2019–2024 samassa kuvassa. Hankealue ja SVE3 ovat sijainneet susireviirillä kokonaisuudessaan jokaisena tarkasteluvuotena. Vihreän värin tummuus indikoi reviirialueen pitkäaikaisuutta ja siten todennäköistä soveltuvuutta reviirin susille. (Aineisto: Luke 2019–2024)

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan vaikutukset paikallisiin reviirisusiin ovat luultavasti voimakkaimmillaan hankkeen ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Tuona aikana hanke saattaa esimerkiksi heikentää susien lisääntymismenestystä (Ferrão da Costa ym. 2018). Suden on havaittu sopeutuvan ainakin joihinkin maanmuokkauksen muutoksiin (esim. maa-aineksen otto, hakkuut) ja ihmistoimintaan, jos toiminta ei kohdistu pesäpaikan välittömään läheisyyteen (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b). Lisäksi sudet voivat myöhemmin hyödyntää liikkuessaan alueelle muodostuneita, vähäliikenteisiä metsäautoteitä (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007).

Pulkkilan-Rantsilan reviirin ydinalueiden tai pesäpaikan sijainti suhteessa Kivinevan hankealueeseen on epävarmaa. Yleensä ydinalueet sijaitsevat susireviirien keskiosissa (Gurarie ym. 2022, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021). Vaikka Pulkkilan/Pulkkilan-Rantsilan reviirirajat ovat hieman

muuttuneet koko saatavilla olevan tarkastelujakson aikana, paikallinen reviiri on aina sijoittunut samalle alueelle niin, että hankealue tai SVE3 ovat sijoittuneet kokonaan reviirirajojen sisälle (Luke 2019–2024) (Kuva 49 ja Kuva 55). Tämän perusteella hankealue ja SVE3 sijoittuvat todennäköisesti lähelle reviirisusille merkityksellisiä elinalueita.

Ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen sudet todennäköisesti palaavat käyttämään hankealuetta liikkumiseen, sekä myös saalistamiseen, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Susien saaliseläimiin kohdistuvasta tuulivoiman karkotusvaikutuksesta on vaihtelevia tutkimustuloksia (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. Jos Kivinevan hankkeen lisäksi muita vireillä olevia tuulivoimahankkeita ei huomioida, susireviirille jää edelleen riittävästi soveltuvia saalistusalueita käyttöön.

Tuulivoimaloiden määrän on arvioitu vähentävän susien läsnäoloa hankealueen läheisyydessä sitä enemmän, mitä useampi voimala susien elinpiirille sijoittuu ja mitä lähempänä hankealue on pesäympäristön ydinalueita (Àlvares ym. 2011). Tuulivoimaloiden määrää tulevaisuuden reviirillä ei pystytä tarkasti arvioimaan reviirirajojen muuttumisen vuoksi. Sudet eivät välttämättä koskaan pesi hankealueen välittömässä läheisyydessä (< 1 km) normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011), sillä vaikka suden reviiri kattaakin tyypillisesti myös ihmistoiminnan muokkaamia sekä pirstomia alueita, on pesäympäristöjen oltava rauhallisia (Kojola & Nieminen 2017).

Aurinkovoiman arvioidaan aiheuttavan pienialaisempaa ja lievempää häiriötä normaalitoiminnassa, koska meluvaikutukset ovat vähäisempiä. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin pitkäkestoisemmiksi, sillä sekä aidatut että aitaamattomat paneelialueet todennäköisesti rajoittavat eläinten liikkumista koko toiminnan ajan.

Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan susille **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa, sekä **vähäisen kielteiseksi** sähkönsiirtoreitillä SVE3 ja hankealueelle jäävällä sähkönsiirtoreitin SVE1 osuudella.

Yhteisvaikutukset

Susien on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita etenkin rakentamisvaiheessa ja ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Karkotusvaikutus on verrannollinen tuulivoimaloiden määrän sekä voimaloiden ja pesän välisen etäisyyden kanssa (Àlvares ym. 2011). Rakentaminen voi vaikuttaa susien ravinnonhankintaan, jos saalisrunsaus laskee reviirillä. Tulevaisuudessa sudet voivat jatkaa voimala-alueilla saalistamista, jos saaliseläimet palaavat (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b). Sudet eivät välttämättä pesi tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011), mikä käsittäisi vähintään 30–50 vuotta.

Hankealueen lähiympäristö, noin 20 km säteellä, tulkitaan susille hyvin soveltuvaksi elinympäristöksi. Pulkkilan/Pulkkila-Rantsilan reviiri on säilynyt suunnilleen samalla alueella koko tarkastelujakson ajan (Kuva 55). Eniten yhteisvaikutuksia Pulkkilan-Rantsilan reviirille aiheuttavat keskeisille alueille sijoittuvat Leuvannevan, Taikkonevan ja Kivinevan hankkeet. Reviirin levittäytymistä rajoittavat Piipsannevan ja Tuulikaarron hankkeet, sekä Honkakankaan hanke. Maakuntatasolla on suunnitteilla myös useita muita hankkeita, jotka voivat vaikuttaa susireviirien rajojen liikkumiseen tai uutta reviiriä etsivien susiyksilöiden määrään alueella.

Tuulivoima-alueet sekä uudet tai levennettävät sähkönsiirtoreitit ja tiet pirstovat elinympäristöjä, lisäävät väliaikaista ja jatkuvaa häiriötä (huoltoliikenne, muu lisääntynyt liikenne, melu) sekä rajoittavat alueen soveltuvuutta susille muun muassa pesä- ja saalistusympäristöihin kohdistuvien

muutosten kautta. Vaikutukset ovat suurimmillaan silloin, kun hankkeet ovat rakenteilla samanaikaisesti. Hankkeet voivat pahimmillaan vaikeuttaa reviirisusien tilankäyttöä alueella niin paljon, ettei se enää sovellu susireviirin ylläpitoon. Susien vaeltaminen niille tuntemattomilla alueilla lisää usein ihmisten ja susien kohtaamisia ja konflikteja. Jos nykyiset pesäalueet säilyvät käyttökelpoisina tulevaisuudessa kaikista reviirille rakennettavista hankkeista huolimatta, pesintään kohdistuvat vaikutukset eivät yllä merkittäviksi.

Pulkkilan-Rantsilan reviirin keskiosiin sijoittuu (suurimpien tällä hetkellä vireillä olevien hankevaihtoehtojen toteutuessa) pinta-alaltaan laajoja hankkeita, joiden vaikutukset reviirisusien elinympäristöihin kestävät muutamasta vuodesta useisiin kymmeniin vuosiin. Yhteisvaikutukset arvioidaan susille varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023 7 §) **suuren kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa ja reitillä SVE3. Hankealueelle jäävän SVE1 osuuden arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankealueen arvioidaan olevan tärkeä ensisijaisesti susien ravinnonhankinnalle. Kriittisintä aikaa ravinnonhankinnalle on talvi, joten lieventämistoimenpiteenä suositellaan rakentamisen ajoittamista lumettomaan aikaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Jos hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä tai niiden läheisyydessä todetaan myöhemmin sijaitsevan suden synnytyspesä, täytyy kaikkea rakentamista välttää vähintään kahden kilometrin vyöhykkeellä pesästä (Ferrão da Costa ym. 2018) huhti-heinäkuussa (kriittisin lisääntymis- ja pikkupentuaika). Nämä lievennystoimet huomioiden rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Lisäksi Pulkkilan-Rantsilan susien reviirinkäyttöä olisi tarpeen selvittää edelleen. Luotettavampi tieto alueen pesien ja ydinalueiden sijainnista sekä käytöstä vähentäisi epävarmuustekijöitä. Yhteisvaikutukset voitaisiin arvioida **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa, jos lisääntyneen tiedon myötä varmistuisi, ettei vaikutuksia kohdistu tärkeisiin elinympäristöihin.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia: ne koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä suteen tai suden elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1, VE2 ja VE3: Suteen kohdistuu **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana. Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset yltävät rakentamisen aikana enintään **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi,** mutta lieventämistoimenpiteet huomioiden enintään **kohtalaisen kielteisiksi**. (Taulukko 21)

SVE1: Kivinevan hankealueelle sijoittuvan SVE1 vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä** rakentamisen aikana ja **vähäisiä kielteisiä** normaalitoiminnan aikana. Yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Lieventämistoimenpiteet eivät vaikuta arvioinnin tuloksiin.

SVE3: Suteen kohdistuu **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana ja **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnan aikana. Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi,** mutta lieventämistoimenpiteet huomioiden enintään **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 21. Hankkeen vaikutukset suteen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Susi	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --

7.6.2. Metsäpeura

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

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden sekä niille vievien teiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentamisen yhteydessä aiheutuva melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella aiheuttavat Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (2021) tunnistettuun ekologiseen yhteyteen, Natura 2000- metsäpeuraverkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) sekä metsäpeuralle sopivaan lisääntymiselinympäristöön kohdistuvaa häiriötä.

Kirjallisuuskatsausten perusteella porot välttelevät ihmistoimintaa, ja voivat sen aiheuttaman häiriön seurauksena siirtyä jopa saatavilla olevan ravinnon laadun kustannuksella (mm. Gundersen ym. 2022, Vistnes & Nellemann 2007). Tuulivoimahankkeiden osalta porot osoittavat välttelevää käyttäytymistä vasomisaikana tehtävän tuulivoima-alueen ja tiestön rakentamisen häiriövaikutusten seurauksesta (Tsegaye ym. 2017). Porojen on havaittu välttelevän tuulivoima-aluetta varten rakennettavia teitä sekä rakentamisen aikana (Tsegaye ym. 2017) että noin kolme vuotta rakentamisen jälkeen (Colman ym. 2013). Tietoa siitä, jatkuuko välttely kolmen vuoden jälkeen, ei ole.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen, hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden sekä SVE3:n rakentamisen aikaiset vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Toiminnassa olevat tuulivoimalat aiheuttavat porovaatimiin kohdistuvia häiriövaikutuksia, jotka ulottuvat noin viiden kilometrin päähän tuulivoima-alueesta (Tolvanen ym. 2023). Porojen vasomisalueiden ja elinympäristöjen on havaittu siirtyvän kauemmaksi toiminnassa olevilta tuulivoima-alueilta, etenkin, jos tuulivoimalat näkyvät elin- ja vasomisalueille (Skarin ym. 2018, Skarin & Alam 2017). Hankealueen lähiympäristöstä ei ole tiedossa käytössä olevia vasomisalueita, mutta Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöjen ennustekartan mukaan hankealueen länsilaidalla oleva Kivinevan avosuoalue on sopivuudeltaan erittäin korkea metsäpeuran lisääntymisajan

elinympäristöksi. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät paikoin Kivinevan lisäksi hankealueen lounaispuolella kulkevalle Natura 2000-metsäpeuraverkoston kulkuyhteydelle sekä hankealueen koillis- ja pohjoispuolella kulkevalle maakunnallisesti tärkeälle kulkuyhteydelle. Poroja käsittelevien tutkimusten perusteella on arvioitu, että tuulivoimaloiden näkyminen kulkuyhteydelle voi paikallisesti heikentää kulkuyhteyden sopivuutta metsäpeuralle (Skarin ym. 2018). Tuulivoimaloista aiheutuva välke ja meluhaitta heikentäisivät metsäpeuran potentiaalista lisääntymisajan elinympäristöä. Tuuli- ja aurinkovoimala-alueen normaalitoiminnan aiheuttamat metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Sähkönsiirron normaalitoiminnan osalta porojen on havaittu välttelevän teiden ja ilmajohtojen yhdistelmiä (Nellemann ym. 2001), mutta ilmajohtojen normaalitoiminnan vaikutuksista poroihin on erilaisia tuloksia. Porojen on havaittu välttelevän ilmajohtoja elinympäristöillä ja vaellusreiteillä (Vistnes & Nellemann 2001, Vistnes ym. 2008, Skarin ym. 2015). Porojen on arvioitu välttelevän voimajohtoja valoherkkyytensä vuoksi: ultraviolettivaloa aistiville poroille (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014) suurjännitelinjojen sähköpurkaukset voivat näkyä visuaalista häiriötä aiheuttavana valoilmiönä. Toisaalta joissain tutkimuksissa olemassa olevilla ilmajohdoilla ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia poroihin (Tsegaye ym. 2017, Eftestol ym. 2016). Hankealueelle jäävä SVE1:n osuus sijaitsee Natura 2000 -metsäpeuraverkoston kulkuyhteydellä (Kuva 54). SVE3 kulkee suurelta osin Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (2021) esitettyä ekologista käytävää pitkin, joka on vakiintunut hirvieläinten kulkureitti ja voi toimia myös metsäpeuran kulkuyhteytenä. Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden ja SVE3:n normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan yhteneväiseksi rakentamisen aikaisten toimien kanssa (**kohtalaisen kielteinen**). Lieventämistoimenpiteenä rakentaminen tulee ajoittaa metsäpeuralle herkkien ajankohtien ulkopuolelle. Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan lieventämistoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan hankealue yhdessä hankealueen lounais- luoteispuolelle sijoittuvien Leuvannevan ja Hukanpalon hankealueiden sekä hankealueen ulkopuolelle jäävän SVE1:n osuuden kanssa muodostavat laaja-alaisen kulkuesteen Natura 2000- metsäpeuraverkostolle. Kivinevan länsi- pohjoispuolelle sijoittuvat Leuvannevan ja Taikkonevan hankealueet sekä SVE3 muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen kulkuesteen ekologiselle kulkuyhteydelle Pyhäntä-Pyhäjoki. Metsäpeuroja esiintyy alueella harvakseltaan, mutta mahdollinen kannankasvu tai lähialueiden tuulivoimarakentamisen häiriövaikutusten lisääntyminen voivat johtaa metsäpeuran tarpeeseen etsiä uusia elinalueita. Tämän seurauksena maakunnallisesti tärkeän hirvieläinten kulkureitin merkitys Natura 2000- metsäpeuraverkoston rinnalla voi lisääntyä.

Mikäli tuulivoimarakentaminen heikentää kulkuyhteyksien käytettävyyttä metsäpeuralle, metsäpeuran liikkumis- ja leviämismahdollisuudet alueella voivat heikentyä. Hankkeiden vaikutuksista metsäpeuran käyttämään kulkuyhteyteen ei ole tutkimustuloksia, mutta oletettavaa on, että metsäpeura väistää tuulivoima-alueita vaelluksellaan. Lisäksi metsäpeurat voivat vältellä sähkönsiirtoreittejä elinympäristöillään ja vaelluksella. Alueen ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat muutokset voivat heijastua myös niihin kytköksissä oleviin yhteyksiin. Kivinevan ja Leuvannevan tuulivoimala-alueiden väliin jäävään metsäpeuran lisääntymisajan elinympäristöksi soveltuvaan avosuoalueeseen kohdistuu hankkeiden yhteisvaikutuksesta merkittävää häiriövaikutusta. Hankkeiden normaalitoiminnan

yhteisvaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi.** Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Kaikkien rakenteiden vaikutuksia metsäpeuraan voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen häiriöherkimpien ajankohtien ulkopuolelle. Lopputalvi, vasonta-aika ja kesä ovat metsäpeuralle herkintä aikaa häiriöille altistumiselle (ks. Jaakkola 2015). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen, hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden sekä SV3 rakentamisen aikaiset vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan lieventämistoimenpiteet huomioiden korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan vaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia aiheudu.

VE1 & VE2: Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä hankealueen tiestön rakentamisen ja perusparantamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Mikäli lieventämistoimenpiteenä rakentaminen ajoitetaan metsäpeuralle herkimpien ajankohtien (vasomisaika, kesä) ulkopuolelle vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttaman melun ja välkkeen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia hankealueen pohjois-koillispuolella kulkevalle kulkuyhteydelle ja länsipuolella sijaitsevalle metsäpeuran potentiaaliselle lisääntymisajan elinympäristölle. VE2 osalta vaikutukset ovat vain vähän pienemmät verrattuna VE1:een vaikka voimalamäärä on vähäisempi, sillä potentiaaliseen vasomisalueeseen voimakkaimmin vaikuttavat voimalat on sisällytetty hankevaihtoehtoon. Kivinevan ja sen viereisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** (Taulukko 22)

VE3: Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä hankealueen tiestön rakentamisen ja perusparantamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Mikäli lieventämistoimenpiteenä rakentaminen ajoitetaan metsäpeuralle herkimpien ajankohtien (vasomisaika, kesä) ulkopuolelle vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttaman melun ja välkkeen arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia hankealueen pohjois-koillispuolella kulkevalle kulkuyhteydelle ja **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia länsipuolella sijaitsevalle metsäpeuran potentiaaliselle lisääntymisajan elinympäristölle. Kivinevan ja sen viereisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

SVE1: Hankealueelle jäävä SVE1:n osuus sijaitsee Natura 2000 -metsäpeuraverkoston kulkuyhteydellä. Osuuden rakentamisen ja normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia metsäpeuraan. Rakentamisen vaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**, jos lieventämistoimenpiteenä rakentaminen toteutetaan metsäpeuralle herkän ajan ulkopuolella. Yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE3: SVE3 kulkee metsäpeuran kulkureittinä toimivan ekologisen yhteyden alueella hankealueen koillispuolella. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia metsäpeuraan. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, jos lieventämistoimenpiteenä rakentaminen toteutetaan metsäpeuralle herkän ajan ulkopuolella. Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu vasomis- ja kesäajan elinympäristölle, ja normaalitoiminnassa siitä arvioidaan aiheutuvan metsäpeuralle **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia ekologiseen yhteyteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 22. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Metsäpeura	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --

7.7. 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.

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

Tutkimustiedon puute tuulivoimaloiden aiheuttaman toiminnan aikaisen melun ja välkkeen vaikutuksista joihinkin eläinlajeihin lisää vaikutusarviointien epävarmuutta. Näiden eläinlajien osalta vaikutusarviointien epävarmuutta on pyritty vähentämään noudattamalla varovaisuusperiaatetta. Metsäpeuran kohdalla epävarmuutta lisää arvioinnin perustana käytetty tutkimustieto, joka on tuotettu havainnoimalla metsäpeuran puolikesyä lähisukulaista poroa.

Suurpetojen osalta vaikutusarviointien epävarmuutta lisää yleisesti 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 tulee eniten sieltä, missä ihmisiä liikkuu ja missä ihmiset kohtaavat suurpetoja. 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.

8. Linnusto

8.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakentamis- tai purkuvaiheen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin missään hankevaihtoehdossa. Normaalitoiminnan vaiheiden arvioidaan vaikuttavan Haapaveden lintujärvien IBA-alueeseen joko **kohtalaisen kielteisesti** (VE1 ja VE2) tai **vähäisen kielteisesti** (VE3). Jos lieventämistoimet toteutetaan, VE2:n vaikutusten arvioidaan laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Hankkeella arvioidaan olevan muiden hankkeiden kanssa **suuria** (VE1) tai **kohtalaisia** (VE2 ja VE3) **kielteisiä** yhteisvaikutuksia Haapaveden lintujärviin. Muihin tärkeisiin lintualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset EU:n lintudirektiivin lajistoon arvioidaan rakentamisvaiheessa **suuren kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa rakentamisvaiheen vaikutuksien arvioidaan laskevan kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaiheessa kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset EU:n lintudirektiivin lajistoon arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan vaiheen vaikutuksien arvioidaan laskevan kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**.

Hankkeen arvioidaan vaikuttavan kaikissa hankevaihtoehdoissa muuhun pesimälinnustoon rakennusvaiheessa joko **suuren** (VE1 ja VE2) tai **kohtalaisen** (VE3) kielteisesti ja toimintavaiheessa **kohtalaisen kielteisesti** (VE1–VE3). Lieventämistoimien toteutuessa vaikutukset arvioidaan rakennusvaiheessa **kohtalaisenkielteisiksi**, ja toimintavaiheessa **vähäisen kielteisiksi**.

Kivinevan hankkeen arvioidaan yhdessä Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia lintudirektiivin lajistoon. Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Kaikkien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan toimintavaiheessa muuttolinnustoon **kohtalaisen kielteisesti**. Lieventämistoimien toteutuessa kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset laskevat **vähäisen kielteisiksi**. Rakennus- ja purkuvaiheen ei arvioida vaikuttavan muuttolinnustoon missään hankevaihtoehdossa.

Kivinevan hankkeen arvioidaan yhdessä Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia muuttolintuihin. Jos kaikilla hankealueilla toteutetaan samat lievennystoimet, muuttolintuihin kohdistuvien yhteisvaikutuksien arvioidaan laskevan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden arvioidaan vaikuttavan paikalliseen linnustoon (sekä lintudirektiivin lajit että muu pesimälinnusto) rakennusvaiheessa ja normaalitoiminnan aikana **vähäisen kielteisesti.** Osuuden normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin. Rakentamis- ja purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia muuttolintuihin. Yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan** missään hankkeen vaiheessa.

SVE3:n arvioidaan vaikuttavan paikalliseen linnustoon (sekä lintudirektiivin lajit että muu pesimälinnusto) rakennusvaiheessa **kohtalaisen kielteisesti** ja **vähäisen kielteisesti** normaalitoiminnan aikana**.** Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin. Rakentamis- ja purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia muuttolintuihin

sähkönsiirtoreitillä. Alueen muiden hankkeiden ja rakenteiden kanssa arvioidaan muodostuvan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia.

8.2. 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 viittaa siihen, 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.

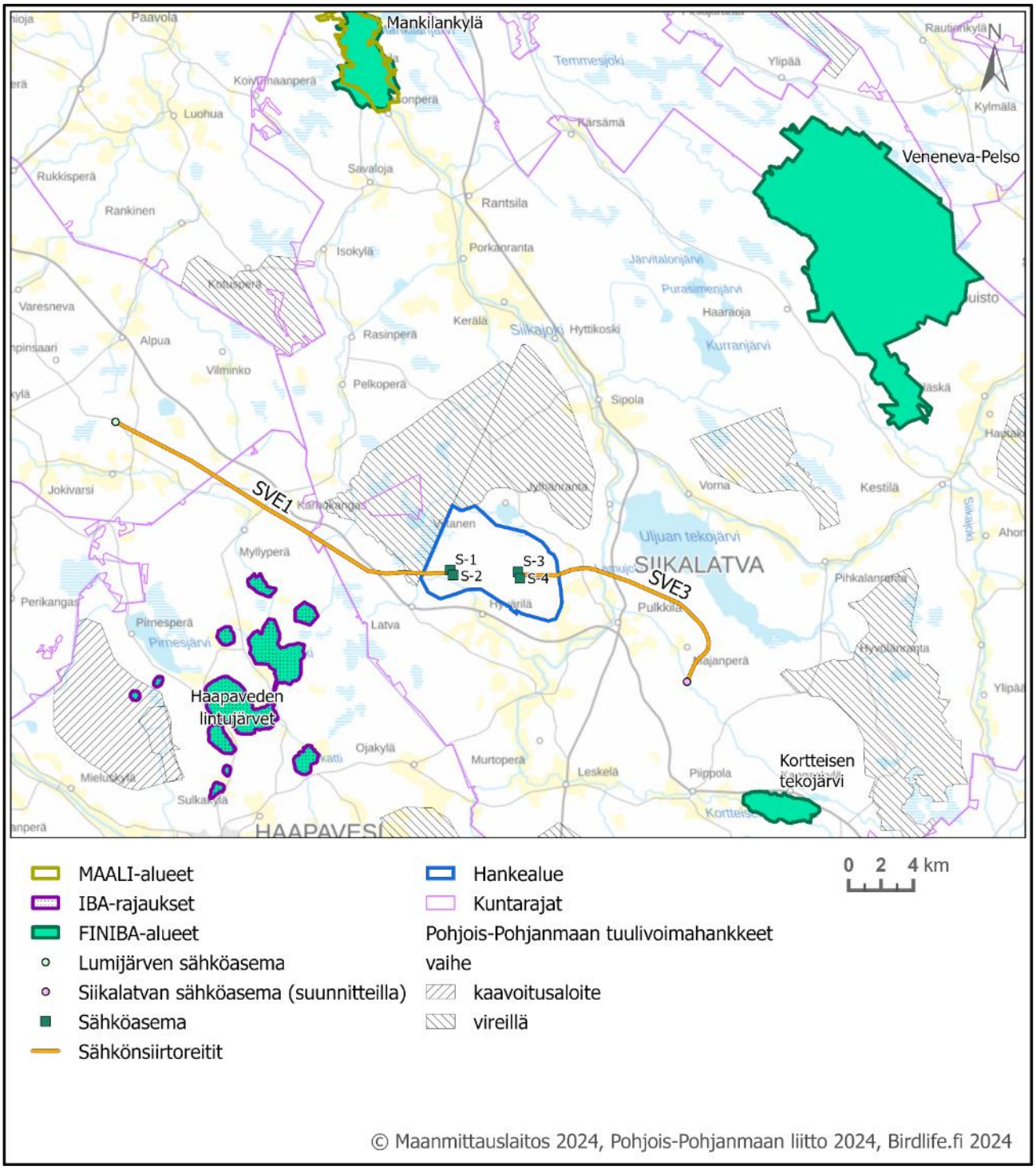
Hankkeen vaikutusalueella on tiedossa kahden huomionarvoisen, sensitiiviseksi luokitellun lintulajin reviirit. Suomen Lajitietokeskuksen ohjeistuksen mukaan näitä lajeja koskevat havainnot ovat salassa pidettäviä. Näihin lajeihin liittyviä havaintotietoja ja vaikutusarviointeja on käsitelty erillisissä viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa dokumenteissa (liitteet 4, 9 ja 18). Tämän selostuksen linnustovaikutusten arviot on kuitenkin tehty myös nämä lajit huomioiden, vaikka lajeja ei tekstissä muuten käsitellä.

8.2.1. Tärkeät lintualueet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä (IBA) lintualueita tai kansallisesti tärkeitä (FINIBA) lintualueita (Kuva 56). Hankealueen lähin IBA-alue on noin seitsemän kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen sijaitseva Haapaveden lintujärvien alue (Taulukko 23). Alue käsittää useita lähekkäin sijaitsevia ravinteikkaita järviä, jotka ovat monien vesilintujen ja kahlaajien tärkeitä kerääntymisalueita. Lisäksi alueella pesii säännöllisesti lähes 50 lintuvesille ominaista lajia. Alueella on merkitystä geneettisen ja lajistollisen monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Haapaveden lintujärvet kuuluvat myös kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA). Hankealueen lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) on noin 25 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen sijaitseva Mankilankylä.

Taulukko 23. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat tärkeät lintualueet.

Kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA-alueet) (alle 20 km)				
Haapaveden lintujärvet	810225	FINIBA-alue	6,8 km	lounaaseen
Kortteisen tekojärvi	810247	FINIBA-alue	16 km	kaakkoon
Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA-alueet) (alle 20 km)				
Haapaveden lintujärvet	33	IBA-alue	6,8 km	lounaaseen



Kuva 56. Hankealueen sijainti suhteessa lähimpiin IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueisiin.

8.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Lähtötiedot

Voimaloiden alueen pesimälinnuston nykytilan selvittämiseksi tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle (Suomen Lajitietokeskus 2024c ja 2024d). Aineistoa pyydettiin hankealueella ja noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta havaituista EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeista, EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista, erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 1997/160, liite 4 2021/521) sekä uhanalaisista (EN – erittäin uhanalaiset, CR – äärimmäisen uhanalaiset, VU – vaarantuneet, NT – silmälläpidettävät) lajeista. Havaintoja pyydettiin viimeisen kymmenen vuoden ajalta (1.1.2013–).

Lajitietokeskuksen lisäksi tehtiin aineistopyyntö Pohjois-Pohjanmaan lintutieteelliselle yhdistykselle. Havaintoja pyydettiin muutoin samoilla rajauksilla kuin Lajitietokeskukselle tehdyssä aineistopyynnössä, mutta vain päiväpetolintujen ja pöllöjen havainnot pyydettiin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Suurien havaintolukumäärien takia muiden lajien havaintoja pyydettiin vain kahden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä.

Lajitietokeskuksen ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen perusteella hankealueella on havaittu viimeisen kymmenen vuoden aikana yhdeksän huomionarvoista lintulajia: laulujoutsen (LC, EU), pyy (VU, EU), teeri (LC, EU), metso (LC, EU), liro (NT, EU), taivaanvuohi (NT), töyhtötiainen (VU), hömötiainen (EN) ja järripeippo (NT). Lajitietokeskukselta ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteelliseltä yhdistykseltä saatuja havaintoja käsitellään myöhemmin tässä tekstissä siinä määrin, kuin se on koettu arvioinnille tarpeellisena.

Hankkeen linnustokartoitukset

Selvityksissä hankealueella havaittiin 32 huomionarvoista ja vähintään mahdollisesti pesivää lintulajia. Näistä lajeista 15 on EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai lintudirektiivin muuttolintuja, 11 uhanalaisia ja 12 silmällä pidettäviä. Havaituista uhanalaisista lajeista peltosirkku on äärimmäisen uhanalainen (CR), hömötiainen erittäin uhanalainen (EN). Vaarantuneita (VU) lajeja ovat haapana, naurulokki, haarapääsky, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku.

Hankealue on maastoltaan metsäinen ja soinen. Valtaosa alueen soista on ojitettu, minkä lisäksi alueella on turvetuotantoa sekä tuotannosta poistuvia ja poistuneita turvetuotantoalueita. Näiden ympäristön piirteiden takia hankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat pesimälinnuston osalta erityisesti metsälajistoon, puoliavoimien ja pienipiirteisten elinympäristöjen lajeihin sekä avomaiden ja kosteikkojen lajeihin.

Linnustoselvitysten tulosten perusteella hankealueen länsiosassa sijaitsevan Kivinevan turvetuotantoalueen läntinen ja pohjoinen pääty erottuvat pesimälinnustoltaan muusta hankealueesta. Alueella havaittiin useita huomionarvoisia avomaiden ja kosteikkojen pesimälintulajeja, joista merkittävin oli äärimmäisen uhanalainen (CR) ja kiireellisesti suojeltavaksi määritetty peltosirkku. Selvityksissä havaittiin neljän peltosirkkukoiraan lauluryhmä. Muita huomionarvoisia Kivinevan turvetuotantoalueen pesimälajeja olivat muun muassa kurki (LC, EU), pikkutylli (NT), liro (NT), taivaanvuohi (NT), pensastasku (VU), pensaskerttu (NT) ja pajusirkku (VU).

Hankealueen metsät ovat pääsääntöisesti varttunutta ja nuorta kasvatusmetsikköä sekä taimikkoa. Myös iäkkäiden, yli 80-vuotiaiden, metsien alueita on hankealueella Metsäkeskuksen hila-aineistojen perusteella muutamia. Selvityksissä havaittiin useita huomionarvoisia metsälintulajeja, mutta tunnistettiin vain yksi lintulajiston monimuotoisuudelle merkittävä metsäalue. Metsälinnuston monimuotoisuudelle merkittävimmäksi alueeksi arvioidaan Hirsipetäjikön ja Lusikkanevan väliin jäävä metsäalue hankealueen kaakkoisosissa. Alueella havaittiin metsäkana- ja petolintuja sekä uhanalaisia metsäympäristön varpuslintuja, kuten hömö- ja töyhtötiaisia.

Hankealueen ulkopuolelle jää kaksi halkaisijaltaan noin kilometrin levyistä järveä (Viitastenjärvi, noin 150 m hankealueen pohjoispuolella, ja Kivijärvi, noin 1000 m hankealueen länsipuolella). Järvet eivät kuuluneet pesimälinnustokartoitusten selvityskohteisiin, mutta Lajitietokeskuksen ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan järvillä on havaittu muun muassa laulujoutsenia (LC, EU; Viitastenjärvi 2023), isokoskelo (NT; Viitastenjärvi 2022) ja mustakurkku-uikku (EN; Kivijärvi 2020).

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja. Selvityksessä metsäkanalintulajeja havaittiin neljä: pyy (EU, VU), riekko (VU), teeri (EU, LC) ja metso (EU, LC). Aktiivisia metson soidinalueita

havaittiin hankealueella kaksi. Teeren soitimia havaittiin hankealueella tai sen läheisyydessä puolestaan seitsemän. Teeren soitimista suurin, 16 lintua, sijaitsi peltoaukealla hieman hankealueen ulkopuolella. Muut teeren soitimet olivat lintumääriltään pieniä. Selvityksessä havaittujen soitimien lisäksi hieman hankealueen ulkopuolelta on ilmoitettu havainto teeren soitimesta Lajitietokeskukselle. Ilmoitus on vuodelta 2023, ja soitimella havaittiin 12 lintua. Kesän 2024 riistakolmiolaskennoissa riistakolmion 1480, joka sijaitsee lähes kokonaisuudessaan hankealueella, reitillä havaittiin yhteensä 9 teertä. Havaintoihin lukeutui myös teerinaaraan ja neljän poikasen poikue. Pyystä saatiin selvityksissä yksi mahdolliseen pesintään viittaava äänihavainto. Hankealueen rajalla, havaittiin lisäksi maaliskuussa kuuden riekon parvi. Metsäkanalinnut kuuluvat Suomen lajitietokeskuksen määrittämiin sensitiivisiksi luokiteltuihin lajeihin, minkä takia tarkat paikkatiedot havainnoista on esitetty viranomaisille tarkoitetussa salatussa erillisselvityksessä.

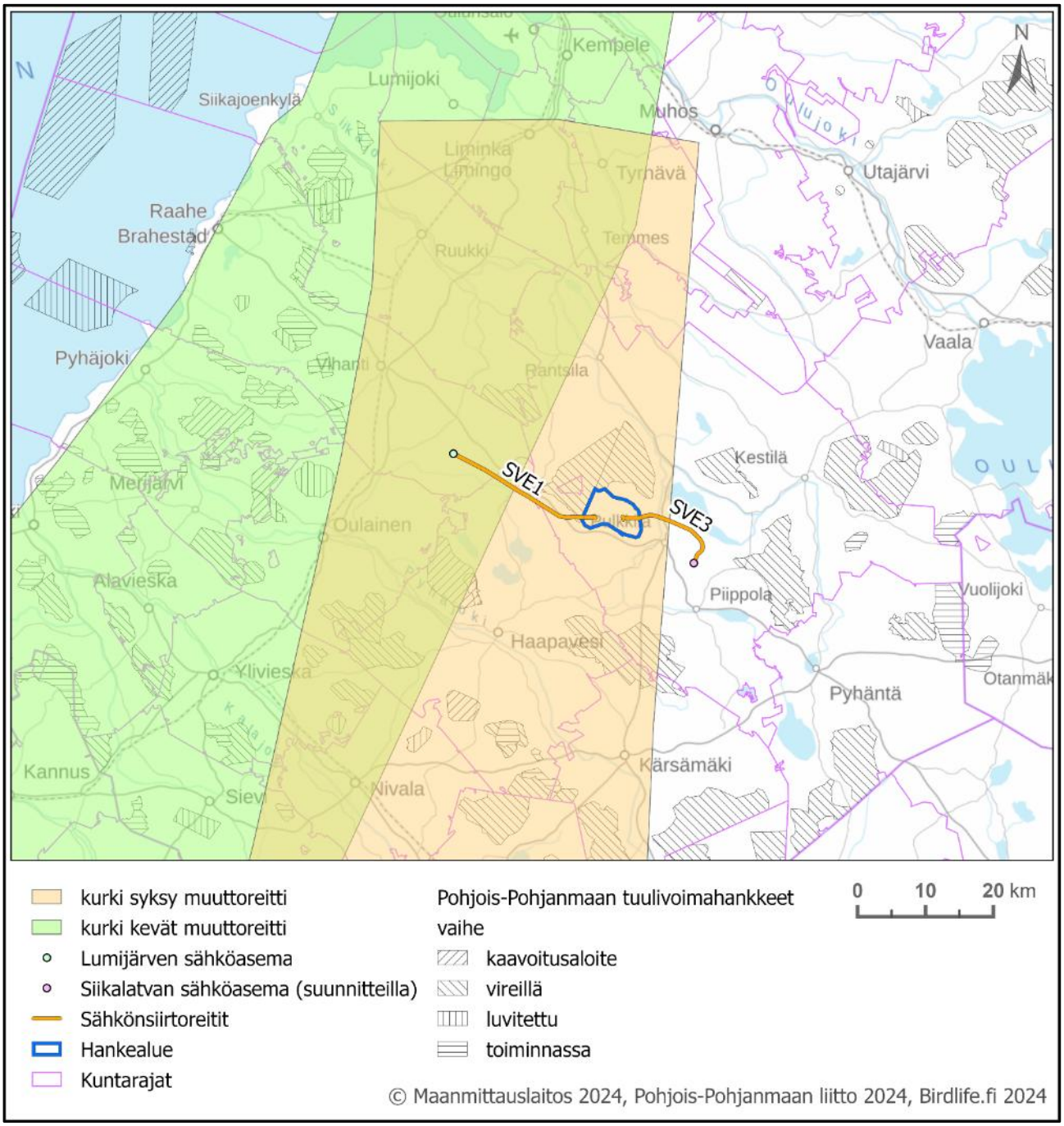
Paikallisten päiväpetolintujen pesintöihin viittaavia havaintoja tehtiin selvityksissä muutamia. Hankealueelta tehtiin havainto hiirihaukan (EN) pesinnästä. Pesintä havaittiin varoittelevan emon ja äänitelevien poikasten perusteella. Hankealueella havaittiin heinäkuussa 2023 ääntelevä kanahaukka, minkä lisäksi samalla alueella nähtiin syyskuussa kaksi paikallista kanahaukkaa. Havainnot viittaavat mahdolliseen pesintään hankealueella. Muista päiväpetolinnuista ei tehty pesintään viittaavia havaintoja hankealueella, mutta hankkeen vaikutusalueella havaittiin sinisuohaukkapari, jonka koiras lensi soidinlentoa. On mahdollista, että sinisuohaukka pesi hankealueella tai sen läheisyydessä. Tiedot tarkoista päiväpetolintuhavainnoista ja pesimäpaikoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa salatussa liitteessä.

Selvityksissä havaittiin yksi pöllölaji: viirupöllö (EU, LC). Viirupöllöltä tunnistettiin yksi todennäköinen reviiri, joka sijaitsee hankkeen vaikutusalueella. Selvityksissä havaitun viirupöllöyksilön lisäksi hankealueelta on ilmoitettu viirupöllön pesintä vuodelta 2018. Pesäpaikalta on ilmoitettu viirupöllöhavaintoja myös vuosilta 2009 ja 2010, mutta vaikuttaa siltä, että pesäpaikkaa ei ole tarkastettu vuoden 2018 jälkeen. Viirupöllön lisäksi Lajitietokeskuksen ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta on viimeisen kymmenen vuoden aikana ilmoitettu mahdolliseen pesintään viittaavia havaintoja myös helmipöllöstä, hiiripöllöstä, huuhkajasta ja suopöllöstä. Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat havainnot koskevat helmipöllöä (havainnot vuosilta 2015 ja 2023). Tiedot tarkoista pöllöhavainnoista ja pesäpaikoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa salatussa liitteessä.

8.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Lähtötiedot

Hankealue jää syrjään useimpien hanketta ajatellen huomionarvoisten lintulajien tunnetuilta muuttoreiteiltä, mutta kurjen syksyn päämuuttoreitti kulkee hankealueen yli (Lehtiniemi & Toivanen 2023) (Kuva 57). Suurin osa hankealueen lähiseudun muuttoreiteistä mukailee rannikkoa, minkä takia ne ohittavat hankealueen lännen puolelta. Hankealueen lounaispuolella sijaitsevat Haapaveden lintujärvet toimivat parhaimmillaan tuhansien vesilintujen ja kahlaajien muutonaikaisina levähdysalueina (BirdLife International, 2024). Monet vesilinnut seuraavat muutollaan koillinen-lounas-suunnassa sijaitsevia maastonmuotoja (Lehtiniemi & Toivanen 2023), minkä takia on mahdollista, että monet Haapaveden lintujärvillä muuton aikana levähtävät linnut jatkavat keväällä muuttoaan hankealueen suuntaan ja syksyllä vastaavasti saapuvat järville hankealueen suunnalta.



Kuva 57. Kurkien päämuuttoreitti suhteessa hankealueeseen ja mahdollisiin sähkönsiirtoreitteihin (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

Hankkeen muutonseuranta

Hankkeen muutonseuranta toteutettiin maastokaudella 2023. Muutonseurannoissa havaittiin yhteensä yli 36 500 muuttavaksi tulkittua lintua. Muuttajamäärät olivat syksyllä moninkertaiset keväämään verrattuna: syksyllä havaintoja kertyi 32 900 yksilöstä ja 68 lajista, kun keväällä vastaavat luvut olivat 702 yksilöä ja 36 lajia.

Muutonseurantojen runsaslukuisin yksittäinen muuttajalaji oli räkättirastas, joita havaittiin syysmuutonseurannan aikana liki 15 000 yksilöä. Hanketta ajatellen huomionarvoisista lajeista runsaslukuisin oli kurki, joita havaittiin kevätmuutonseurannassa 146 ja syysmuutonseurannassa 11 760 yksilöä – vilkkaimpana muuttopäivänä yli 6 000 yksilöä. Oli odotettavissa, että kurjen muuttajamäärät ovat syksyllä suuremmat kuin keväällä, sillä kurjen syysmuuton pääreitin tiedettiin kulkevan

hankealueen yli. Kaikista havaituista kurjista 39 % lensi hankealueella ja näistä edelleen 88 % muutti hankkeen riskikorkeudella (100–300 metriä).

Kurjen lisäksi muutonseurannoissa ja vuoden 2024 erillisselvityksissä havaittiin huomattava määrä muuttavia päiväpetolintuja. Näistä runsaslukuisimpia olivat varpushaukka (LC, 101 yksilöä), mehiläishaukka (EN, EU, 35 yksilöä), sinisuohaukka (VU, EU; 27 yksilöä), hiirihaukka (VU, EUm; 26 yksilöä) ja piekana (EN, 21 yksilöä). Muutonseurannassa havaituista päiväpetolinnuista noin puolet, 108 yksilöä, ylitti hankealueen riskikorkeudella. Muita hankkeelle merkittäviä suuri- ja keskikokoisia muuttavia lintulajeja havaittiin muutonseurannassa kohtalaisia tai vähäisiä määriä. Runsaslukuisimpia lajeja räkättirastaan ja kurjen jälkeen olivat sepelkyyhky (499 yksilöä), metsähanhi (233 yksilöä) sekä punakylkirastas (210 yksilöä).

Hankealueella ei esiinny merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita. Kurjet käyttävät Kivinevan turvetuotantoaluetta erityisesti syysmuuton aikana yöpymiseen, mutta alueella levähtävien kurkien määrät olivat silti maltillisia parhaimpiin kurkien levähdysalueisiin verrattuna. Syksyn aikana Kivinevan turvetuotantoalueella havaittiin levähtävän yhteensä 265 kurkea. Turvetuotantoalueella havaittiin parhaimmillaan myös kymmeniä ruokailevia haarapääskyjä, västäräkkejä ja rastaita. Hankealueen eteläpuolella sijaitseva Hyvärilän peltoaukea on Kivinevan turvetuotantoalueeseen verrattuna huomionarvoisempi muuttolintujen levähdysalue, jolla havaittiin erityisesti laulujoutsenia, kuoveja, naurulokkeja ja rastaita.

Taulukko 24. Kevät- ja syysmuutonseurannassa havaitut suuri- ja keskikokoiset linnut. Tulokset on esitetty tapauskohtaisesti joko laji- tai lajiryhmätasolla.

Laji tai lajiryhmä	Muuttajat keväällä 2023	Muuttajat syksyllä 2023	Muuttajat yhteensä
laulujoutsen	12	27	39
hanhet	52	195	247
muut vesilinnut	5	117	122
päiväpetolinnut	39	174	213
kurki	146	11760	11906
kahlaajat	116	14	130
lokit	61	10	71
kyyhkyt	139	360	499
varislinnut	18	84	102

8.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuus kulkee pääasiassa metsätalousalueella. Osuus sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän viereen, minkä takia sen rakentaminen ei pirsto metsäalueita samalla tavalla kuin SVE3:n rakentaminen. Olemassa olevan johtokäytävän pinta-ala kuitenkin suurenee SVE1:n rakentamisen takia.

Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden varrelta ei Lajitietokeskuksen tai Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan ole tehty havaintoja huomionarvoisista lintulajeista. Alle 500 metrin päässä osuudesta on havaittu riekko (VU; 2022).

Hankealueen ulkopuolelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden luontoselvitykset ja niiden tulokset on esitetty Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-prosessin raporteissa.

Myös sähkönsiirtoreitti SVE3 kulkee pääsääntöisesti metsätalousalueella. Reitin varrella sijaitsee kaksi pientä peltoaluetta sekä Salonnevan suo, joka sisältyy hankealueeseen. Maaston ominaisuuksien takia SVE3:n merkittävimmät linnustovaikutukset kohdistuvat todennäköisesti metsäelinympäristön lajeihin, joiden elinympäristöjä häviää ja pirstoutuu hakkuiden takia. Metsäkeskuksen Hila-aineiston perusteella sähkösiirtoreitin varrella sijaitsee yksittäisiä vanhan, yli 80-vuotiaan, metsän laikkuja.

Suomen Lajitietokeskuksen ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella ei ole havaittu huomionarvoisia lintulajeja. Sähkönsiirtoreitistä 500 metrin etäisyydellä on huomionarvoisista lintulajeista havaittu kanahaukka (NT; vuodelta 2023), pyy (VU, EU; vuodelta 2017,), arosuohaukka (EN, EU; vuodelta 2019) ja teeri (EU; vuodelta 2024).

Luontoselvitysten maastotöiden aikana sähkönsiirtoreitillä SVE3 havaittiin huomionarvoisista lintulajeista metso (EU), teeri (EU), pyy (VU, EU), hömötiainen (EN), kanahaukka (NT), kuovi (NT), kurki (EU), pohjansirkku (NT, RT, EUm), taivaanvuohi (NT) ja västäräkki (NT). Selvitysten yhteydessä arvioitiin, että sähkönsiirtoreitin varrella ei ole metsälajeille erityisen arvokkaita pesimäympäristöjä. Sähkönsiirtoreitin metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä talousmetsiä. Merkittävimmät linnustolliset arvot keskittyivätkin sähkönsiirtoreitin varrella sijainneisiin maatalousympäristöihin.

8.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden linnustovaikutukset voidaan yksinkertaistaa kahteen kategoriaan: suoriin, lintukuolemia aiheuttaviin vaikutuksiin sekä epäsuoriin, elinympäristöjen muutoksia aiheuttaviin vaikutuksiin, jotka joko heikentävät tai parantavat lintujen elinmahdollisuuksia alueella. Vaikutukset elinympäristöjen muutoksiin voidaan edelleen jakaa häiriövaikutuksiin, joissa voimalan tai työmaan läsnäolo alueella häiritsee lintuja, sekä varsinaiseen elinympäristöjen häviämiseen tai pirstoutumiseen voimala-alueen rakentamisen takia.

Hankkeen rakennus-, toiminta- ja purkuvaiheilla voi olla erilaiset vaikutukset linnustoon. Jokaisessa tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa täytyy erikseen arvioida, mitkä hankkeen rakennus- ja toimintavaiheen piirteet muodostuvat alueen linnustolle merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin. 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.

8.3.1. Törmäysvaikutukset

Tuulivoiman aiheuttamat suorat lintukuolemat liittyvät yksinomaan törmäyksiin voimala- tai voimalinjarakenteiden kanssa. Voimalatörmäyksissä huomio on usein keskittynyt lintujen riskiin törmätä voimaloiden lapoihin. Paikallisista linnuista etenkin paljon korkealla kaartelevat linnut, kuten päiväpetolinnut, lokit ja pääskyt, ovat alttiita törmäämään lapoihin (Carrete ym. 2009, Everaert & Stienen

2007). Kaartelevien lintujen lisäksi myös isokokoisilla linnuilla on suurempi riski törmätä lapoihin suuremman törmäyspinta-alansa takia (Tucker 1996). Lajin törmäysalttius voi myös kasvaa, jos voimala-alue houkuttelee lintuja luokseen esimerkiksi alueen tarjoamien avoimien saalistusympäristöjen takia.

Useilla lajeilla korkealla lentäminen painottuu muuttoaikaan ja pesimäaikana tehdyt lennot tapahtuvat lähtökohtaisesti lapakorkeuden alapuolella (Meller 2017). 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 vuoksi toimivat muuttoväylinä suurelle joukolle lintuyksilöitä. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi suuret vesistöt ja peltoalueet. Kivinevan hankealue sijoittuu kurjen syysmuuton pääreitille.

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). On toistaiseksi epävarmaa, asennetaanko Kivinevan hankkeen tuulivoimaloihin haruksia. Mahdolliset harukset voivat lisätä lintujen törmäyksiä hankkeen toteutuessa.

Aurinkopaneeleihin törmääminen on yleisintä vesilinnuilla (Kagan ym. 2014). Tämän arvioidaan johtuvan aurinkopaneelien ylöspäin heijastamasta valosta, jota vesilinnut luulevat veden pinnaksi. Teoriaa ei ole kuitenkaan pystytty täysin vahvistamaan. Yleisesti ottaen aurinkopaneelien ei ole havaittu merkittävästi lisäävän lintujen törmäyskuolleisuutta (Visser ym. 2019).

Myös hankkeen voimalinjat voivat aiheuttaa lintujen törmäyskuolemia. Voimalinjojen tiedetään olevan yksi merkittävimmistä törmäyskuolemia aiheuttavista ihmisrakenteista. 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).

8.3.2. Häiriövaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimalat aiheuttavat häiriövaikutuksia rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheissa. 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. Linnun jäädessä voimala-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 ja aurinkovoimakenttien inverttereiden tuottama ääni vastaa rakenteiden vieressä voimakkuudeltaan normaalia keskustelua (50–60 dB). Jatkuva taustamelu voi häiritä laululintuja pienentämällä soidinlaulujen kuuluvuutta. 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 tuuli- ja aurinkovoimaloihin, voidaan taustamelun olettaa vaikuttavan samansuuntaisesti lintuihin myös tuuli- ja aurinkovoima-alueilla. Lisäksi on havaittu, että etenkin metsäympäristön linnut ovat yleisesti herkkiä taustamelulle (Senzaki ym. 2020).

Hankkeen valovaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden 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.

8.3.3. Elinympäristöjen häviäminen

Elinympäristöjen pirstoutuminen liittyy maatuulivoimassa ja aurinkovoimassa eritoten metsäympäristön häviämiseen ja pirstoutumiseen. Hakkuiden aiheuttama metsien pirstoutuminen on erityisen haitallista lajeille, jotka ovat paikkauskollisia ja vaativat elinympäristökseen laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Metso on esimerkki tällaisesta lajista (Valkeajärvi 2014). Puiden poistaminen voimaloiden,

tiestön ja voimalinjojen tieltä voi myös katkaista ekologisia reittejä elinympäristöjen välillä. Muun muassa pöllön poikaset vaativat katkeamattomia yhteyksiä metsäalueiden välillä pesästä poistumisen jälkeen (Kontkanen & Nevalainen 2002).

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

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 korvaamattomuudesta linnuille. Voimakkaimmillaan vaikutus voi häiritä muuton jaksottamista ja energiataloutta ja näin ollen laskea muuton onnistumistodennäköisyyttä (Schmaljohann 2022).

8.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen linnustoselvitykset toteutettiin vuosien 2023 ja 2024 aikana. Niiden raportit on esitetty liitteissä (Liite 3a, Liite 3b, Liite 4a ja Liite 4b). Selvitysten tavoitteena oli selvittää linnuston nykytila hankealueella sekä tunnistaa ja rajata mahdolliset linnustolle arvokkaat kohteet selvitysalueella. Linnustoselvitysten suunnittelussa ja linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota luonnonsuojeluasetuksen (LSA 1997/160, liite 4 2021/521 (vuoden 2023 selvitykset) ja LSA 2023/1066, liite 6 (vuoden 2024 selvitykset)) erityisesti suojeltaviin lajeihin, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin (EU) ja lintudirektiivin muuttolintuihin (EUm) (2009/147/EY), uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) perusteella äärimmäisen uhanalaisiin (CR), erittäin uhanalaisiin (EN), vaarantuneisiin (VU) ja silmälläpidettäviin (NT) lajeihin sekä alueellisesti uhanalaisiin lajeihin (RT). Arvioinneissa lintudirektiivin muuttolintuja käsitellään samoilla periaatteilla kuin liitteen I lajeja.

Linnustoselvityksissä selvitettiin hankealueen (sisältäen hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuus) ja sähkönsiirtoreitin SVE3 pesimä- ja muuttolinnusto sekä linnustolle arvokkaat kohteet. Selvityksien tukena käytettiin julkisista lähteistä ja viranomaisilta saatuja paikkatieto- ja lajihavaintoaineistoja sekä paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen lajihavaintoaineistoja. Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet tunnistettiin lähtöaineistojen sekä paikkatietoanalyysin avulla. Maastoselvitykset kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin linnustollisesti arvokkaiksi ja joihin arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia hankkeen takia. Hankealueen osissa, joihin kartoitukset eivät kohdistuneet, vaikutusarvioinnit on tehty pitkälti karttatarkastelun perusteella. Alueella toteutettiin myös erillinen selvitys hankealueen lähistöllä sijaitsevan tunnetun sensitiiviseksi luokitellun lintulajin reviirin takia.

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.

Hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden vaikutusarviointi on tehty Kivinevan hankkeen viereisen Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

8.4.1. Pesimälinnuston selvitykset

Pesimälinnustoa kartoitettiin lajiryhmäkohtaisten erillisselvitysten sekä yleisen pistelaskentamenetelmän avulla. Lajiryhmäkohtaiset erillisselvitykset toteutettiin metsäkanalinnuille ja pöllöille.

Metsäkanalintujen soidinpaikkoja kartoitettiin hankealueella neljänä päivänä maalis-huhtikuussa 2023 sekä sähkönsiirtoreitillä SVE3 yhtenä päivänä toukokuussa 2024. Selvitykset kohdennettiin alueille, jotka arvioitiin karttatarkastelun perusteella otollisiksi metsäkanalintujen soidinpaikoiksi tai elinympäristöiksi. Näitä ovat esimerkiksi yhtenäiset iäkkäämmät metsäalueet (metso), tiheät kuusikot (pyy) sekä koivikot ja avoimet alueet (teeri). Ensimmäisenä hankealueella toteutettuna kartoituspäivänä maaliskuun lopussa 2023 keskityttiin näkö- ja kuulohavaintojen lisäksi etsimään lumijälkiä, ulosteita sekä merkkejä soitimista ja muusta metsäkanalintujen aktiivisuudesta alueella. Loput kolme kartoituspäivää ajoittuivat metsäkanalintujen soitimien aktiivisimpiin ajankohtiin. Tällöin pyrittiin havainnoimaan erityisesti käynnissä olevia soitimia ja havainnointi toteutettiin pääasiassa aamuyöllä ja aamulla. Sähkönsiirtoreitin selvityksissä pyrittiin havainnoimaan sekä metsäkanalintuja että merkkejä niiden suosimista alueista.

Pöllökartoitukset toteutettiin hankealueella kahden yön aikana maaliskuussa 2023 ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 kahden yön aikana maaliskuussa 2024. Pöllöjen kartoitus maastossa toteutettiin pistelaskentamenetelmänä, jossa hankealueella tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä edettiin metsäautoteitä pitkin ja pysähdyttiin noin 500 metrin välein kuuntelemaan mahdollista pöllöjen ääntelyä. Lisäksi hankealueella liikuttiin myös hiihtäen ja lumikengillä, jotta havainnointipisteet kattaisivat koko hankealueen mahdollisimman hyvin. Alueella liikuttaessa soitettiin säännöllisin väliajoin pöllöjen soidinääntelyä äänitteeltä lintujen aktivoimiseksi. Selvitykset toteutettiin kello 20:30–03:00 välisenä aikana mahdollisimman tuulettomassa ja selkeässä säässä.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 pesiviä tai mahdollisesti pesiviä päiväpetolintuja havainnoitiin muiden selvitysten yhteydessä. Huomiota kiinnitettiin erityisesti säännöllisesti havaittuihin päiväpetolintupareihin, soidintaviin yksilöihin, koristeltuihin pesiin sekä pesämateriaalia tai ruokaa kantaviin lintuihin.

Pesimälinnustokartoitukset toteutettiin hankealueella kolmen kierroksen pistelaskentana, yhteensä kuutena päivänä, touko-kesäkuussa 2023 ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 kolmena päivänä touko-kesäkuussa 2024. Laskennassa noudatettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon pistelaskentamenetelmän ohjeistusta (Luomus 2020). Laskentapisteitä sijoitettiin hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille SVE3 vuonna 2023 yhteensä 35 ja vuonna 2024 yhteensä 15 kappaletta. Pisteiden sijoittelussa pyrittiin kattamaan selvitettävät alueet mahdollisimman laajasti ja sisällyttämään erilaisia elinympäristöjä samassa suhteessa, kuin niitä selvitysalueella karttatietojen perusteella esiintyy.

Tarkemmat kuvaukset pesimälinnustoselvitysten menetelmistä on esitelty erillisselvitysten raporteissa liitteessä (Liite 3a, Liite 3b, Liite 4a ja Liite 4b).

8.4.2. Muutonseuranta

Muutonseurannassa selvitettiin hankealueen läpi muuttavaa linnustoa ja muuttoreittien sijoittumista suhteessa hankealueeseen. Erityistä huomiota kiinnitettiin lajiryhmiin, joilla on kokonsa tai muuttokäyttäytymisensä takia suurempi riski törmätä voimaloihin. Näihin ryhmiin kuuluvat muun muassa joutsenet, hanhet, petolinnut ja kurjet. Näiltä linnuilta kirjattiin ylös lintujen lentokorkeudet, jotta myöhemmin pystyttiin laskemaan riskikorkeudella lentäneiden yksilöiden määrä. Riskikorkeus vastaa korkeutta, jossa voimaloiden lavat pyörivät. Kivinevan hankkeen tapauksessa riskikorkeus on 100–300 metriä. Seuranta toteutettiin keväällä 2023 huhti-toukokuussa ja syksyllä 2023 elo-

lokakuussa. Tarkkailua tehtiin pääosin aamun ja keskipäivän aikana, sekä vähäisemmissä määrin iltapäivisin ja alkuillasta, yhteensä noin kuusi tuntia havainnointipäivää kohden. Havainnointi toteutettiin keväällä yhdeltä ja syksyllä neljältä havainnointipisteeltä.

Muuttoa seurattiin yhteensä 25 päivän ajan (151 tuntia), keväällä 13 maastopäivää (77 tuntia) ja syksyllä 12 maastopäivää (74 tuntia). Ympäristöministeriön Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -julkaisussa (2016) suositellaan, että muuttoa seurataan kevään ja syksyn aikana Pohjois-Suomessa yhteensä 40 ja Etelä-Suomessa yhteensä 60 päivää. Kivinevan hankealue sijaitsee sisämaassa ja sen läpi kulkee ainoastaan kurjen syksyinen päämuuttoreitti. Näistä syistä maastotyön määrää voitiin perustellusti vähentää.

8.5. 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. Useimmissa tapauksissa vaikutusalue on tätä pienempi, sadoista metreistä muutaman kilometrin päähän tuulivoimaloista ulottuva vyöhyke. Vaikutukset maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) arvioidaan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseville lintualueille.

Vaikutusalueen herkkyys

Tärkeiden lintualueiden herkkyys arvioidaan sekä pesimä- että muuttolinnuston osalta **suureksi.** Arvio perustuu erityisesti Haapaveden lintujärvien IBA-/FINIBA-alueeseen. Alue on linnustoltaan alueellisesti merkittävä ja siellä tavataan pesivänä, muuttavana tai levähtävänä useita huomionarvoisia lintulajeja. Lisäksi osalla alueella pesivistä lajeista on hidas lisääntymistahti, minkä vuoksi toipuminen kannan pienenemisestä kestäisi pitkään.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muut huomionarvoiset lajit) osalta **suureksi**. Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita ja yksityisiä luonnonsuojelualueita on yksi. Hankealueen ympäristö ei ole alueellisesti korvaamaton ja se on jo entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaamaa. Linnustoselvitysten perusteella hankealueella tavataan kuitenkin useita lintudirektiivin liitteen I lajeja sekä uhanalaisia lajeja, joista huomionarvoisin on äärimmäisen uhanalainen peltosirkku. Muut merkittävät havainnot koskevat metsäkana- ja päiväpetolintuja sekä pöllöjä.

Muuttolintujen osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue sijaitsee kurjen syksyn päämuuttoreiteillä, minkä lisäksi hankealueen läpi muuttaa selvitysten perusteella runsaasi päiväpetolintuja. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnuille tärkeitä levähdysalueita, joskin hankealueen eteläpuolella sijaitsevien Hyvärilän peltojen havaittiin selvityksissä keräävän jonkin verran levähtäviä muuttolintuja. Myös hankealueen lounaispuolella sijaitsevilla Haapaveden lintujärvillä levähtää muuttolintuja, joihin hanke voi vaikuttaa.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 pesimälinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.** Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy maastoselvitysten, karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella ainoastaan yksittäisiä huomionarvoisten lintulajien reviirejä, joista huomionarvoisimmat sijaitsevat maatalousympäristöissä. Sähkönsiirtoreitin maasto on pääasiassa talousmetsää, minkä takia alue ei tarjoa erityisen arvokkaita pesimäympäristöjä huomionarvoisille metsälajeille. Sähkönsiirtoreitin muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi,** sillä reitin varrella ei sijaitse tunnistettuja muuttolinnuille tärkeitä

levähtämisalueita. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee kuitenkin peltoalueita, jotka voivat toimia levähtämisalueina muuttolinnuille. Näihin levähtäjiin voi kohdistua lisääntynyttä törmäysvaikutusta sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan aikana.

8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

8.6.1. Tärkeät lintualueet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankkeen rakentamisen tai purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** lähimpiin IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueisiin missään hankevaihtoehdossa.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan vaikutukset IBA- ja FINIBA-alueisiin arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaisen kielteisiksi** ja hankevaihtoehdossa VE3 **vähäisen kielteisiksi**. Hankealueen lähin IBA-alue on noin seitsemän kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen sijaitseva Haapaveden lintujärvien alue. Haapaveden lintujärvet kuuluu myös kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA) ja suurin osa alueen järvistä kuuluu Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueeseen (SPA/SAC FI1100001).

Hankkeen arvioidaan vaikuttavan niihin Haapaveden lintujärvien alueella pesiviin lintuihin, joiden reviirilennot yltävät hankealueelle saakka. Lisäksi hankkeen arvioidaan vaikuttavan Haapaveden lintujärvien kautta muuttavaan linnustoon: hankealue sijaitsee Haapaveden lintujärvien koillispuolella, minkä takia on mahdollista, että muuttomatkallaan Haapaveden lintujärvillä levähtävät linnut lentävät hankealueen läpi, jolloin niillä on riski törmätä voimaloihin.

Myös suunniteltu sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 kulkee Haapaveden lintujärvien pohjoispuolella luode-kaakko-suunnassa, minkä takia sähkölinja voi aiheuttaa este- ja törmäysvaikutuksia lintujärvien kautta muuttaville linnuille. SVE1 on suunniteltu kulkemaan jo olemassa olevan johtokäytävän vieressä, minkä takia sen vaikutukset muuttolinnuille eivät ole yhtä voimakkaita kuin täysin uudella sähkölinjalla. Sähkönsiirtoreitin SVE3 ei arvioida vaikuttavan tärkeisiin lintualueisiin missään hankkeen vaiheessa.

Haapaveden lintujärvien jälkeen hankealueen lähimmät FINIBA-alueet ovat Kortteisten tekojärvi (noin 16 kilometriä hankealueelta kaakkoon) ja Veneneva-Pelso (noin 21,5 kilometriä hankealueelta koilliseen). IBA-alueista Haapaveden lintujärvien jälkeen lähimpänä sijaitsee Oulujärven länsipuolen suot (noin 38 km itään). Pitkien välimatkojen takia hankkeen ei arvioida vaikuttavan näihin FINIBA- tai IBA-alueisiin. Hankealueen lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) on noin 25 kilometrin päässä hankealueelta pohjoiseen sijaitseva Mankilankylä. Pitkän välimatkan takia hankkeen ei arvioida vaikuttavan MAALI-alueisiin.

Tuulivoimaloiden lintuihin kohdistuvien häiriövaikutusten on havaittu yltävän pisimmillään viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista (Tolvanen ym. 2023), eikä aurinkovoimaloista arvioida aiheutuvan yhtä voimakkaita häiriövaikutuksia kuin tuulivoimaloista. Arvioidaan, että IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueille ei aiheudu merkittäviä häiriövaikutuksia missään hankkeen vaiheessa.

Yhteisvaikutukset

Arvioidaan, että Kivinevan hankkeella on hankevaihtoehdossa VE1 yhdessä Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia Haapaveden lintujärviin. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden lisäksi Sikokankaan ja Haaponevan (alle 18 km Kivinevan hankealueelta lounaaseen) hankkeiden kanssa. Kaikkien mainittujen hankkeiden toteutuessa Haapaveden lintujärvet jäävät muuttolintuja ajatellen keskeisiltä koillisen ja lounaan suunnilta tuulivoima-alueiden saartamiksi. Tämä voi lisätä Haapaveden lintujärviä muuton aikaisina levähdysalueinaan käyttävien lintujen muuttomatkan aikaista törmäyskuolleisuutta ja heikentää Haapaveden lintujärvien laatua lintujen kerääntymisalueena. Yhteisvaikutusten arvioidaan vaikuttavan myös lintujärvien pesimälintuihin, joiden reviirilennot ulottuvat hankealueille.

Alle 20 kilometrin päähän Sikokankaan ja Haaponevan tuulivoimahankealueiden lounaispuolelle on vireillä edellä mainittujen hankkeiden lisäksi vielä neljä tuulivoimahanketta, joista lähin, Rahkolan-Hautakankaan hanke, sijaitsee vain noin seitsemän kilometrin päässä Sikokankaan hankealueen lounaispuolella. Näiden vireillä olevien neljän hankkeen toteutuessa keväällä lounaasta koilliseen ja syksyllä koillisesta lounaaseen muuttavien, Haapaveden lintujärviä levähdysalueinaan käyttävien, muuttolintujen on muuttomatkallaan lennettävä useiden peräkkäin sijaitsevien tuulivoima-alueiden läpi. Tämä lisää voimaloihin törmäämisen todennäköisyyttä muuttomatkan aikana. Lisäksi Sikokankaan ja Haaponevan hankealueet sijaitsevat osittain Haapaveden lintujärvien alueella, millä voi muuttolintujen lisäksi olla huomattavia kielteisiä vaikutuksia myös lintujärvien pesimälinnustolle.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Kivinevan hankkeen kielteisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti Haapaveden lintujärvien IBA- ja FINIBA-alueen muuttolintuihin sekä IBA- ja FINIBA-alueella pesiviin lintuihin, joiden reviirilennot voivat yltää hankealueelle. Näihin linturyhmiin kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan lieventää vähentämällä voimaloiden pyyhkäisypinta-alaa, eli käytännössä käyttämällä voimalatyyppiä, jossa lavat ovat lyhyemmät. Tämä pienentää laskennallisesti lintujen törmäysriskiä. Jos lyhytlapaisemman voimalatyypin käyttäminen on teknisesti mahdollinen toimi, voidaan sen sopivuutta lieventämistoimena tarkastella hankkeen seuraavissa vaiheissa. Lintujärvien muuttolintuihin kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan lisäksi lieventää sammuttamalla tuulivoimalat päivinä, jolloin hankealueen läpi muuttaa suuri määrä lintuja.

Haapaveden lintujärvien lintuihin kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan mahdollisesti lieventää myös hyödyntämällä Kivinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueella tutkateknologiaa, joka pysäyttää voimalat, kun linnun havaitaan lähestyvän voimaloiden riskitilaa (mm. Ballester ym. 2024, Gradolewski ym. 2021, May ym. 2012, McClure ym. 2018, Tomé ym. 2017). Vastaavaa teknologiaa on Suomessa hyödynnetty Porin Tahkoluodon merituulipuistossa (mm. Mikkola 2022). Arvioidaan, että teknologiasta voi kehittyä tulevaisuudessa merkittävä linnustovaikutuksia lieventämistoimi, mutta sitä ei ole vielä tässä hankkeessa huomioitu arviointiin vaikuttavana muuttujana.

Yhden tuulivoimalan roottorin lavan tummaksi maalaamisen on havaittu vähentävän petolintujen törmäämistä tuulivoimaloihin (May ym. 2020). Lapojen maalaaminen on esimerkki verraten kustannustehokkaasta keinosta vähentää tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksia. Menetelmää ei tässä hankkeessa pidetä käyttökelpoisena, eikä sitä ole huomioitu lieventämistoimena, koska se lisää merkittävästi tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia.

Vaikutusarvioinneissa on lieventämismahdollisuuksina huomioitu seuraavat toimet:

- Tuulivoimaloiden sammuttaminen päivinä, joina alueella esiintyy runsasta lintumuuttoa
- Lyhytlapaisempien tuulivoimalamallien käyttö, jos teknisesti mahdollista

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: 0-vaihtoehdossa Kivinevan alueelle ei rakenneta tuuli- ja aurinkovoima-aluetta, jolloin hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien tärkeiden lintualueiden pesimä- tai muuttolintuihin ei kohdistu tuuli- tai aurinkovoimalle tai niiden rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta** tärkeiden lintualueiden nykytilaan.

VE1: Hankkeen **ei arvioida vaikuttavan** IBA- tai FINIBA-alueisiin rakentamis- ja purkuvaiheissa. Hankealue sijaitsee noin seitsemän kilometrin päässä lähimmästä IBA- ja FINIBA-alueesta, minkä takia hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheiden häiriövaikutusten ei arvioida yltävän IBA- ja FINIBA-alueille (Taulukko 25).

Hankkeen normaalitoiminnan vaiheella arvioidaan olevan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin IBA- ja FINIBA-alueisiin. Vaikutusten merkittävyyttä alentavia lieventämistoimia ei tunnistettu. Arvio perustuu erityisesti Haapaveden lintujärvien muutto- ja pesimälinnustoon, joihin hanke vaikuttaa kielteisesti törmäys- ja estevaikutusten takia. Lintudirektiivin lajistosta törmäysvaikutukset kohdistuvat erityisesti lintujärviä muutonaikaisina levähdysalueinaan käyttäviin lajeihin sekä niihin järvien pesimälintuihin, joiden pesimäaikaiset reviirilennot yltävät hankealueelle. Pesimälintuihin kohdistuvien vaikutusten laajuus arvioidaan enimmillään alueelliseksi.

Hankkeen **ei arvioida vaikuttavan** MAALI-alueisiin missään hankkeen vaiheessa. Hankealue sijaitsee kaukana lähimmistä MAALI-alueista, minkä takia hankkeen törmäys-, este- ja häiriövaikutusten ei arvioida yltävän MAALI-alueille. Pitkän etäisyyden takia hankkeen ei myöskään arvioida muuttavan MAALI-alueiden elinympäristöjä.

Hankkeella arvioidaan olevan muiden lähiympäristön hankkeiden kanssa **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia Haapaveden lintujärviin. Yhteisvaikutusten merkittävyyttä alentavia lievennystoimia ei tunnistettu. Yhteisvaikutukset voivat lisätä Haapaveden lintujärviä muuton aikaisina levähdysalueinaan käyttävien lintujen muuttomatkan aikaista törmäyskuolleisuutta ja heikentää Haapaveden lintujärvien laatua lintujen kerääntymis- ja pesimäalueena. Lisäksi yhteisvaikutusten arvioidaan vaikuttavan lintujärvien pesimälintuihin, joiden lennot voivat yltää hankealueille.

VE2: Hankevaihtoehdon vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan samankaltaisiksi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdoille yhteiset tuulivoimalat sijaitsevat hankealueen länsi- ja eteläosassa, minkä takia juuri näiden voimaloiden arvioidaan olevan Haapaveden lintujärvien linnustolle haitallisimmat (Taulukko 25).

Hankkeen **ei arvioida vaikuttavan** IBA- tai FINIBA-alueisiin rakentamis- ja purkuvaiheissa. Hankkeen normaalitoiminnan vaiheella arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteinen** vaikutus hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin IBA- ja FINIBA-alueisiin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankkeen **ei arvioida vaikuttavan** MAALI-alueisiin missään hankkeen vaiheessa.

Hankkeella arvioidaan olevan lähiympäristön hankkeiden kanssa **kohtalaisia kielteisiä** yhteisvaikutuksia Haapaveden lintujärviin.

VE3: Hankevaihtoehdon vaikutusmekanismit tärkeisiin linnustoalueisiin arvioidaan samankaltaisiksi kuin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan IBA- tai FINIBA-alueisiin rakentamis- ja purkuvaiheissa. Hankevaihtoehdon normaalitoiminnan vaiheella arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin IBA- ja FINIBA-alueisiin. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan MAALI-alueisiin missään hankkeen vaiheessa. Hankkeella arvioidaan olevan

lähiympäristön hankkeiden kanssa kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia Haapaveden lintujärviin (Taulukko 25).

Taulukko 25. Hankkeen vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3
IBA- ja FINIBA-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --
MAALI-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

8.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen vaikuttaa Kivinevan paikalliseen linnustoon elinympäristöjen häviämisen sekä rakentamisesta aiheutuvan häiriön kautta.

Hanke vähentää metsäkanalintujen elinympäristöjä. Erityisen kielteisesti hanke vaikuttaa alueen metsoihin, sillä hanke rikkoo vääjäämättä metsäalueiden yhtenäisyyttä. Metso vaatii reviiriltään laajaa yhtenäistä metsäaluetta, jonka keskellä soidinpaikka sijaitsee (Valkeajärvi 2014). On havaittu, että jopa kilometrin päässä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloita on sijoitettu alle 400 metrin päähän havaitusta metson soidinpaikasta, minkä takia soidinpaikalla on huomattava vaara hävitä kokonaan.

Hankkeen rakentaminen kohdistuu myös viiden selvityksissä varmistetun teeren soidinalueen läheisyyteen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa infrastruktuuria on suunniteltu rakennettavan kahden havaitun teeren soidinpaikan päälle. Näistä syistä rakentamisella voi olla huomattavia kielteisiä vaikutuksia teeren soidin- ja elinympäristöjen laatuun ja säilymiseen. Kahden teeren soidinpaikan arvioidaan häviävän kaikissa hankevaihtoehdoissa esitettyjen rakenteiden rakentamisen takia. Muiden selvityksessä ja lähtöaineistotarkastelussa havaittujen teeren soidinpaikkojen alueelle tai välittömään läheisyyteen ei kohdistu uuden infrastruktuurin rakentamista, minkä takia näihin soidinalueisiin ei arvioida kohdistuvan voimakkaita vaikutuksia rakentamisen aikana.

Rakentamisella voi olla huomattavia kielteisiä vaikutuksia myös pyiden elinympäristöihin, sillä yksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetyistä voimaloista sijaitsee lähes täsmälleen samalla paikalla, jolla havaittiin selvitysten ainoa pyy. Voimalan vieressä sijaitsee varttuneen metsän alue, jonka arvioidaan olevan havaitun pyyreviirin ydinaluetta. Muutoin hankkeen infrastruktuuria ei pääasiassa rakenneta pyyn suosimien yli 60-vuotiaiden kuusivaltaisten metsien alueille. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetyn voimalan sijainnilla tehtyä havaintoa lukuun ottamatta pyytä ei myöskään havaittu suunnitelluilla rakennusalueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä.

Hankkeen rakentamisen ei arvioida missään hankevaihtoehdossa vaikuttavan havaittuihin riekon elinympäristöihin. Lähin voimala sijaitsee yli 1,2 kilometrin päässä selvityksissä tehdyn riekkohavainnon sijainnista.

Metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisen lisäksi myös voimala-alueiden rakentamisvaiheen aikana muodostuva melu, välke, tärinä ja lisääntyvä ihmistoiminta voivat häiritä lintuja ja laskea väliaikaisesti elinympäristöjen laatua. Metsäkanalintujen on havaittu välttelevän melua ja välkettä tuottavia alueita, kuten tuulivoimaloiden ympäristöjä (Coppes ym. 2020a, Taubmann ym. 2021), joten voidaan perustellusti olettaa, että linnut välttelevät alueita myös niiden rakentamisvaiheessa. Lisäksi metsäkanalintujen tiedetään välttelevän ihmisten aktiivisesti käyttämiä alueita, kuten hiihtokeskuksia ja vaellusreittejä (Storch 2013). Lisääntynyt ihmisten läsnäolo alueella hankkeen rakennusvaiheessa saa metsäkanalinnut todennäköisesti osaltaan välttelemään rakennustyömaiden ympäristöjä.

Hankkeen rakentaminen voi kohdistua hiirihaukan pesimäalueille. Infrastruktuuria on suunniteltu alueille, joilla tehtiin lajin pesintään viitannut suora havainto. Hiirihaukan pesäpaikka voi pahimmassa tapauksessa hävitä rakentamisen yhteydessä toteutettavissa hakkuissa. Hiirihaukalla on usein vaihtopesiä varsinaisen pesän lisäksi, joten varsinaisen pesäpaikan hävitessä voi lintu siirtyä reviirillään vaihtopesään (Kontkanen & Nevalainen 2002). Vaikka pesäpuu jäisi hakkuiden ulkopuolelle, voi rakentaminen muuttaa pesimäpaikan lähiympäristöä linnuille epäsuotuisaksi.

Puuston poistamisen lisäksi hankkeen rakentamisvaihe aiheuttaa häiriövaikutuksia petolintujen pesäpaikkojen lähellä. Rakentaminen tuottaa melua, välkettä ja tärinää sekä lisää ihmistoimintaa alueella. Pohjois-Karjalan Lintutieteellisen yhdistyksen raportissa (Kontkanen & Nevalainen 2002) suositellaan, ettei metsätaloustoimia suoritettaisi pesimäaikana 300–450 metriä lähempänä hiirihaukan pesää. Pesimäajan ulkopuolella pesän ympärille suositellaan jätettävän vähintään 25 metriä leveä vyöhyke, jolla ei toteutettaisi avohakkuuta. Näistä syistä hiirihaukan reviirillä on riski hävitä hankkeen hakkuissa pysyvästi tai hetkellisesti, jos rakentamistoimet ajoitetaan lintujen pesimäkaudelle.

Kanahaukasta tehtiin selvityksissä kaksi mahdolliseen pesintään viittaavaa havaintoa. Pesinnästä tai mahdollisen pesän sijainnista ei saatu varmistusta, mutta havaintojen sijainnin ympäristöön on suunniteltu paljon hankkeen infrastruktuuria. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 250 metrin päässä kanahaukkahavaintojen sijainnista, minkä takia on mahdollista, että kanahaukan pesäpaikka ja reviiri voi hävitä hankkeen rakentamisen takia. Pesäpaikka sijaitsee yli 350 metrin päässä lähimmästä rakennettavasta infrastruktuurista, eikä pesimäympäristö sen takia häviä rakentamisen takia. Lisäksi kanahaukkojen on havaittu olevan varsin herkkiä tuulivoiman rakentamisen häiriövaikutuksille, mikä voi ilmetä reviirien hylkäämisenä ja heikompana lisääntymismenestyksenä jopa kolmen kilometrin säteellä tuulivoima-alueista (Husby 2024).

Hankkeen rakentamisen ei arvioida hävittävän alueella havaittujen pöllölajien pesimäympäristöjä. Tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden rakennusvaiheiden tuottama melu, välke ja tärinä sekä lisääntynyt ihmistoiminta alueella voivat kuitenkin vaikuttaa alueen pöllöihin. Erityisesti 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 päiväsaikaan (Scobie ym. 2014), minkä takia hankealueen pöllöt saattavat joutua siirtämään päiväpiilojaan kauemmaksi voimaloiden rakennuspaikoilta.

Hankealueella sijaitsee soiden ja turvetuotantoalueiden takia runsaasti avoimia elinympäristöjä. Selvityksissä havaittiinkin runsaasti huomionarvoisia avomaiden ja kosteikkojen pesimälintulajeja. Havainnoista merkittävin oli neljän peltosirkkukoiraan lauluryhmä hankealueen länsiosissa, Kivinevan turvetuotantoalueella. Lähin tuulivoimala on suunniteltu hieman yli 400 metrin päähän

lauluryhmästä ja suunniteltuihin aurinkovoima-alueisiin on etäisyyttä noin 340 metriä. Lähimpään hankkeen takia parannettavaan olemassa olevaan tiehen etäisyyttä on noin 350 metriä. Tyydyttävien välimatkojen ansiosta ei arvioida, että hankkeen rakentaminen vaikuttaa peltosirkkujen elinympäristöön – etenkään, jos rakennustoimet ajoitetaan pesimäajan ulkopuolelle.

Selvityksissä hankealueen länsiosissa sijaitseva Kivinevan turvetuotantoalue erottui pesimälinnustoltaan selkeästi muusta hankealueesta. Alueella havaittiin useiden huomionarvoisten avomaiden ja kosteikkojen pesimälintujen reviirejä, joiden yhteyteen on kaikissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu runsaasti erilaista infrastruktuuria. Suunniteltujen tuulivoimaloiden 1–7 ja 9 sekä hankealueen läntisen aurinkovoima-alueen yhteydessä havaittiin muun muassa pajusirkkujen, taivaanvuohien, lirojen, pensastaskujen ja kiurujen reviirejä, joista osan arvioidaan häviävän erityisesti aurinkovoima-alueen rakentamisen takia. Myös tuulivoimaloiden sekä uusien ja kunnostettavien teiden rakentaminen voi hävittää reviirejä.

Metsäkeskuksen (2024) aineistojen perusteella hankealueella on runsaasti varttunutta, yli 60-vuotiasta, sekä jonkin verran myös vanhaa, yli 80-vuotiasta, metsää. Selvityksissä hankealueen kaakkoisosissa sijaitseva, Hirsipetäjikön ja Lusikkanevan väliin jäävä, metsäalue erottautui metsälintulajistoltaan muusta hankealueesta. Alueella havaittiin muun muassa uhanalaisia metsätiaisia sekä peto- ja metsäkanalintuja. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 metsäalueelle suunnitellaan viiden tuulivoimalan (voimalat 24–28) rakentamista. Näiden voimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentaminen vähentävää metsäalueen yhtenäisyyttä ja aiheuttaa häiriövaikutuksia alueen linnustolle.

Hankealueen ulkopuolelle jäävillä järvillä (Kivijärvi ja Viitastenjärvi) on lähtötietojen mukaan havaittu muutamia huomionarvoisia, mahdollisesti pesiviä, lintulajeja. Hankkeen rakentamisvaiheen ei arvioida missään hankevaihtoehdossa vaikuttavan järvillä pesiviin huomionarvoisiin lintuihin.

Normaalitoiminta

Toimintavaiheessa tuulivoiman merkittävimmät linnustovaikutukset liittyvät törmäyskuolemiin sekä voimaloiden tuottamiin häiriövaikutuksiin.

<u>Törmäysvaikutukset</u>

Hankealueella esiintyy runsaasti metsoja ja teeriä, joihin voi tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana kohdistua voimaloiden törmäysvaikutusta. Metsäkanalintujen on havaittu törmäävän erityisesti voimaloiden runkoihin, ei niinkään pyöriviin lapoihin, mikä tekee niistä poikkeavan ryhmän muihin lintuihin verrattuna. Myös tuulivoimaloiden mahdolliset harukset voivat lisätä metsäkanalintujen törmäyksiä. 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)

Hankkeen synnyttämät törmäysuhat voivat kohdistua kaarteleviin päiväpetolintuihin, erityisesti hiirihaukkaan, jonka pesintä havaittiin hankealueella. Tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäyskuolemia on dokumentoitu hiirihaukalla Euroopassa enemmän kuin muilla petolinnuilla, yhteensä 1188 (Langgemach & Dürr 2023). Törmäyksissä kuolleista hiirihaukkayksilöistä 59 % on aikuisia lintuja, nuorien lintujen osuus on arviolta 19 % (Langgemach & Dürr 2023). Suurin osa, 72 %, aikuisten hiirihaukkojen törmäyskuolemista tapahtuu pesimäkauden aikana. Hiirihaukkojen lennoista noin 42 % tapahtuu tuulivoimaloiden riskikorkeudella (Langgemach & Dürr 2023). Tuulivoima-alueilla voi olla heikentävä vaikutus paikallisiin hiirihaukkakantoihin. Esimerkiksi Espanjassa tehdyssä yhdeksän vuotta kestäneessä seurannassa havaittiin, että noin 5 % tuulivoimala-alueen lähellä (pesäpaikka korkeintaan

kolmen kilometrin päässä voimaloista) pesineistä hiirihaukoista kuoli törmäyksissä tuulivoimaloihin (Martín ym. 2018).

Hankkeen lähin tuulivoimala sijaitsee noin 300 metrin päässä hiirihaukan pesintään viitanneen havainnon sijainnista. Tämän takia kyseisen reviirin linnuilla on merkittävä törmäysriski voimaloihin, mikä voi johtaa reviirin autioitumiseen. Yleensä hiirihaukkojen reviiri on 2–3 km^2, josta ydinreviiriä 0,5–1 km^2 (Langgemach & Dürr 2023). Hiirihaukat saalistavat pesimäaikaan yleensä 1–1,5 km^2:n laajuisella alueella. Kahden kilometrin päähän pesästä kohdistuvat saalistusretket ovat jo harvinaisia.

Tietoa kanahaukan törmäysalttiudesta tuulivoimaloihin ei ole. Lajin saalistuskäyttäytymiseen kuuluu korkealla kaartelua, minkä takia kanahaukalla on riski törmätä voimalan lapoihin. Kanahaukan mahdolliseen pesintään viittaavat havainnot tehtiin noin 250 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasijainnista. Lisäksi alle kilometrin päässä pesintään viitanneista kanahaukkahavainnoista sijaitsee, hankevaihtoehdosta riippuen, kahdesta kolmeen voimalaa. Näistä syistä kanahaukalla on kohonnut riski törmätä voimaloihin, mikä voi johtaa mahdollisen reviirin autioitumiseen.

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). Hankealueella havaitusta viirupöllöstä ei kuitenkaan ole aiheeseen liittyvää tutkimustietoa.

Myös peltosirkun kaltaisten pienikokoisten varpuslintujen törmäysriskit tuulivoimaloihin tunnetaan puutteellisesti. Tämä johtuu osittain siitä, että törmäämisen takia kuolleita varpuslintuja on vaikeaa löytää maastosta (Rydell ym. 2012). Varpuslintuja lähes varmasti kuolee tuulivoimaloihin törmäämisen takia enemmän kuin mitään muita lintuja (Johnson ym. 2000, Jain ym. 2007), koska varpuslinnut ovat yksilö- ja lajimääräisesti ylivoimaisesti suurin lintulahko. Varpuslintujen määrän huomioiden niiden törmäyksiä voimaloihin vaikuttaa tapahtuvan melko vähän, mitä saattaa selittää varpuslintujen kyky väistellä voimaloita tehokkaasti (Hötker ym. 2006). Varpuslintujen törmäysriskit saattavat korostua muuttoaikoina (katso seuraava kappale: muuttolinnut voimaloiden alueella), mutta Kivinevan hankkeen ei arvioida aiheuttavan huomattavia törmäysriskejä hankkeen vaikutusalueella pesimäaikaan esiintyville varpuslinnuille, kuten erittäin uhanalaiselle peltosirkulle.

Lintujen ei arvioida törmäävän aurinkopaneeleihin erityisen usein (Visser ym. 2019). Poikkeuksen muodostavat vesilinnut, joilla aurinkopaneeleihin törmäämiset eivät ole tavattomia (Kagan ym. 2014). Selvityksissä ei havaittu erityisen suuria määriä vesilintuja, minkä takia arvioidaan, että aurinkopaneelit eivät muodosta erityisen suurta törmäysriskiä alueen linnustolle. On kuitenkin mahdollista, että esimerkiksi hankealueen yli muuttavia, tai hankealueen lähistön vesistöillä eläviä, vesilintuja toisinaan törmää hankkeen aurinkopaneeleihin, mutta törmäysvaikutusten ei arvioida muodostuvan merkittäviksi. Lisäksi nykyaikaisista aurinkopaneeleista 90 %:ssa on heijastusta ehkäisevä pinnoite (Law ym. 2023), minkä arvioidaan ehkäisevän tehokkaasti vesilintujen törmäyksiä paneeleihin. Hankkeen aurinkopaneelit rakennetaan metsäkanalintujen suosimille alueille. Ei ole tiedossa, lisäävätkö metsäkanalintujen elinympäristöihin rakennettavat aurinkopaneelit metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta. Tämän arvioidaan olevan mahdollista, sillä metsäkanalinnut törmäävät verrattain usein esimerkiksi tuulivoimaloiden runkoihin.

Häiriövaikutukset

Metsäkanalinnuista etenkin metson arvioidaan kärsivän tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Voimaloiden tuottaman melun ja välkkeen takia metsojen on havaittu välttelevän voimaloita aina 650–850 metrin etäisyyteen saakka (Coppes ym. 2020a).

Toisen selvityksessä havaitun metson soidinalueen läheisyyteen on kaikissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu kaksi tuulivoimalaa. Voimaloiden häiriövaikutuksien takia arvioidaan, että soidinalueen laatu heikkenee merkittävästi. Havaittu soidinpaikka sijaitsee alle 600 metrin etäisyydellä molemmista voimaloista, minkä takia on mahdollista, että soidinpaikka hylätään kokonaan. Eräältä hankealueella sijaitsevalta kohteelta on lähtötietoaineistotarkastelun perusteella ilmoitettu vuosina 2018–2021 kolme havaintoa metsosta. Vaikka ilmoitetut havainnot eivät ole viitanneet soitimeen, voidaan aluetta pitää mahdollisena metson soidinalueena tai vähintäänkin merkittävänä metson elinympäristönä. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetty tuulivoimala sijaitsee alle 600 metrin päässä alueesta. Arvioidaan, että alueen soveltuvuus metsolle heikkenee hankkeen rakentamisen takia. Soidinpaikkojen laadun heikentymisen ja mahdollisen häviämisen lisäksi myös hankealueen muiden metsolle soveltuvien elinympäristöjen laatu heikkenee lisääntyneiden häiriövaikutusten takia. Tämä voi vaikuttaa negatiivisesti alueen metsokantaan, minkä arvioidaan vaikuttavan metsoon lajina korkeintaan alueellisesti.

Teerien on havaittu välttelevän tuulivoimaloita noin 500 metrin etäisyyteen saakka, hylkäävän voimaloiden viereisiä soidinpaikkoja tai siirtävän soidinpaikkoja kauemmaksi voimaloista häiriövaikutusten takia (Coppes ym. 2020b). Selvityksessä hankealueella tai hankealueen läheisyydessä havaittiin kuusi teeren soidinpaikkaa. Lisäksi hankealueen pohjoispuolelta, Viitastenjärven jäältä, on tehty keväällä 2023 ilmoitus 12 teeren soitimesta. Yksi selvityksessä havaituista soidinpaikoista sijaitsi hakkuuaukolla, minkä takia se ei ole teeren soidinpaikkana pitkäikäinen, vaan häviää luonnollisesti aukon kasvaessa umpeen. Viisi selvityksissä havaituista soitimista sijaitsee alle 500 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista ja kaksi soidinpaikoista sijaitsee muun rakennettavan infrastruktuurin alueella. Vaikka kaikki havaitut teeren soitimet olivat varsin pieniä (korkeintaan 16 yksilöä), arvioidaan tuulivoima-alueen normaalikäytön häiriövaikutusten heikentävän merkittävästi soidinalueiden laatua. On myös todennäköistä, että osa soidinpaikoista hylätään. Häiriövaikutusten takia hanke voi vaikuttaa negatiivisesti alueen teerikantaan, minkä arvioidaan vaikuttavan teereen lajina korkeintaan alueellisesti.

Pyyn herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille ei tunneta yhtä hyvin kuin metson ja teeren. Vaikutuksien arvioidaan kuitenkin olevan samansuuntaiset kuin muillakin metsäkanalinnuilla. Selvityksen ainoa pyyhavainto tehtiin lähes täsmälleen hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetyn voimalan kohdalla. Havainnon ympäristössä sijaitsevalle reviirille voi kohdistua pyytä häiritsevää melu- ja välkevaikutusta.

Selvityksissä havaittuun riekon elinympäristöön ei pitkien välimatkojen takia arvioida kohdistuvan häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen normaalitoiminta myös lisää ihmisen läsnäoloa hankealueella esimerkiksi voimaloiden vaatimien huoltotöiden ja teiden kunnossapidon takia. Tällä voi olla vaikutusta metsäkanalintuihin, joiden tiedetään välttelevän ihmisen aktiivisesti käyttämiä alueita (Storch 2013). Tämän takia lisääntynyt ihmistoiminta alueella voi heikentää metsäkanalintujen elinympäristöjen laatua.

Päiväpetolinnut eivät ole kovin herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, ja häiriövaikutukset yltävät usein ainoastaan muutamiin satoihin metreihin (Meller 2017). Häiriövaikutukset alueella pesiviin päiväpetoihin riippuvat tämän takia pesäpaikkojen varsinaisista sijainneista, joita ei saatu päiväpetolintuselvityksissä varmistettua. Varovaisuusperiaatetta noudattaen tuulivoimaloiden häiriövaikutusten arvioidaan yltävän hiiri- ja kanahaukan pesille. Lisäksi hankealueen tiestön käyttö lisääntyy alueella voimaloiden huolto- ja ylläpitotoimenpiteiden takia, mikä lisää melusta ja ihmistoiminnasta syntyvää häiriötä alueella. Tämä voi heikentää pesäpaikan käyttöä ja pahimmillaan autioittaa reviirin. Varpushaukan pesään normaalitoiminnan häiriövaikutusten ei arvioida yltävän merkittävästi.

Vaikka hankkeen rakentamisen ei arvioida merkittävästi hävittävän pöllöjen pesimäympäristöjä, on todennäköistä, että hanke vaikuttaa kielteisesti alueen pöllöihin. Tämä johtuu erityisesti tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminta-aikana syntyvistä melu- ja valohäiriöistä, jotka voivat häiritä pöllöjen soidinta ja saalistamista (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Tietoa tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista pöllöihin on hyvin vähän, mutta häiriövaikutusten on todettu yltävän joillakin pöllölajeilla jopa 5 kilometrin päähän voimaloista (Husby & Person 2022, López-Peinado ym. 2020). Häiriövaikutusten arvioidaan tämän takia vaikuttavan negatiivisesti selvityksissä hankealueella havaittuun viirupöllöön sekä lähtöaineistojen mukaan hankealueen lähiympäristössä havaittuihin muihin pöllölajeihin. Aurinkovoimakenttien inverttereiden tuottaman melun arvioidaan mahdollisesti häiritsevän pöllöjen saalistusta (Mason ym. 2016).

Vuonna 2018 hankealueelta ilmoitettu viirupöllön pesäpaikka sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä kaikissa hankevaihtoehdoissa esitetystä tuulivoimalasta. Reviirin arvioidaan altistuvan merkittäville häiriövaikutuksille tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana. Voimalan melu- ja välkevaikutukset reviirillä voivat olla huomattavia, mikä voi johtaa reviirin laadun heikkenemiseen ja mahdolliseen reviirin häviämiseen. Selvityksissä hankealueen rajan tuntumassa kuultu viirupöllö havaittiin hieman yli 800 metrin päässä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetystä voimalasta. Havaitun yksilön reviiriin ei arvioida kohdistuvan yhtä suuria häiriövaikutuksia kuin vuonna 2018 ilmoitetun yksilön mahdolliseen reviiriin. Häiriövaikutukset ovat kuitenkin mahdollisia myös hankealueen rajan viirupöllöreviirillä.

Avoimen ympäristön lintujen, etenkin kahlaajien, on huomattu välttelevän tuulivoimaloita usean sadan metrin säteellä voimaloista (Meller 2017). Hankealueella merkittävimmät luonnontilaiset avoimet ympäristöt ovat pienikokoisia avosoita, joita hankealueella on muutamia. Tämän lisäksi hankealueella sijaitsee runsaasti ihmistoiminnan takia avoimia elinympäristöjä, joista huomattavimmat ovat Kivinevan turvesuot hankealueen länsiosassa. Turvesuot ovat avomaiden pesimälintujen elinympäristöinä poikkeuksellisia, sillä käytöstä poistuessaan ne voivat hiljalleen jälleen metsittyvät. Umpeen kasvettuaan ne eivät enää soveltuisi avomaiden lajeille. Osa Kivinevan hankealueella havaituista avomaiden lajeista on kuitenkin niin huomionarvoisia, että avoimia elinympäristöjä olisi perusteltua pitää avoimina erilaisin hoitotoimenpitein. Esimerkiksi peltosirkkukoiraiden lauluryhmän alueen metsittymistä olisi syytä pyrkiä estämään hillittyjen raivausten avulla.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa esitetyn tuulivoimalan 6 välittömässä läheisyydessä havaittiin kuovin ja taivaanvuohen reviirit. Voimalan häiriövaikutukset todennäköisesti karkottavat linnut reviireiltään – toisaalta reviirien päälle suunniteltu aurinkovoima-alue voi hävittää reviirit jo hankkeen rakennusvaiheessa. Hankealueen luoteiskulmassa, voimaloiden 1–5 suunnitelluilla sijainneilla, havaittiin neljä liron ja kolme taivaanvuohen reviiriä. Voimaloilla on todennäköisesti erittäin suuria häiriövaikutuksia kahlaajien reviireihin, minkä takia linnut saattavat siirtyä pois alueelta. Toisaalta voimaloiden 1–5 yhteydessä sijaitseva avoin elinympäristö on vanhaa turvetuotantoaluetta, minkä takia se voi metsittyä ajan myötä, eikä tämän jälkeen enää sovellu kahlaajien elinympäristöksi. Myös hankealueen itäosissa havaittiin muutamia huomionarvoisten kahlaajien reviirejä, jotka sijaitsevat hakkuuaukeilla tai muilla vain väliaikaisesti avoimilla alueilla. Ainoastaan aivan hankealueen kaakkoiskulmassa havaittu kuovin reviiri sijaitsee peltoaukealla, minkä vuoksi alue on elinympäristönä pysyvä. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitetty voimala sijaitsee noin 60 metrin päässä pellosta, minkä takia voimalan häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan kuovin reviiriin voimakkaina.

Varpuslinnut, tikat ja kyyhkyt eivät ole kovinkaan herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, eivätkä voimalat näytä vaikuttavan useimpien varpuslintujen pesimätiheyksiin (Rydell ym. 2012). Toisaalta tuuli- ja aurinkovoimaloiden luoma häiriö voi heikentää lintujen elinvoimaisuutta ja lisääntymismenestystä melun ja välkkeen synnyttämien kohonneiden stressitasojen takia. Yleisellä tasolla on huomattu, että melu vaikuttaa enemmän metsä- kuin avomaan lajistoon (Senzaki ym. 2020).

Toimintavaiheen häiriövaikutukset voivat näkyä muutoksina linnustossa etenkin hankealueen kaakkoisosan varttuneen ja vanhan metsän alueilla, mutta muutoksen voimakkuus arvioidaan pieneksi verrattuna rakentamisajan vaikutuksiin metsälinnustossa näillä alueilla.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevien Kivijärven ja Viitastenjärven huomionarvoisiin pesimälintuihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä häiriövaikutuksia hankkeen missään vaiheessa.

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 siinä missä voimaloiden rakentaminen vähentää ja pirstoo linnuille soveltuvia elinympäristöjä, palauttaa toiminnan lopettaminen osan niistä takaisin lintujen käyttöön. Koska hankealue sijaitsee pitkälti metsäympäristössä, kestää elinympäristöjen palautumisessa vuosia tai vuosikymmeniä riippuen alueen luonnon tilasta ennen hanketta.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen yhteisvaikutukset pesimälintuihin liittyvät erityisesti elinympäristöjen vähentymiseen ja laadun heikkenemiseen sekä törmäys- ja häiriövaikutusten lisääntymiseen. Hankealueen yhteydessä sijaitsevat vireillä olevat Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankealueet ovat Kivinevan hankealueen tavoin metsäisiä ja soisia. Myös Leuvannevan ja Taikkonevan suoalueet on pitkälti ojitettu ja alueet ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä. Luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia suoalueita on muutamia. Kolmelle hankealueelle rakennettava infrastruktuuri voimaloineen, teineen ja sähkönsiirtoreitteineen pirstoo ja pienentää erityisesti seudun metsäisiä elinympäristöjä. Metsän yhtenäisyyden muutoksilla voi olla heikentäviä vaikutuksia alueen metsälajiston, kuten metsäkanalintujen ja uhanalaisten metsätiaisten, elinympäristöjen kokoon ja laatuun.

Myös törmäys- ja häiriövaikutuksiin arvioidaan liittyvän yhteisvaikutuksia Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa. Kivinevan alueella pesivien lintujen reviirit voivat yltää viereisten hankkeiden alueille, mikä voi lisätä lintujen törmäysriskiä erityisesti metsäkanalinnuilla ja päiväpetolinnuilla. Vastaavasti viereisten hankkeiden alueilla pesivien lintujen reviirit voivat yltää Kivinevan hankealueelle. Törmäysriskien yhteisvaikutukset ovat todennäköisesti huomattavampia Leuvannevan hankkeen kanssa, sillä Leuvannevan hankkeen lähin alustava voimalasijainti on noin kilometrin päässä Kivinevan hankealueen rajasta. Vastaavasti Taikkonevan hankkeen lähimmälle suunnitellulle voimalalle on matkaa lähes 2,5 kilometriä. Monien Kivinevan hankkeen länsiosissa pesivien huomionarvoisten lajien reviirit voivat yltää Leuvannevan voimaloille saakka, kun taas Taikkonevan voimaloille saakka saattavat kulkeutua lähinnä linnut, joiden ravinnonhakuun käyttämä alue on laaja.

Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoima-alueiden normaalitoiminnan aikaisten häiriövaikutusten ei arvioida vaikuttavan erityisen suuria yhteisvaikutuksia Kivinevan alueen kanssa, sillä etäisyydet lähimmille viereisten hankealueiden voimaloille ovat vähintään kilometrin luokkaa. Häiriöherkimpiin lajiryhmiin, kuten pöllöihin, kahlaajiin ja tiettyihin vesilintuihin voi kuitenkin kohdistua vaikutuksia. Lisäksi häiriövaikutusten yhteisvaikutukset voivat pienentää häiriöistä kärsivien lajien käytettävissä olevien elinympäristöjen määrää: jos lajit joutuvat siirtämään reviirejään yhdeltä tuulivoima-alueelta häiriövaikutusten takia, eivät ne voi samoista syistä todennäköisesti asettua viereisenkään hankkeen alueelle. Yhteisvaikutusten takia joidenkin lajien reviirit voivat siirtyä huomattavan paljon kauemmas, kuin vain yhden tuulivoimahankkeen tapauksessa. Lisäksi toisten hankkeiden rakentamisesta aiheutuvat häiriövaikutukset voivat vaikuttaa Kivinevan hankealueen lintuihin ja päinvastoin. Rakentamisen häiriövaikutusten arvioidaan liittyvän erityisesti lisääntyneeseen ihmistoimintaan seudulla.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakennustöistä aiheutuvan häiriön vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla työt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle huomioiden etenkin lajit, jotka ovat erityisen herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille. Kivinevan hankkeessa herkiksi linnuiksi on tunnistettu metsäkanalinnut, pöllöt, päiväpetolinnut sekä avoimien ja puoliavoimien ympäristöjen lajit, kuten peltosirkku. Rakennustöiden yhteydessä suoritettavien hakkuiden ajoittaminen syksylle ja talvelle varmistaa, ettei puiden kaadon yhteydessä tuhota parhaillaan käytössä olevia pesiä. Selvityksissä havaitun metson soidinalueen säilymisen todennäköisyyttä voidaan parantaa poistamalla tai siirtämällä kaikille hankevaihtoehdoille yhteiset voimalat 10 ja 11.

Metsäkanalintujen törmäysriskiä voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti. On havaittu, että tornin tyven maalaaminen tummaksi vähentää merkittävästi metsäkanalintujen törmäyskuolemia voimaloihin (Stokke ym. 2020).

Hiirihaukkaan ja viirupöllöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähentää poistamalla tai siirtämällä voimalaa 25 hankealueen itäosissa.

Lintujen törmäämistä aurinkopaneeleihin voidaan mahdollisesti ehkäistä käyttämällä paneelien rakentamisessa heijastamattomia materiaaleja tai asentamalla aurinkopaneeleihin kontrastikkaita huomionauhoja korkeintaan 28 cm:n välein (Kagan ym. 2014). Nykyaikaisista aurinkopaneeleista 90 %:ssa käytetään heijastamattomia pinnoitteita (Law ym. 2023).

Peltosirkun edellytyksiä pesiä hankealueella voi olla mahdollista edistää estämällä alueen metsittyminen korkeaksi puustoksi. Elinympäristön säilymiseksi ehdotetaan hillittyjen raivausten suorittamista säännöllisesti peltosirkkujen pesimäympäristössä. Raivaukset suoritetaan pesimäkauden ulkopuolella.

Yhden tuulivoimalan roottorin lavan tummaksi maalaamisen on havaittu vähentävän petolintujen törmäämistä tuulivoimaloihin (May ym. 2020). Lapojen maalaaminen on esimerkki verraten kustannustehokkaasta keinosta vähentää tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksia. Menetelmää ei tässä hankkeessa pidetä käyttökelpoisena, eikä sitä ole huomioitu lieventämistoimena, koska se lisää merkittävästi tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia.

Hankealueen keski- ja suurikokoisiin pesimälintuihin kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan mahdollisesti lieventää myös hyödyntämällä Kivinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueella tutkateknologiaa, joka pysäyttää voimalat, kun linnun havaitaan lähestyvän voimaloiden riskitilaa (mm. Ballester ym. 2024, Gradolewski ym. 2021, May ym. 2012, McClure ym. 2018, Tomé ym. 2017). Vastaavaa teknologiaa on Suomessa hyödynnetty Porin Tahkoluodon merituulipuistossa (mm. Mikkola 2022). Arvioidaan, että teknologiasta voi kehittyä tulevaisuudessa merkittävä linnustovaikutuksia lieventämistoimi, mutta sitä ei ole vielä tässä hankkeessa huomioitu arviointiin vaikuttavana muuttujana.

Vaikutusarvioinneissa on lieventämismahdollisuuksina huomioitu seuraavat toimet:

- Rakennus-, purku- ja maanmuokkaustöiden ajoittaminen lintujen pesimäkauden ulkopuolelle
- Kaikki hankevaihtoehdot: voimaloiden 10 ja 11 siirtäminen tai poistaminen
- Hankevaihtoehdot 1 ja 2: voimalan 25 siirtäminen tai poistaminen
- Voimaloiden tornien tyviosien maalaaminen tummaksi puurajaan asti
- Heijastamattomien materiaalien tai huomionauhojen asentaminen aurinkopaneeleihin
- Säännöllisten raivausten suorittaminen peltosirkun elinalueella

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: 0-vaihtoehdossa Kivinevan alueelle ei rakenneta voimaloita, jolloin sama määrä sähköä tuotetaan muualla tai sähköntuotanto on tulevaisuudessa hanketta vastaavaan tuotantomäärän verran vähäisempää. Jos hanketta ei toteuteta, alueen pesimälinnustoon ei kohdistu aurinko- ja tuulivoimalle sekä niiden rakentamiselle tyypillisiä häiriövaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeen toteuttamisesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

VE1: Hankkeen vaikutukset lintudirektiivin lajistoon arvioidaan aurinko- ja tuulivoima-alueen rakentamisvaiheessa **suuren kielteisiksi**. Jos *Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet* -osiossa (yllä) luetellut lieventämistoimenpiteet toteutetaan, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutukset lintudirektiivin lajistoon **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset lintudirektiivin lajistoon arvioidaan **suuren kielteisiksi.** Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset lintudirektiivilajistoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Toiminnan päättymisen ei arvioida vaikuttavan lintudirektiivin lajistoon. Arvio perustuu vaikutuksiin, jotka kohdistuvat etenkin metsäkana- ja päiväpetolintuihin, pöllöihin sekä avoimien ja puoliavoimien elinympäristöjen lajistoon. Näille lajeille ja lajiryhmille hankealue toimii tärkeänä elinympäristönä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan laaja-alaisiksi (Taulukko 85).

Muuhun pesimälinnustoon VE1:n arvioidaan rakentamisvaiheessa vaikuttavan **suuren kielteisesti**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, rakentamisvaiheen vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi. Jos** lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **vähäisen** kielteisiksi. Hankkeen purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia muuhun pesimälinnustoon. Arvio perustuu etenkin metsälintuihin, kuten päiväpetolintuihin ja uhanalaisiin metsätiaisiin, sekä avoimien ympäristöjen lajeihin, kuten kahlaajiin ja varpuslintuihin, kohdistuviin vaikutuksiin. Metsälajien elinympäristöt pienentyvät ja pirstaloituvat hankkeen rakentamisvaiheessa tehtävien hakkuiden takia. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen heikentää ja mahdollisesti hävittää avoimien alueiden lajien elinympäristöjä. Lisäksi kohonnut törmäysriski mahdollisesti lisää päiväpetolintujen ja riekon kuolleisuutta.

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen lintudirektiivin lajistoon erityisesti Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa. Arvioon vaikuttavia toteuttamiskelpoisia lievennysmahdollisuuksia ei tunnistettu. Yhteisvaikutukset pesimälintuihin liittyvät hankkeen rakentamisvaiheessa pesimälintujen elinympäristöjen vähentymiseen ja laadun heikkenemiseen ja normaalitoiminnan vaiheessa erityisesti metsäkana- ja päiväpetolintuihin kohdistuvien törmäys- ja häiriövaikutusten lisääntymiseen. Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia lähiympäristön hankkeiden kanssa.

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset hankkeen vaikutusalueen linnustoon arvioidaan samankaltaisiksi hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Molemmille hankevaihtoehdoille yhteiset tuulivoimalat sijaitsevat hankealueen länsi- ja eteläosassa, jotka ovat myös linnustollisesti hankealueen huomionarvoisimpia. Lisäksi hankevaihtoehtojen aurinkovoima-alueet ovat identtiset (Taulukko 85).

Lintudirektiivin lajistoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan aurinko- ja tuulivoima-alueen rakentamisvaiheessa **suuren kielteisiksi**. Jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutukset lintudirektiivilajistoon **kohtalaisen kielteisiksi.** Normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset lintudirektiivin lajistoon arvioidaan suuren kielteisiksi. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan vaikutukset lintudirektiivin lajistoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Toiminnan päättymisen ei arvioida vaikuttavan lintudirektiivin lajistoon. Arvio perustuu vaikutuksiin, jotka kohdistuvat etenkin metsäkana- ja päiväpetolintuihin sekä avoimien ja puoliavoimien elinympäristöjen

lajistoon. Näille lajeille ja lajiryhmille hankealue toimii tärkeänä elinympäristönä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset nähdään laaja-alaisina.

Muuhun pesimälinnustoon VE2:n arvioidaan vaikuttavan hankkeen rakentamisvaiheessa **suuren kielteisesti.** Jos lieventämistoimet toteutetaan, rakentamisvaiheen arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisesti**. Normaalitoiminnan vaiheessa VE2:n arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisiksi**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **vähäisen kielteisesti**. Hankkeen purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia muuhun pesimälinnustoon. Arvio perustuu etenkin metsälintuihin, kuten päiväpetolintuihin ja uhanalaisiin metsätiaisiin, sekä avoimien ympäristöjen lajeihin, kuten kahlaajiin ja varpuslintuihin, kohdistuviin vaikutuksiin. Metsälajien elinympäristöt pienentyvät ja pirstaloituvat hankkeen rakentamisvaiheessa tehtävien hakkuiden takia. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen heikentää ja mahdollisesti hävittää avoimien alueiden lajien elinympäristöjä. Lisäksi kohonnut törmäysriski mahdollisesti lisää päiväpetolintujen kuolleisuutta.

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen lintudirektiivin lajistoon erityisesti Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa. Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia lähiympäristön hankkeiden kanssa. Ehdotettujen lieventämistoimien ei arvioida aiheuttavan muutosta arvioon vaikutuksen merkittävyydestä.

VE3: Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset hankkeen vaikutusalueen pesimälinnustoon arvioidaan samankaltaisiksi hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kanssa. Kaikille hankevaihtoehdoille yhteiset tuulivoimalat sijaitsevat hankealueen länsi- ja eteläosassa, jotka ovat myös linnustollisesti hankealueen huomionarvoisimpia. Lisäksi hankevaihtoehtojen aurinkovoima-alueet ovat lähes identtiset (Taulukko 85).

Lintudirektiivin lajistoon arvioidaan aurinko- ja tuulivoima-alueen rakentamisen ja normaalitoiminnan vaiheissa kohdistuvan **suuren kielteisiä** vaikutuksia. Jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan, arvioidaan rakentamisen ja normaalitoiminnan vaikutukset lintudirektiivin lajistoon **kohtalaisen kielteisiksi**. Toiminnan päättymisen ei arvioida vaikuttavan lintudirektiivin lajistoon. Arvio perustuu vaikutuksiin, jotka kohdistuvat etenkin metsäkana- ja päiväpetolintuihin sekä avoimien ja puoliavoimien elinympäristöjen lajistoon. Näille lajeille ja lajiryhmille hankealue toimii tärkeänä elinympäristönä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset nähdään laaja-alaisina.

Muuhun pesimälinnustoon VE3:n arvioidaan vaikuttavan hankkeen rakentamisvaiheessa **kohtalaisen kielteisesti**. Ehdotettujen lieventämistoimien ei arvioida muuttavan vaikutusten merkittävyyttä. Normaalitoiminnan vaiheessa VE3:n arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisesti**. Jos lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankkeen purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia muuhun pesimälinnustoon. Arvio perustuu etenkin metsälintuihin, kuten päiväpetolintuihin ja uhanalaisiin metsätiaisiin, sekä avoimien ympäristöjen lajeihin, kuten kahlaajiin ja varpuslintuihin, kohdistuviin vaikutuksiin. Metsälajien elinympäristöt pienentyvät ja pirstaloituvat hankkeen rakentamisvaiheessa tehtävien hakkuiden takia. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen heikentää ja mahdollisesti hävittää avoimien alueiden lajien elinympäristöjä. Lisäksi kohonnut törmäysriski mahdollisesti lisää päiväpetolintujen kuolleisuutta.

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen lintudirektiivin lajistoon viereisten hankkeiden kanssa. Ehdotettujen lieventämistoimien ei arvioida aiheuttavan muutosta vaikutusarvioon. Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** yhteisvaikutuksia lähiympäristön hankkeiden kanssa.

Taulukko 26. Hankkeen vaikutukset paikalliseen linnustoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3
Lintudirektiivin lajit hankealu-eella	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Normaalitoiminta lieventä-mistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
Muu pesimälin-nusto hanke-alueella	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventä-mistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

8.6.3. Muuttolinnut voimaloiden alueella

Rakentaminen

Hankealueella ei havaittu merkittäviä määriä levähtäviä muuttolintuja, eikä selkeitä levähdysalueita voitu määrittää. Kivinevan turvetuotantoalueella laskettiin levähtäneen seurantojen aikana 265 kurkea, sekä useita kymmeniä haarapääskyjä, västäräkkejä ja rastaita. Hankkeen rakentaminen todennäköisesti estää ainakin osittain Kivinevan turvetuotantoalueen käytettävyyden lintujen levähdysalueena, sillä suunnitelmissa suuri osa vanhasta turvetuotantoalueesta peitetään aurinkovoima-alueen alle. Myös rakentamisesta aiheutuvat häiriövaikutukset todennäköisesti karkottavat levähtäviä lintuja turvetuotantoalueelta.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hyvärilän peltoaukean havaittiin selvityksissä toimivan muutonaikaisena levähdysalueena mm. laulujoutsenille, kuoveille, naurulokeille ja räkättirastaille. Peltoaukealta on yli kahden kilometrin matka lähimmille suunnitelluille voimaloille. Etäisyyden takia rakentamisen häiriövaikutusten ei arvioida yltävän Hyvärilän peltoaukealle. Rakennusvaiheen aikana lisääntyvä tavaraliikenne voi aiheuttaa hetkellistä kohonnutta häiriövaikutusta Hyvärilän peltoaukealla, mikäli tavarakuljetuksiin käytetään pääasiassa hankealueelle etelästä saapuvaa Mäntyniementietä. Tavaraliikenteen häiriövaikutukset ovat kuitenkin vain hetkellisiä. Rakentamisen ei arvioida vaikuttavan alueen yli muuttaviin lintuihin.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana hankkeen suurimmat vaikutukset muuttolinnustoon liittyvät tuulivoimaloiden aiheuttamiin törmäyskuolemiin sekä häiriövaikutuksiin. Hankealue sijoittuu kurjen syysmuuton pääreitin 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) (Taulukko 85). Kurkien väistöprosentiksi on määritelty 99 % (Drachmann ym. 2021), joten kurjen todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,082 %.

Taulukko 27. Kurjen törmäysmallissa käytetyt arvot kurjen mitoista ja lentonopeudesta.

Pituus (m)	Siipiväli (m)	Lentonopeus (m/s)
1,08	2,01	14,5

Törmäävien kurkien määrä saadaan laskettua kertomalla keskenään törmäystodennäköisyys (0,00082), lapojen pyyhkäisypinta-alan suhde hankealueen leveyteen muuttosuuntaan (etelä-pohjoinen) nähden (VE1: 0,51), riskikorkeudella hankealueen yli lentäneiden kurkien määrä (4086) ja tuulivoimaloiden käyttöaste (0,75). Näin törmäysmääräksi saadaan muutonseurannan aineiston mukaan 1,29 törmäystä vuodessa.

Törmäysmallin tuloksia tarkasteltaessa on tärkeää huomioida, että malli on ainoastaan karkeasti suuntaa antava. Merkittävin epävarmuustekijä liittyy hankealueen läpi muuttavien kurkien määrään, sillä malli perustuu ainoastaan muutonseurannassa havaittuihin kurkiin. Koska on varmaa, että monia hankealueen läpi muuttavia kurkia ei havaittu etenkään keväällä kartoituspäivien rajallisuuden takia, on arvio vuotuisesta törmäysmäärästä todellisuutta alhaisempi. Kartoitustulokset perustuvat myös ainoastaan yhden vuoden aineistoon. Alueelliset muuttajamäärät voivat vaihdella paljon vuosien välillä esimerkiksi muuttopäivinä vallitsevien tuulen suuntien mukaan.

Muita suurikokoisia lajeja havaittiin muutonseurannassa selvästi kurkia vähemmän, minkä vuoksi törmäyskuolemien vaikutus lajien kantoihin on myös pienempi. Päiväpetolintuja havaittiin

hankealueen pohjoiseen ja päämuuttoreittien näkökulmasta syrjäiseen sijaintiin verrattuna kohtalaisia määriä. Päiväpetolintuihin voi kohdistua törmäysvaikutuksia muuttoaikoina erityisesti hankealueen länsiosassa. Myös 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). Kivinevan hankkeen muutonseurannassa havaittiin muun muassa runsaasti rastaita, joihin voi kohdistua lisääntynyttä törmäysvaikutusta hankeen toteutuessa.

Hankkeen estevaikutusten arvioidaan muodostuvan korkeintaan kohtalaisiksi, sillä voimalat sijoittuvat melko maltilliselle, hieman yli seitsemän kilometrin levyiselle alueelle itä-länsi-suunnassa. Tämän takia voimala-alueen kiertäminen lisäisi etelään tai pohjoiseen muuttavien lintujen muuttomatkaa enimmillään muutamien kilometrien verran. Estevaikutus muodostuu kohtalaiseksi myös, jos muuttolinja kulkee luode-kaakko- (voimalat noin 4,5 kilometrin levyisellä alueella) tai lounas-koillinen-suunnassa (kahdeksan kilometriä).

Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat hieman yli kahden kilometrin päässä Hyvärilän peltoaukealta, jolla havaittiin seurannoissa jonkin verran levähtäviä muuttolintuja. Lähtökohtaisesti tuulivoiman häiriövaikutukset eivät yllä näin pitkälle, sillä esimerkiksi hanhien ja joutsenten on havaittu välttelevän voimaloita talvehtimisaikana noin 500 metriin asti (Meller 2017).

Toiminnan lopettaminen

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.

Yhteisvaikutukset

Lähialueiden hankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät erityisesti lisääntyneeseen muuttolintujen törmäyskuolleisuuteen sekä kasvavaan estevaikutukseen suuremman voimalamäärän takia. Kivinevan hankealueen yhteyteen vireillä oleville Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoima-alueille rakennetaan mahdollisesti yhteensä 110 voimalaa, millä voi olla huomattava vaikutus alueiden läpi muuttavaan linnustoon. Muuttolintujen törmäysriski on korkeampi voimaloiden lapojen yhteenlasketun pyyhkäisypinta-alan kasvaessa. Lisäksi kolmen tuulivoima-alueen muodostaman kokonaisuuden kiertäminen on muuttolinnuilla kuluttavampaa. Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoima-alueiden kanssa Kivinevan hankealue muodostaa yhteensä yli 16 kilometriä leveän kaistan itä-länsi suunnassa. Vastaavasti luode-kaakko-suunnassa voimaloiden kattamasta kaistasta muodostuu yhteisvaikutusten takia noin 15 kilometriä, ja lounas-koillinen-suunnassa 16 kilometriä leveä. Toisaalta lintujen keskimääräisen lentokorkeuden on havaittu myös kasvavan tuulivoimaloiden kohdalla (Hedfors 2014): kiertämisen sijaan ne voivat lentää voimala-alueiden yli. Sekä Leuvannevan että Taikkonevan hankealueet sijaitsevat Kivinevan hankealueen tavoin kurjen syysmuuton pääreitillä.

Kivinevan hankealueen ympäristössä sijaitsee Leuvannevan ja Taikkonevan hankealueiden lisäksi useita luvitettuja tai vireillä olevia tuulivoima-alueita. Hankealueista lähimmät sijaitsevat Kivinevan hankealueelta katsottuna lintujen todennäköisimmissä muuttosuunnissa: noin 12,5 kilometriä Kivinevan hankealueesta etelään sijaitsevat Piipsannevan ja Tuulikaarron ja hieman alle 18 kilometrin päässä lounaassa Sikokankaan ja Haaponevan hankealueet. Noin 13,5 kilometriä luoteeseen sijaitsee Hukanpalon ja noin 11 kilometriä koilliseen Honkakankaan hankealue. Nämä kaikki hankkeet voivat

muodostaa yhdessä Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan hankealueiden muodostaman kokonaisuuden kanssa yhteisvaikutuksia alueiden läpi muuttaville linnuille.

Koska hankealueet sijaitsevat Kivinevan hankealueelta katsottuna todennäköisimmissä lintujen muuttosuunnissa, saattavat linnut joutua lentämään useiden tuulivoima-alueiden läpi muuttomatkansa aikana. Tämä lisää voimaloihin törmäämisen todennäköisyyttä ja saattaa estevaikutusten kautta kasvattaa lintujen muuttomatkojen pituutta. Honkakangasta lukuun ottamatta kaikki edellä mainitut hankealueet sijaitsevat joko kokonaan tai osittain kurjen syysmuuton pääreitillä.

Haapaveden lintujärvien FINIBA-alue jää Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan, muodostaman kokonaisuuden sekä Sikokankaan ja Haaponevan hankealueiden väliin: Kivineva, Leuvanneva ja Taikkoneva, sijaitsevat lintujärvien koillispuolella, kun taas Sikokangas ja Haaponeva sijaitsevat järvien lounaispuolella ja osittain järvien alueella. Tämä kahden huomattavan tuulivoimakeskittymän väliin jääminen saattaa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia Haapaveden lintujärviä muuttomatkallaan levähdys- ja kerääntymisalueinaan käyttäville linnuille.

Muut lähistön tuulivoima-alueet eivät sijoitu lähelle Hyvärilän peltoaukeaa, minkä takia häiriövaikutteisia yhteisvaikutuksia ei synny tälle levähtämisalueelle.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen toimintavaiheen aiheuttamia muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sammuttamalla tuulivoimalat päivinä, joina hankealueen läpi muuttaa suuri määrä lintuja. Erityisen hyödyllistä tämä olisi kurkien päämuuttopäivinä. Muuttolintujen liikehdintää alueella voidaan valvoa seuraamalla lintujen muuton etenemistä lähialueilla. Lisäksi muuttolintuihin kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan lieventää vähentämällä voimaloiden pyyhkäisypinta-alaa, eli käytännössä käyttämällä voimalatyyppiä, jossa lavat ovat lyhyemmät. Tämä pienentää laskennallisesti lintujen törmäysriskiä. Jos lyhytlapaisemman voimalatyypin käyttäminen on teknisesti mahdollinen toimi, voidaan sen sopivuutta lieventämistoimena tarkastella hankkeen seuraavissa vaiheissa.

Yhden tuulivoimalan roottorin lavan tummaksi maalaamisen on havaittu vähentävän petolintujen törmäämistä tuulivoimaloihin (May ym. 2020). Lapojen maalaaminen on esimerkki verraten kustannustehokkaasta keinosta vähentää tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksia. Menetelmää ei tässä hankkeessa pidetä käyttökelpoisena, eikä sitä ole huomioitu lieventämistoimena, koska se lisää merkittävästi tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia.

Hankealueen keski- ja suurikokoisiin muuttolintuihin kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan mahdollisesti lieventää myös hyödyntämällä Kivinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueella tutkateknologiaa, joka pysäyttää voimalat, kun linnun havaitaan lähestyvän voimaloiden riskitilaa (mm. Ballester ym. 2024, Gradolewski ym. 2021, May ym. 2012, McClure ym. 2018, Tomé ym. 2017). Vastaavaa teknologiaa on Suomessa hyödynnetty Porin Tahkoluodon merituulipuistossa (mm. Mikkola 2022). Arvioidaan, että teknologiasta voi kehittyä tulevaisuudessa merkittävä linnustovaikutuksia lieventämistoimi, mutta sitä ei ole vielä tässä hankkeessa huomioitu arviointiin vaikuttavana muuttujana.

Vaikutusarvioinneissa on lieventämismahdollisuuksina huomioitu seuraavat toimet:

- Tuulivoimaloiden sammuttaminen päivinä, joina alueella esiintyy runsasta lintumuuttoa
- Lyhytlapaisempien tuulivoimalamallien käyttö, jos teknisesti mahdollista

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehto **ei aiheuta muutosta nykytilaan**. Muuttolinnut käyttävät aluetta muuttoreittinään kuten aiemmin ja levähdyspaikat säilyvät samoina.

VE1: Hankkeen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Jos lieventämistoimet toteutetaan, normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Tällöin muuttolintujen, erityisesti kurjen, törmäyskuolleisuuden arvioidaan lisääntyvän vain hyvin vähän. Samalla kurki toimii eräänlaisena sateenvarjolajina muille muuttolinnuille, sillä oletettavasti kurjen päämuuttopäivät ajoittuvat päiville, jotka ovat sääolosuhteiltaan otolliset myös muiden lajien muutoille. Rakentamis- ja purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia muuttolintuihin.

Erityisesti Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden arvioidaan yhdessä Kivinevan hankkeen kanssa aiheuttavan **suuren kielteisiä** yhteisvaikutuksia muuttolinnuille. Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoima-alueille rakennetaan yhteensä enintään 110 voimalaa, millä voi olla huomattava vaikutus alueiden läpi muuttavaan linnustoon. Sekä Leuvannevan että Taikkonevan hankealueet sijaitsevat Kivinevan hankealueen tavoin kurjen syysmuuton pääreitillä. Jos Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoima-alueilla toteutetaan samat lieventämistoimet kuin tässä selostuksessa on ehdotettu, arvioidaan vaikutuksien jäävän **kohtalaisen kielteisiksi**.

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan samankaltaisiksi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehtojen voimaloiden lukumäärissä on kahdeksan voimalan ero, mutta hankevaihtoehdon VE2 voimalat sijoittuvat todennäköisimpään muuttosuuntaan nähden yhtä leveällä alueella kuin hankevaihtoehdossa 1.

Normaalitoiminnan vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Jos lieventämistoimet toteutetaan, arvioidaan hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset **vähäisen kielteisiksi**. Rakentamis- ja purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** merkittäviä vaikutuksia muuttolintuihin. Yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**, jos lieventämistoimia ei toteuteta, ja **kohtalaisen kielteisiksi**, jos lieventämistoimet toteutetaan.

VE3: Toimintavaiheen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi. Jos** lieventämistoimet toteutetaan, toimintavaiheen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Rakentamis- ja purkuvaiheen **ei arvioida aiheuttavan** merkittäviä vaikutuksia muuttolintuihin. Yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa arvioidaan **suuren kielteisiksi**, jos lieventämistoimia ei toteuteta, ja **kohtalaisen kielteisiksi**, jos lieventämistoimet toteutetaan.

Taulukko 28. Hankkeen arvioitu vaikutus muuttolintuihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3
Muuttolinnut hankealueella	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --

8.6.1. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Rakentaminen

Sähkönsiirtoreittejä rakennettaessa metsäalueilla toteutetaan hakkuita, joiden takia metsäala pienenee ja metsäalueiden väliset yhteydet katkeavat. Metsäpinta-alan väheneminen voi näkyä metsälintujen pienentyneinä yksilötiheyksinä. Erityisesti sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 varrella esiintyy varttuneen ja vanhan metsän alueita, jotka voivat toimia elinympäristöinä huomionarvoisille metsälintulajeille. Metsäalueet sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella ovat kuitenkin pääsääntöisesti talousmetsää, minkä takia alueen metsät eivät ole alueellisesti kovin merkityksellisiä.

Metsien häviämisen lisäksi sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi katkaista ekologisia yhteyksiä, millä voi olla vaikutusta alueen lintuihin. Sähkönsiirtoreitin varrella arvioidaan sijaitsevan yhdestä kahteen viirupöllön reviiriä. Reviireistä toinen sijaitsee ainakin osittain hankealueen sisällä. Havaintojen perusteella ei voitu päätellä varmasti, viittasivatko kaikki selvitysten havainnot vain yhteen reviiriin. Vaikka sähkönsiirtoreitti ei todennäköisesti sijaitse pöllön pesäpaikalla, voi reitti katkaista metsäyhteyksiä pöllön reviirillä. Tällä voi olla vaikutusta pesimämenestykseen, mikäli pöllön poikasille otolliset ruokailuympäristöt jäisivät voimalinja-alueen toiselle puolelle.

Sähkönsiirtoreittien häiriövaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen, jolloin melu, välke, tärinä ja ihmisen läsnäolo voivat häiritä paikallisia lintuja. Hankkeen sähkönsiirtoreittien rakentamiselle herkimmät paikalliset lajiryhmät ovat ihmistä välttelevät avomaiden, sähkönsiirtoreittien tapauksessa peltoympäristön, linnut. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen häiriövaikutukset ovat luonteeltaan hetkellisiä. Alueelta häiriövaikutusten takia poistuneet lajit ja yksilöt voivat palata alueelle rakentamisvaiheen jälkeen.

Rakentaminen voi muodostaa kasvanutta kiintoaineskuormaa sähkönsiirtoreitin lähistöllä sijaitseviin vesistöihin, millä voi olla vaikutusta vesilintujen elinympäristöön. Tätä voi toisaalta tehokkaasti ehkäistä väistämällä vesistöt tai sijoittamalla paalut siten, että vesistöihin päätyvä kiintoaineskuorma saadaan minimoitua.

Rakentamisvaiheen häiriövaikutukset muuttolintuihin voivat kasvaa merkittäviksi, jos tärkeiden levähdyspaikkojen läheisyydessä tehdään rakentamistoimia lintujen muuttoaikana. Karttatarkastelun, lähtötietojen ja maastohavaintojen perusteella hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden tai sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella sijaitsee muuttolinnuille mahdollisesti soveltuvia levähdysalueita. Alueilla ei kuitenkaan selvityksissä havaittu suuria määriä levähtäviä muuttolintuja.

Yksi sähkönsiirtoreittien yhteyteen rakennettavista sähköasemista sijaitsee selvityksissä havaitun metson soidinpaikan läheisyydessä. On mahdollista, että sähköaseman rakentaminen vaikuttaa kielteisesti soidinpaikan laatuun ja säilymiseen. Muiden suunniteltujen sähköasemien rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta hankealueen linnustoon.

Normaalitoiminta

Toimintavaiheessa sähkölinjojen aiheuttamat linnustovaikutukset liittyvät törmäyksistä ja sähköiskuista aiheutuviin kuolemiin. Hankkeen sähkönsiirtoreittien alueella suurin törmäysriski kohdistuu pakeneviin metsäkanalintuihin, joiden kyky väistää esteitä on monia muita lajiryhmiä heikompi. Metsoja ja teeriä on lähtötietojen ja erillisselvitysten perusteella havaittu hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 sekä sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella tai niiden läheisyydessä. Karttatarkastelun perusteella sähkönsiirtoreiteillä esiintyy lisäksi metsäkanalinnuille soveltuvia elinympäristöjä.

Myös vesilinnuilla on muita lintuja korkeampi riski törmätä sähkölinjoihin (Koskimies 2016). Sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella ja läheisyydessä esiintyy vesistöjä, joilla on lähtötietojen perusteella havaittu yksittäisiä huomionarvoisia vesilintuja. Varovaisuusperiaatetta noudattaen vesistöillä arvioidaan esiintyvän pesiviä vesilintuja, joilla on kohonnut törmäysriski sähkölinjoihin esimerkiksi Uljuan tekojärven eteläosien ja Lamujoen alueella.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 varrella, Pulkkilan ympärillä, sijaitsee peltoja, jotka voivat toimia muuttolintujen levähdysalueina. Uusi sähkönsiirtoreitti voi lisätä levähtäviin muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä ja estevaikutusta. Myös hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden pohjoispuolella sijaitsevalla Kivinevan turvetuotantoalueella havaittiin linnustoselvityksissä jonkin verran levähtäviä muuttolintuja, joihin voi kohdistua törmäys- ja estevaikutuksia osuuden normaalitoiminnan aikana. SVE3 kulkee samansuuntaisena vanhan, Pulkkilan taajaman pohjoisen ja idän kautta kiertävän, sähkölinjan kanssa. Vanha sähkölinja saattaa yhdessä SVE3:n kanssa muodostaa yhteysvaikutuksia muuttolintuihin ja niihin kohdistuviin törmäys- ja estevaikutuksiin.

Sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa ajoittaisia häiriövaikutuksia myös normaalitoiminnan aikana esimerkiksi voimajohtoaukean puustoa poistettaessa. Nämä häiriövaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja oikein ajoitettuina eivät juurikaan häiritse alueen pesimälinnustoa.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen merkittävimmät kielteiset linnustovaikutukset liittyvät purkutoimien aiheuttamiin häiriövaikutuksiin. Häiriövaikutusten suuruutta voidaan vähentää ajoittamalla purkutoimet lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Yhteisvaikutukset

Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden tai sähkönsiirtoreitin SVE3 ei arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Hankealueen ulkopuolelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden vaikutukset on arvioitu Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Sähkönsiirron häiriövaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankkeen vaiheissa ajoittamalla hakkuut, rakentaminen ja puuston harvennukset lintujen pesimäkauden 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, vesistöjen ja muiden mahdollisten muuttolintujen levähdyspaikkojen läheisyydessä. Lieventämistoimenpiteillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

SVE1: Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin osuuden arvioidaan vaikuttavan rakentamisvaiheessa enintään **vähäisen kielteisesti** paikalliseen linnustoon (sekä lintudirektiivin lajit että muu pesimälinnusto). Sähkönsiirron normaalitoiminnan **arvioidaan aiheuttavan vähäisiä vaikutuksia**. Arvioon vaikuttaa erityisesti sähkönsiirtoreitin varrella esiintyvät metsälajit, joihin rakentamisen aikaiset hakkuut vaikuttavat kielteisesderti metsäelinympäristön pirstoutumisen ja elinympäristöjen häviämisen takia. Normaalitoiminnan vaikutuksien arvioidaan aiheutuvan lintujen törmäyksistä sähköjohtoon. Yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan** (Taulukko 29).

Sähkönsiirtoreitin hankealueelle jäävän osuuden vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan normaalitoiminnan vaiheessa **vähäisen kielteisiksi**. Osuuden läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoalue, jonka havaittiin selvityksissä keräävän jonkin verran muuttavia lintuja. Näiden levähtävien lintujen törmäysriski voi kohota uuden sähkölinjan rakentamisen takia. Rakentamisvaiheen ja toiminnan lopettamisen **ei arvioida vaikuttavan** alueen muuttolintuihin. Myöskään yhteisvaikutuksia muiden alueen hankkeiden kanssa **ei arvioida muodostuvan**.

SVE3: Sähkönsiirtoreitin arvioidaan vaikuttavan rakentamisvaiheessa enintään **kohtalaisen kielteisesti** paikalliseen linnustoon (sekä lintudirektiivin lajit että muu pesimälinnusto). Sähkönsiirron normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. Arvioon vaikuttaa erityisesti sähkönsiirtoreitin varrella esiintyvät metsälajit sekä pöllöt, joihin rakentamisen aikaiset hakkuut vaikuttavat kielteisesti metsäelinympäristön pirstoutumisen ja elinympäristöjen häviämisen takia. Sähkönsiirtoreitin metsäalueet koostuvat pitkälti talousmetsästä, minkä vuoksi metsäalueita ei muuten voida pitää paikallisesti linnustoltaan merkittävinä. Metsälajien lisäksi sähkönsiirtoreitin merkittävimmät linnustolliset arvot keskittyivät maatalousympäristöihin. Maatalousympäristön lajeihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia sähkönsiirtoreitin rakentamis- tai normaalitoiminnan vaiheissa. Normaalitoiminnan vaikutuksien arvioidaan aiheutuvan lintujen törmäyksistä sähköjohtoon.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan normaalitoiminnan vaiheessa **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee peltoalueita, jotka voivat kerätä muuttomatkalla levähtäviä lintuja. Näiden levähtävien lintujen törmäysriski voi kohota uuden sähkölinjan rakentamisen takia. Rakentamisvaiheen ja toiminnan lopettamisen **ei arvioida vaikuttavan** alueen uuttolintuihin. Alueen muiden hankkeiden ja rakenteiden kanssa arvioidaan muodostuvan **vähäisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia.

Taulukko 29. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	SVE1*	SVE3
Lintudirektiivin lajit sähkönsiirtoreitin alueella	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muu pesimälinnusto sähkönsiirtoreitin alueella	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muuttolinnut sähkönsiirtoreitin alueella	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -

8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät kahden kartoituskauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Käyntimäärien rajallisuus selvityskohteella lisää sattuman ja olosuhteiden vaikutusta tehtyihin havaintoihin. Selvitysten tulokset ovat näistä syistä vääjäämättä ainoastaan suuntaa antavia. Maastokartoituksiin liittyviä epävarmuustekijöitä on eritelty tarkemmin erillisselvitysten raporteissa.

Vaikutusarvioinnin epävarmuudet koskevat erityisesti hankkeen vaikutusalueen kohteita, joihin selvitykset eivät ulottuneet kattavasti ja joiden arviointi toteutettiin karttatarkastelun avulla. Vaikka linnustoselvitykset kattoivat suurelta osin voimalapaikkojen ympäristöt, jäi joitakin hankealueen kohteita kartoitusten ulkopuolelle – merkittävimpinä Mekkonevan alue hankealueen eteläosissa sekä Viitastenjärven lounaispuolen metsät hankealueen pohjoisosassa. Näille alueille ei kuitenkaan suunnitella hankkeeseen liittyvän infrastruktuurin rakentamista. Epävarmuus on pyritty huomioimaan noudattamalla varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) kyseisten alueiden vaikutusten arvioinnissa.

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 kuitenkin luonnonsuojelulain varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §).

Aurinkovoiman vaikutuksista lintuihin on tuulivoimaa vähemmän tutkimustietoa. Tutkimusten perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että aurinkovoimalat eivät lisää merkittävästi lintujen törmäyskuolleisuutta. Aurinkovoimaloiden häiriövaikutusten arvioidaan puolestaan olevan samankaltaisia, kuin vastaavaa melua tuottavien muiden infrastruktuurin rakenteiden. Kuten tuulivoimassakin, myös aurinkovoimassa metsäisten elinympäristöjen lintuihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin tuntemattomia. Tämä lisää aurinkovoiman linnustovaikutusten arviointiin liittyvää epävarmuutta Kivinevan hankkeessa.

9. Kasvillisuus ja luontotyypit

9.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden osalta vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon, mutta niiden läheisyydessä sijaitsee neljä arvokasta luontotyyppikohdetta. Tiestön parannustoimista arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia hankevaihtoehdossa VE1 kahdeksalle, hankevaihtoehdossa VE2 viidelle ja hankevaihtoehdossa VE3 neljälle arvokkaalle luontotyypille. Aurinkovoimaloiden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia yhdelle arvokkaalle luontotyyppikohteelle. Vaikutukset luontotyyppeihin syntyvät puuston poistamisesta, teiden leventämisestä ja uusien teiden rakentamisesta, maakaapelireittien rakentamisesta, työkoneilla liikkumisesta sekä voimaloiden rakennusalueista. Rakennustoimet hävittävät kasvillisuutta, muuttavat luontotyyppien vesitaloutta sekä pienilmastoa ja lisäävät reunavaikutusta. Pirstoutumisen vaikutus koko hankealueella on vähäistä.

Kaikkien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** missään hankevaihtoehdossa**.** Kaikkien hankevaihtoehtojen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** pirstoutumisen lisääntymisen vuoksi.

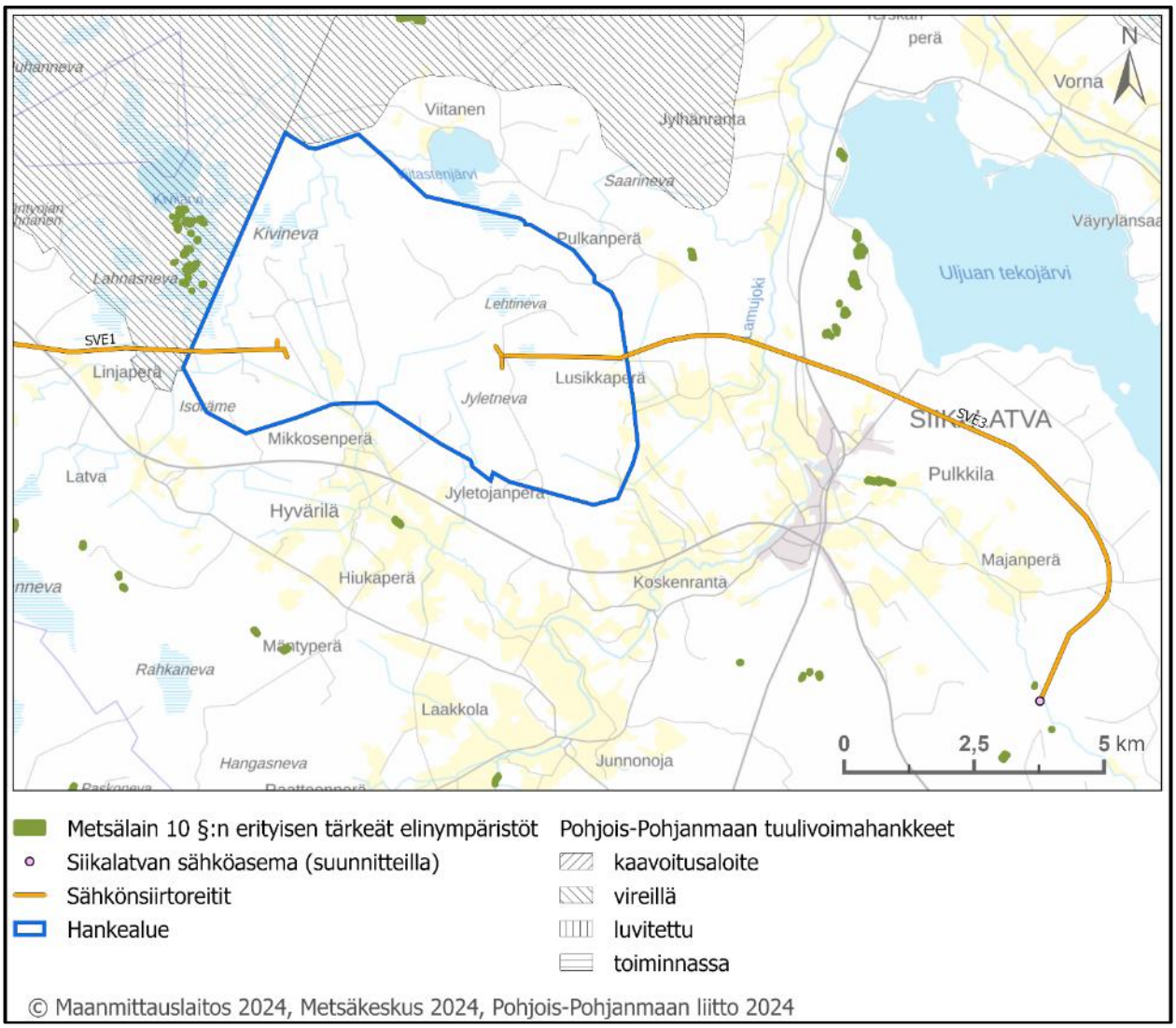
Hankealueelle sijoittuvan SVE1:n osuuden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat yhteen arvokkaaseen luontotyyppiin. Myös lievennystoimet huomioiden osuuden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat yhdeksään arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden SVE3:n rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun kasvillisuutta poistetaan rakenteiden tieltä. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta aiheutuu **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** pirstoutumisen lisääntymisen vuoksi.

9.2. Nykytila

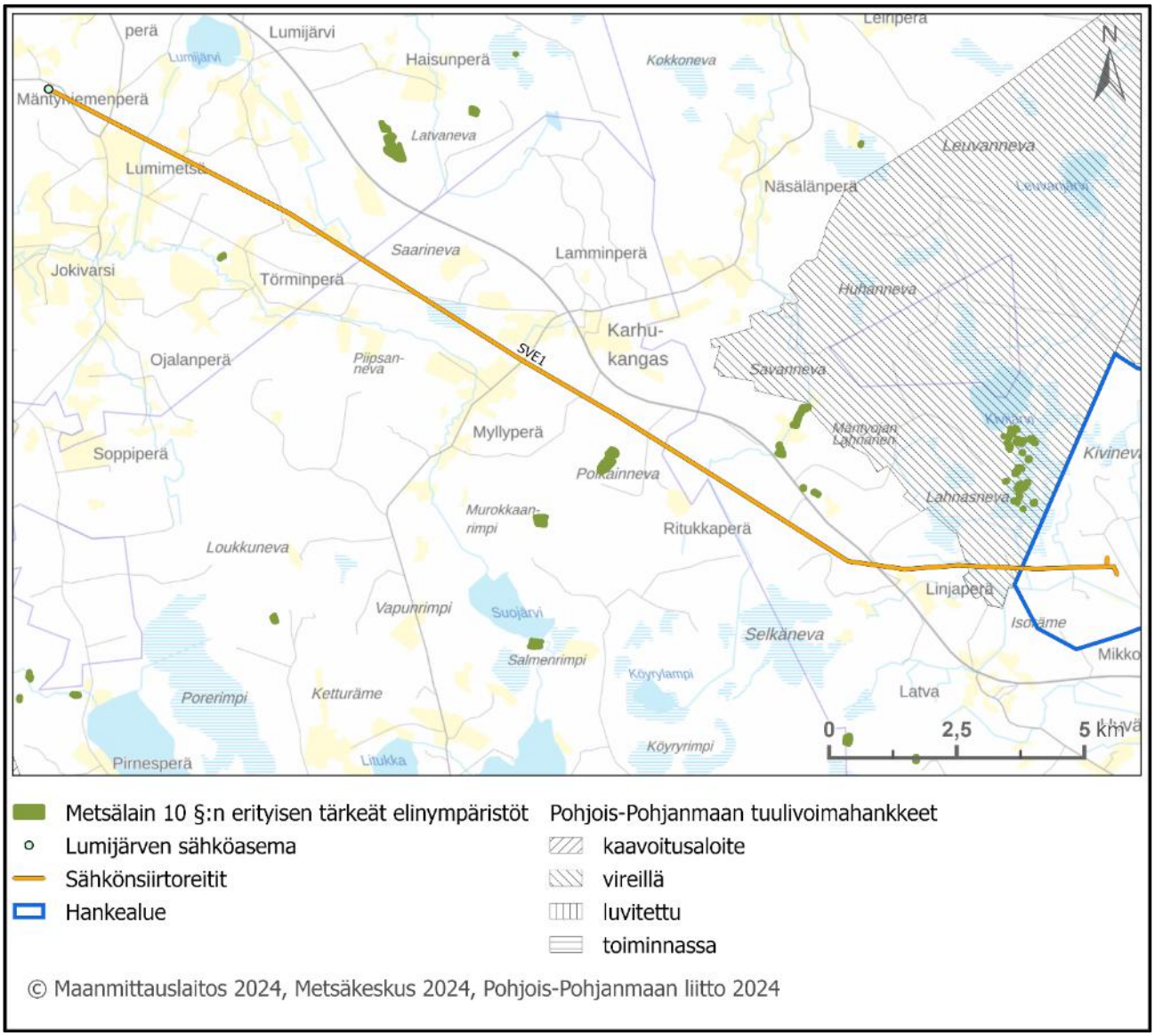
Kasvitieteellisessä aluejaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen (3a) ja suokasvillisuuden osalta alue luetaan kuuluvan Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen (3a). Hankealue on suurelta osin voimakkaasti ojitettua suota, jonka luonnontila ja luonnonarvot ovat voimakkaasti heikentyneet. Hankealueella on laajoja turvetuotantoalueita. Hankealueen sisällä on yksi luonnonsuojelualue Laitakankaalla. Hankealueen metsät ovat pääosin tavanomaista talousmetsää (Kuva 58). Puuston valtalaji on mänty ja paikoitellen sekapuuna kasvaa kuusta. Metsät ovat pääasiassa varttunutta ja nuorta kasvatusmetsikköä. Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu pääosin tavanomaisten talousmetsien, ojitettujen soiden ja maatalousmaiden alueelle. Metsä ja suokuvioiden luonnontila ja luontoarvot ovat selkeästi heikentyneitä.

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei lähtötietojen perusteella ole tiedossa huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Hankealueelta (sisältäen hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden) ei ole aiemmin rajattuja metsälain 10 §:n mukaisia arvokkaita elinympäristöjä (Kuva 59). Sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyyteen sijoittuu yksi metsälakikohde (38313172) (Kuva 60). Metsälakikuviot on esitetty karttakuvissa hieman todellista kokoaan suurempina, jotta pienimmätkin alueet erottuvat kartalta.

Kuva 58. Talousmetsää hankealueella. Kuvassa näkyvä rakennus on huomioitu muita rakennuksia käsittelevässä selostuksen osiossa (luku 12: Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö).



Kuva 59. Alueen metsälain 10 §:n perusteella suojellut erityisen tärkeät elinympäristöt (ETE). Alueet esitetty tavanomaista suurempana, jotta pienimmätkin alueet erottuvat kartalta.



Kuva 60. Alueen metsälain 10 §:n perusteella suojellut erityisen tärkeät elinympäristöt (ETE).

Kasvillisuuden ja luontotyyppien erillisselvitykset on tehty osissa. Selkeyden vuoksi luontotyyppikohteisiin viitataan taulukon (Taulukko 30) esittämällä tavalla.

Taulukko 30. Luontotyyppikohteista vaikutusten arvioinnissa käytettävä tunniste.

Selvitysalue	Luontotyyppikohteet
Sähkönsiirtoreitti SVE3	S3.1-S3.8
Hankealue (Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2023)	H1.1-H1.44
Hankealue (Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2024)	H2.1-H2.6

9.2.1. Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Kasvillisuus- ja luontotyypit erillisselvityksissä rajattiin yhteensä 55 arvokasta luontokohdetta. Arvokkaista luontokohteista 47 sijoittuu hankealueelle. Hankealueen arvokkaista luontokohteista yksi kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), viisi arvoluokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet), 37 arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja neljä arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). (Kuva 61, Kuva 62, Kuva 63, Kuva 64, Kuva 65, Kuva 66, Kuva 67, Kuva 68, Kuva 69, Kuva 70)

Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin 1 osuudella sijaitsee yksi arvokas luontokohde, joka kuuluu arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet).

Arvokkaista luontokohteista kymmenen sijoittuu sähkönsiirtoreitin SVE3 varrelle, kaikki kohteet kuuluvat arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) (Kuva 71). Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittuvat kohteet S3.1 ja S3.6 ovat vesilain 3. luku 2 § mukaisia kohteita.

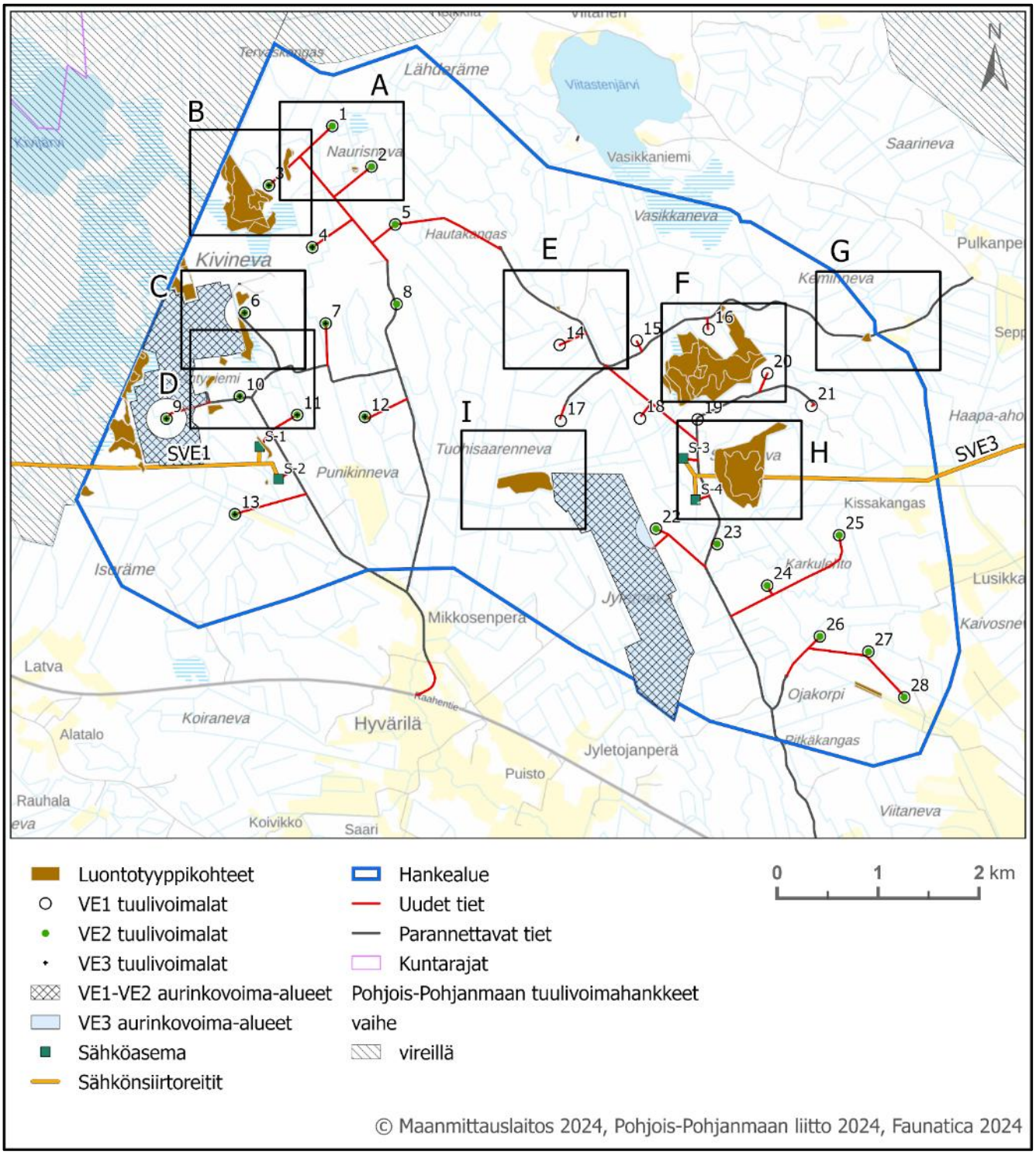
Alueella rajatuista luontokohteista erityisesti Lehtinevan suoaluetta (H1.29-H1.39) sekä Kivinevan pohjoisosaan sijoittuvaa suoaluetta (H1.6-H1.13) voidaan pitää luontotyyppien uhanalaisuuden sekä suuren kokonsa takia monimuotoisuudelle erityisen arvokkaina.

Erillisselvityksessä hankealueelta tai sähkösiirtoreiteiltä ei havaittu luontodirektiivin liitteiden II tai IV lajeja. Suomen lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2024b) mukaan alueelta on yksi aiempia havainto silmälläpidettävästä (NT) tulvakonnanlieosta (*Lycopodiella inundata*). Muita uhanalaisten, rauhoitettujen tai muutoin huomionarvioisten lajien esiintymiä ei ole tiedossa (2024).

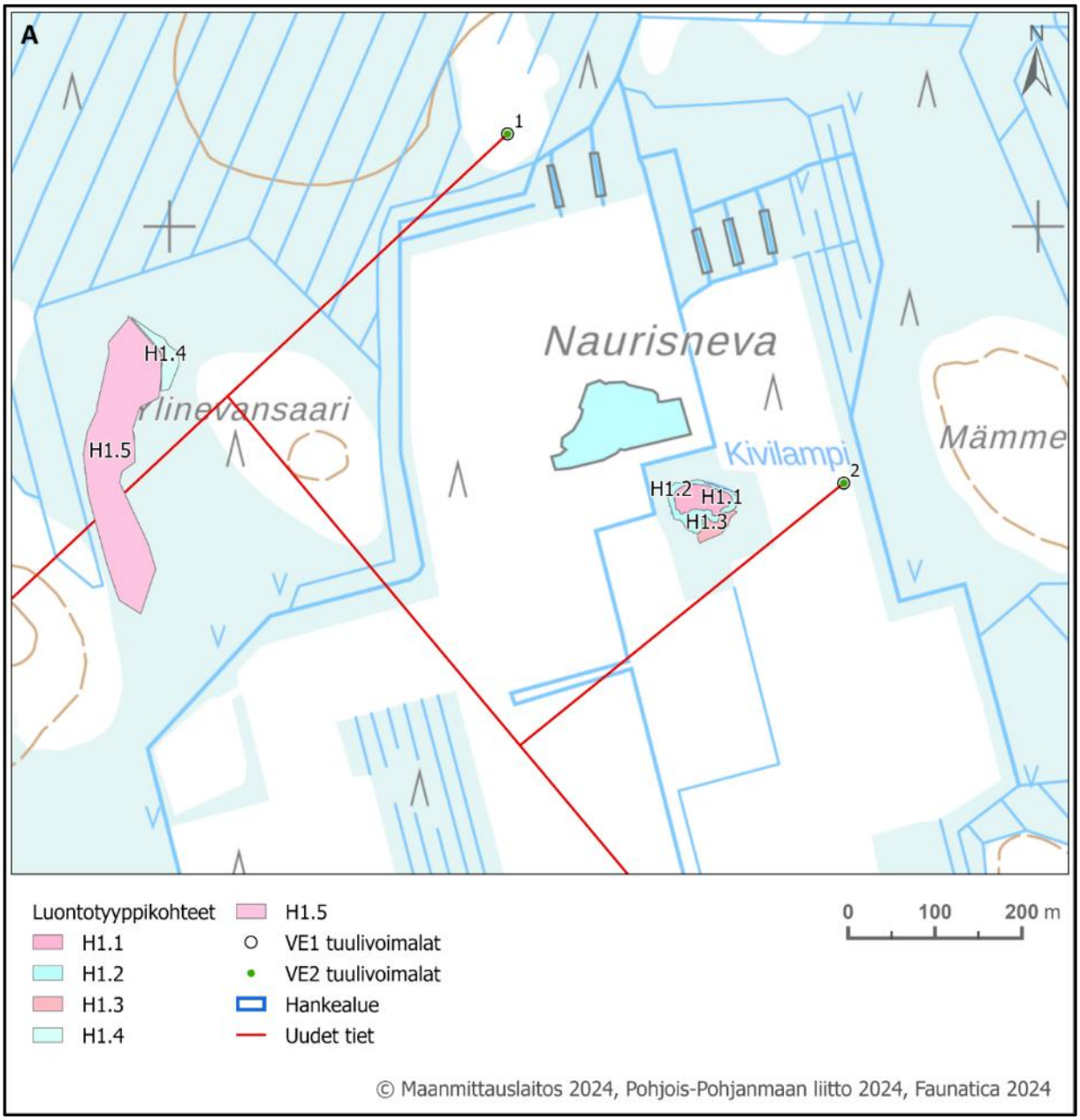
Arvokkaat luontotyypit, joihin kohdistuu vaikutuksia, on esitetty tarkemmin hankkeen vaikutuksia käsittelevässä kappaleessa 13.6. ja kaikki erillisselvityksissä kartoitetut luontotyyppikohteet on esitelty yksityiskohtaisesti tämän selostuksen liitteissä (Liite 3a, Liite 3b, Liite 4a ja Liite 4b).

Arvoluokkien selitteet:

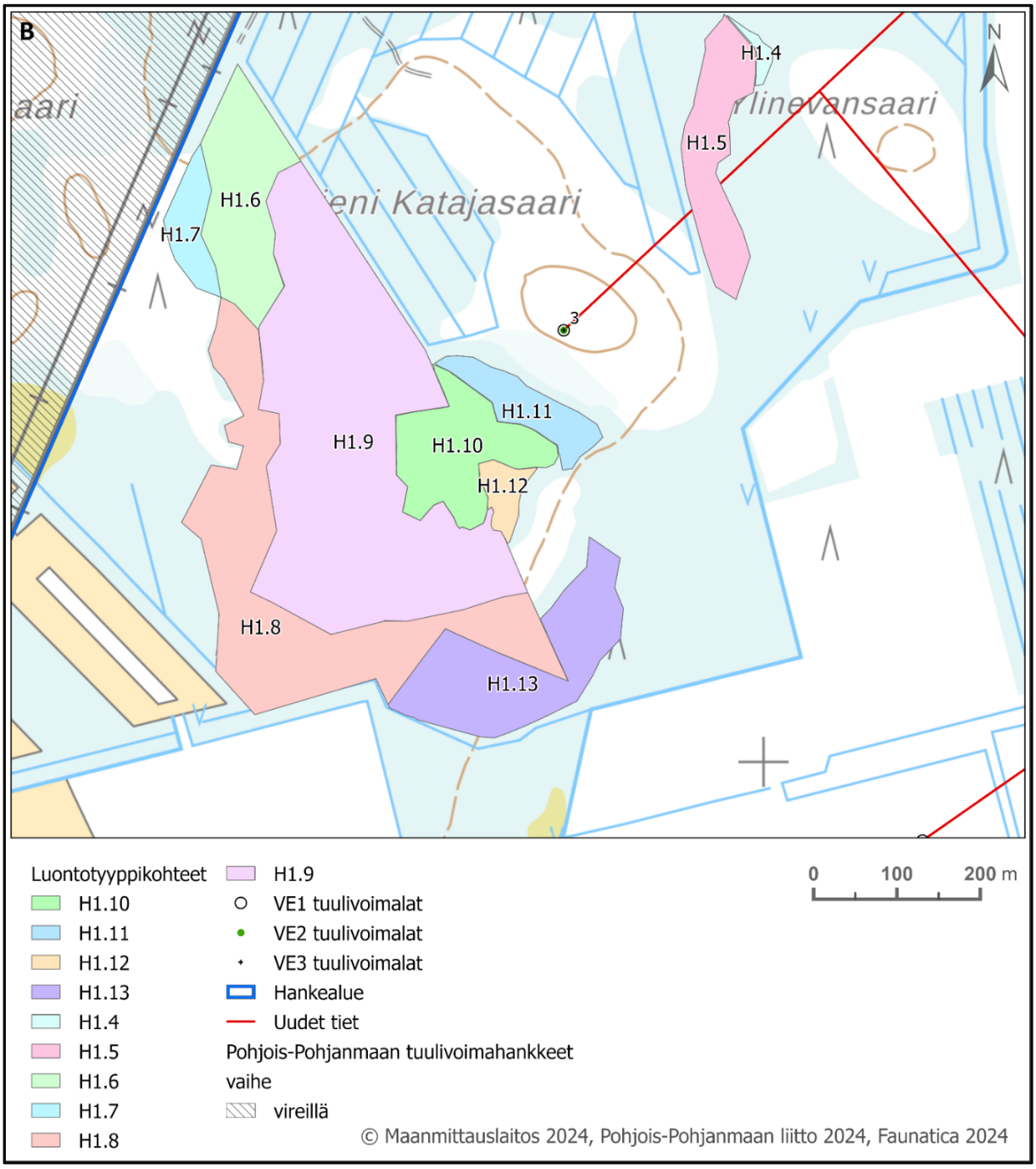
Kohteen arvoluokka	Kohteen arvo
1 Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Erittäin suuri
2 Erityisen tärkeät kohteet	Erittäin suuri
3 Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Suuri
4 Monimuotoisuutta tukevat kohteet	Kohtalainen
Tavanomainen luonto	Vähäinen



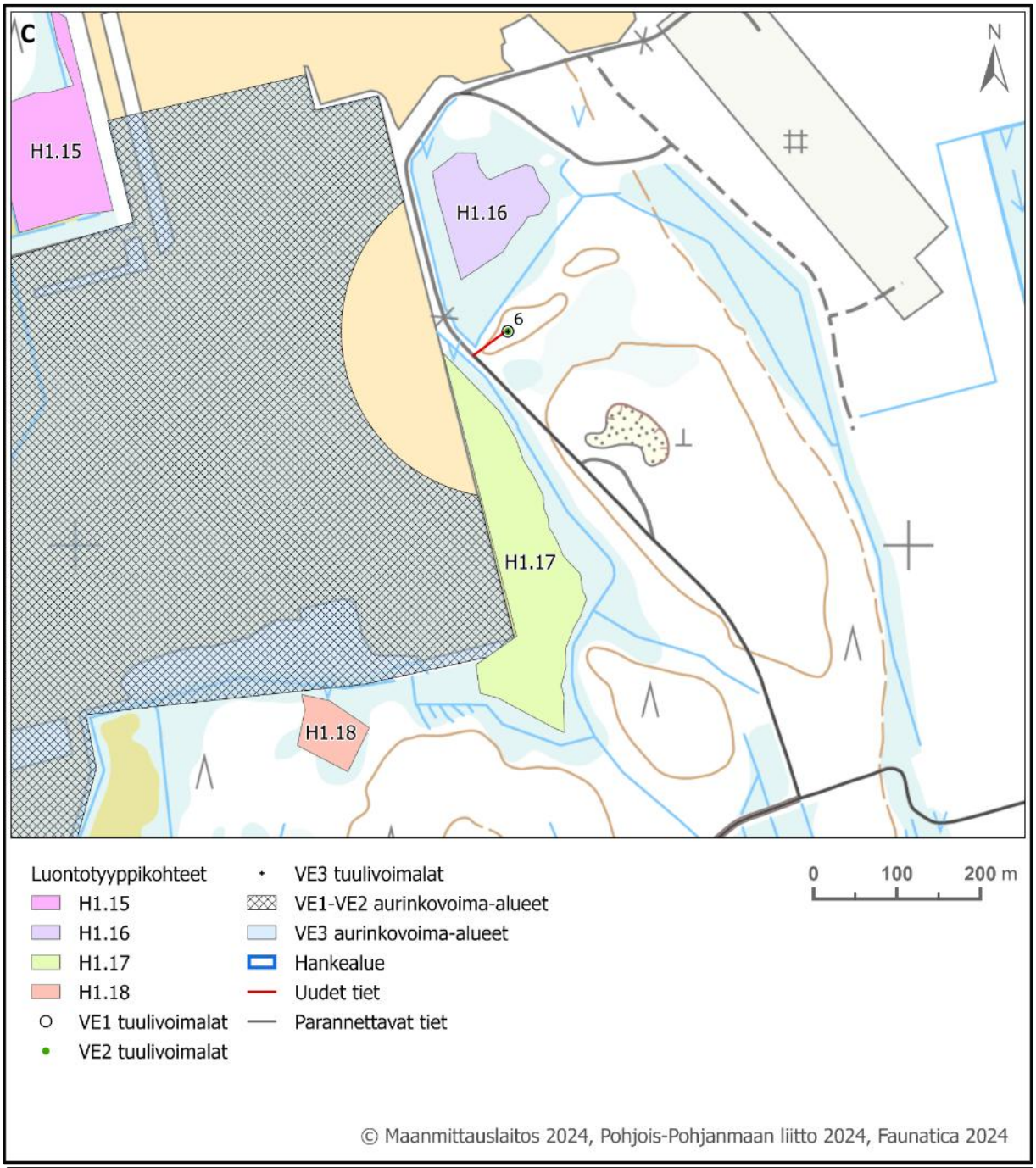
Kuva 61: Hankealueella havaitut arvokkaat luontotyyppikohteet.



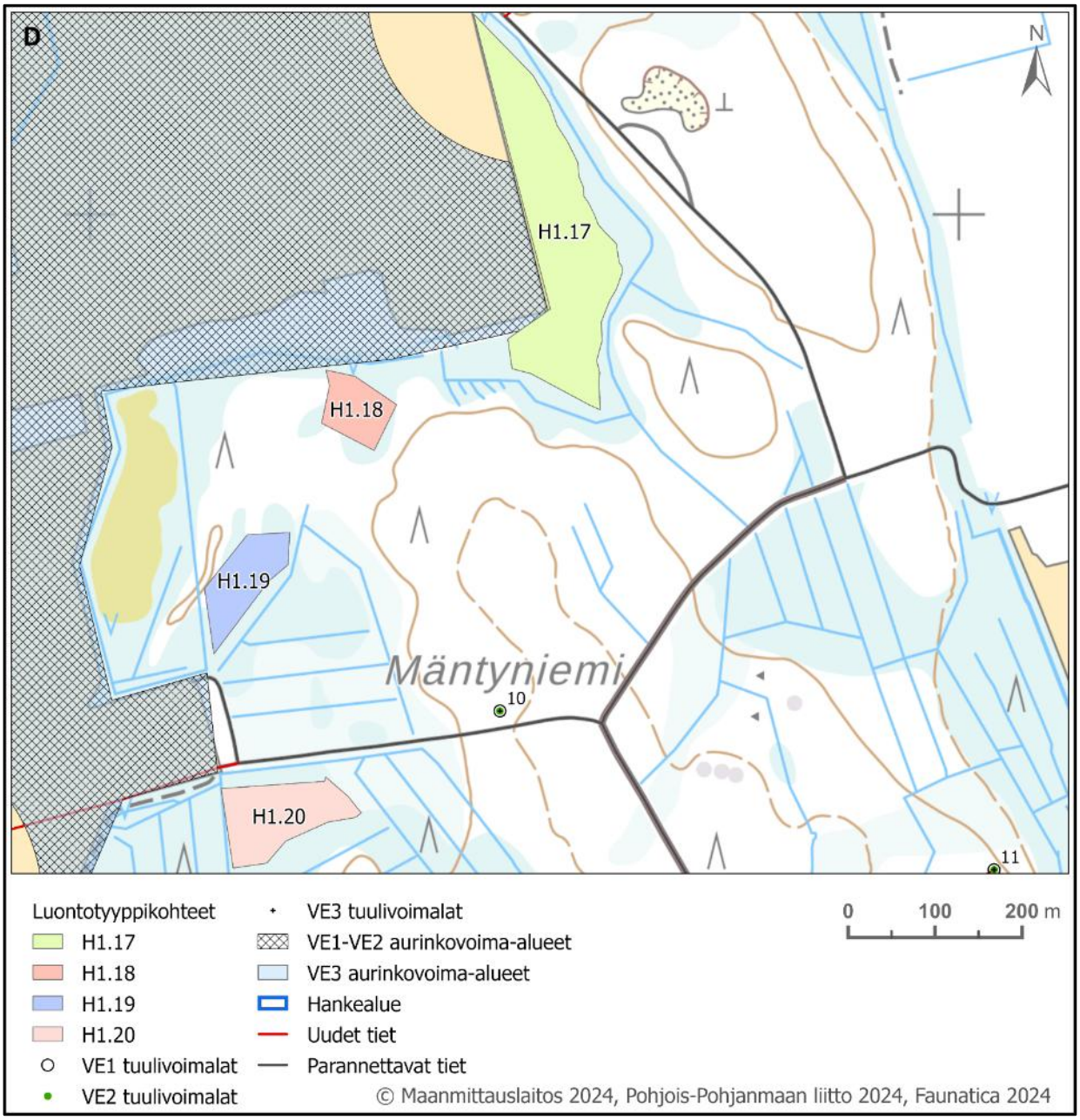
Kuva 62. Yllä arvokkaat luontotyyppikohteet H1.1 -H.1.5. kartalla. Alla Arvokas luontotyyppikohde suolampi (H1.1), saraneva (H1.2) ja isovarpuräme (H1.3) hankealueella.



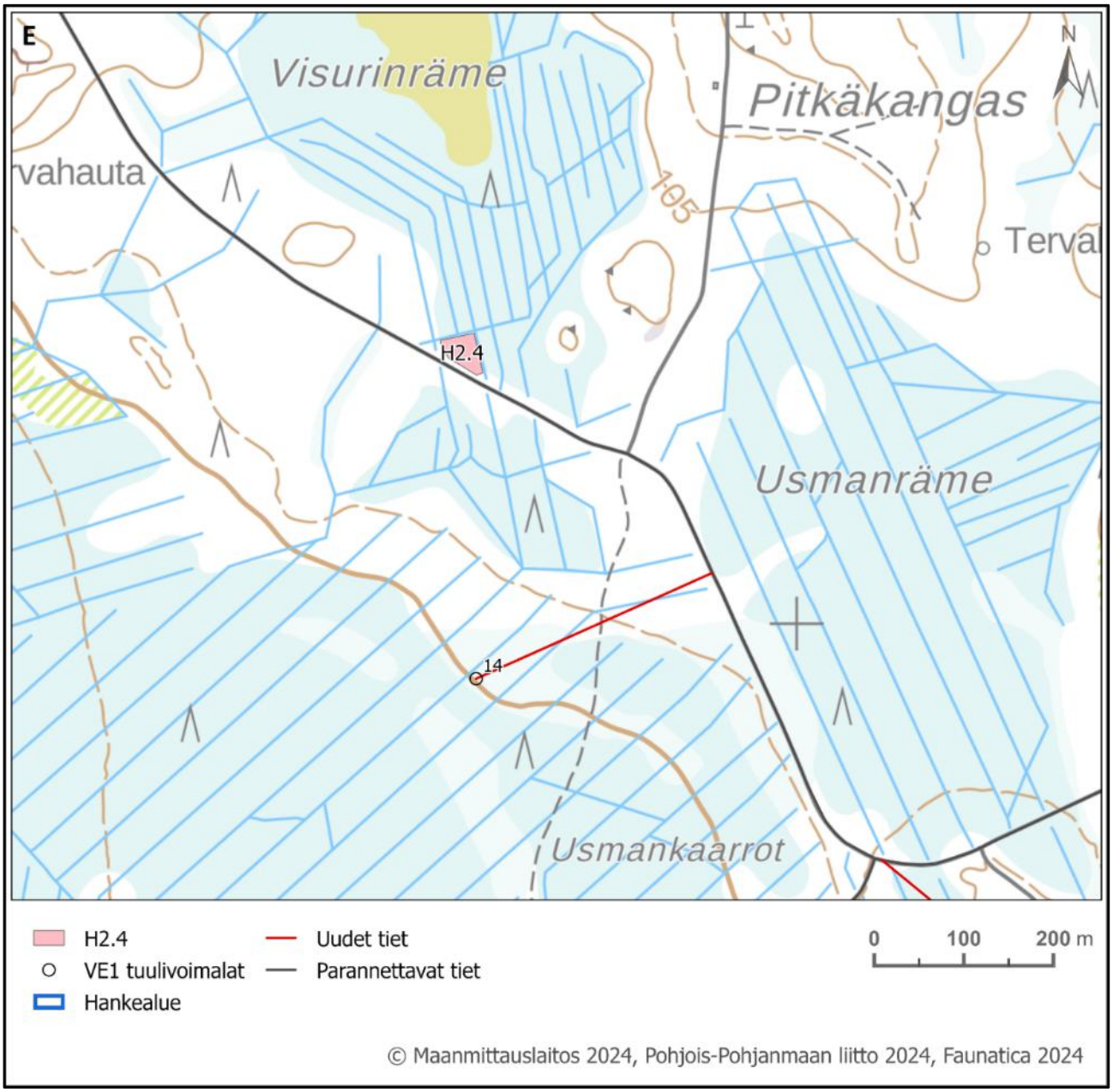
Kuva 63. Yllä arvokkaat luontotyyppikohteet H1.4- H1.13 kartalla. Alla kuva kohteesta Isovarpuräme (H1.5) hankealueella.



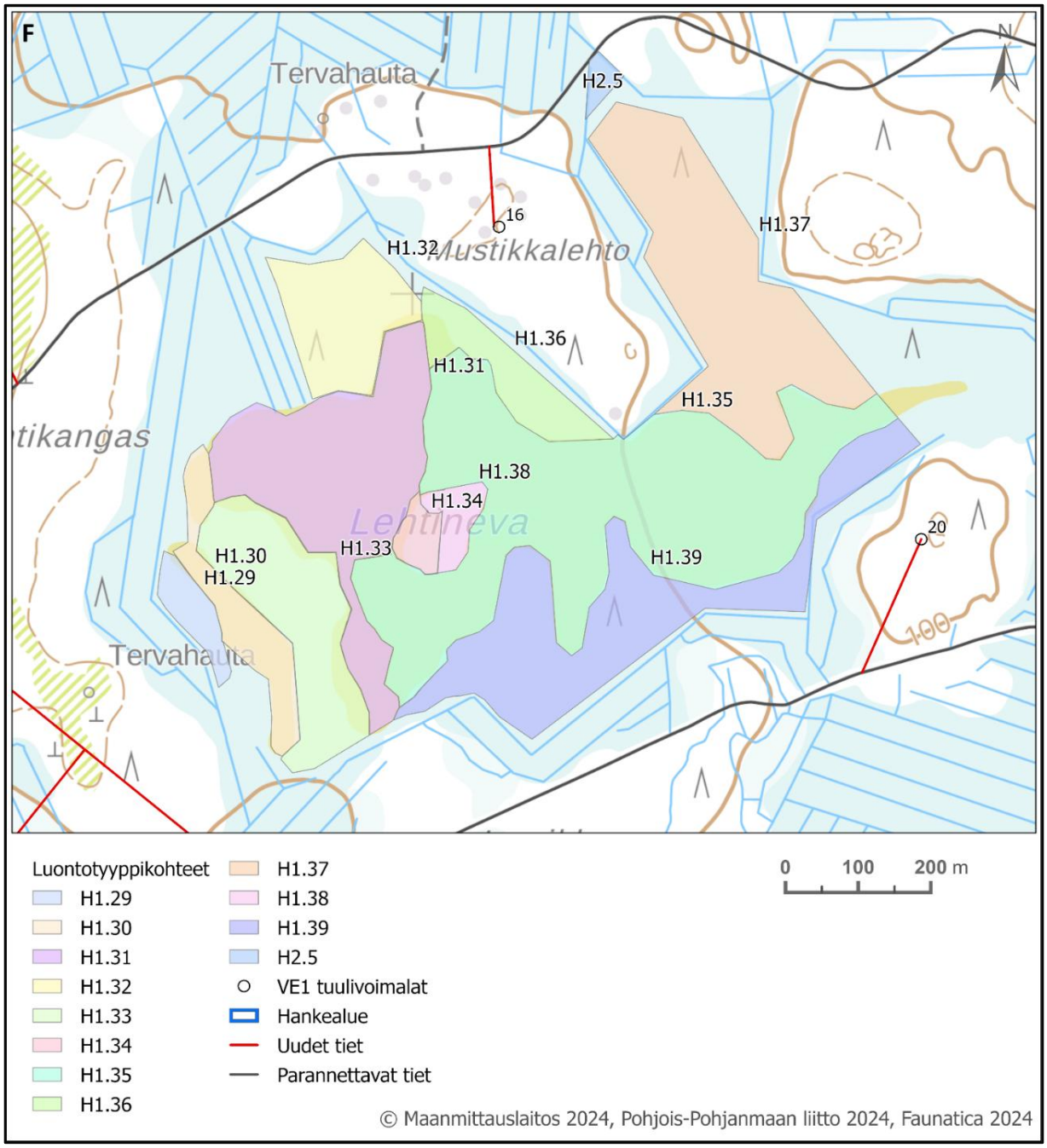
Kuva 64. Yllä arvokkaat luontotyyppikohteet H1.15- H1.18 kartalla. Alla kuva kohteesta Lyhytkorsiräme H1.16 hanke-alueella.



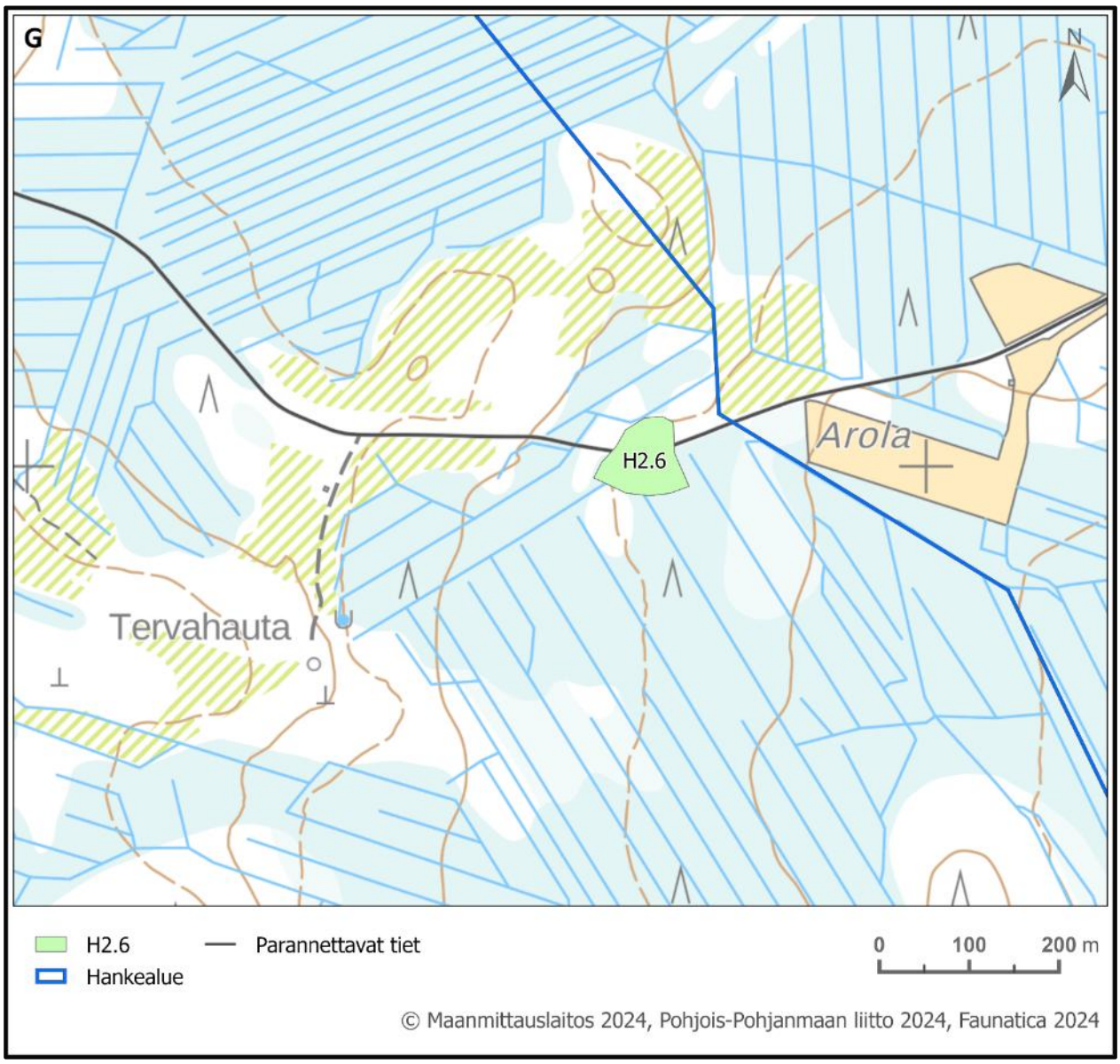
Kuva 65. Yllä Arvokkaat luontotyyppikohteet H1.17- H1.20 kartalla. Alla kuva kohteesta Minerotrofinen lyhytkorsineva (H1.17) hankealueella.



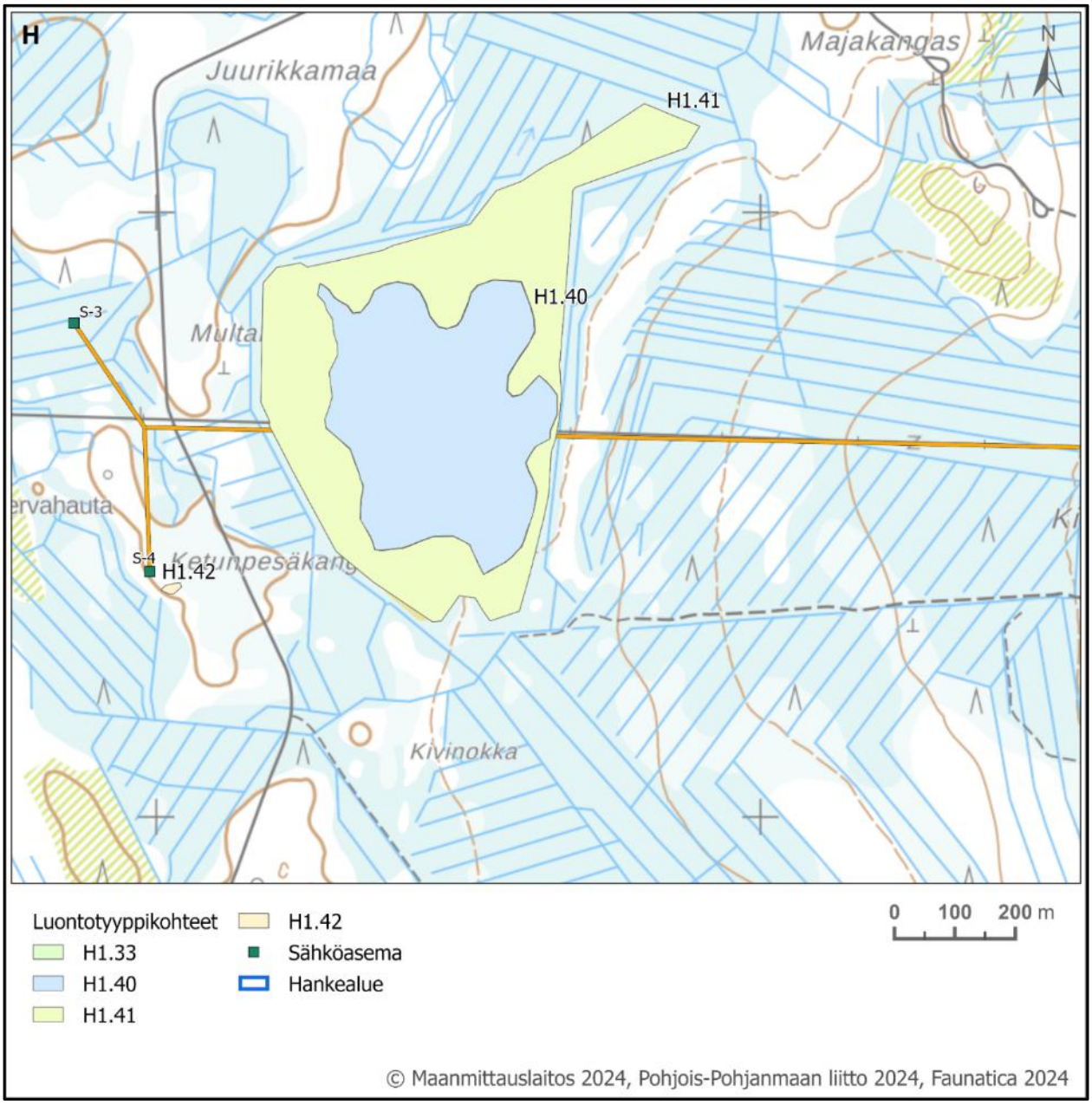
Kuva 66: Arvokas luontotyyppikohde H2.4.



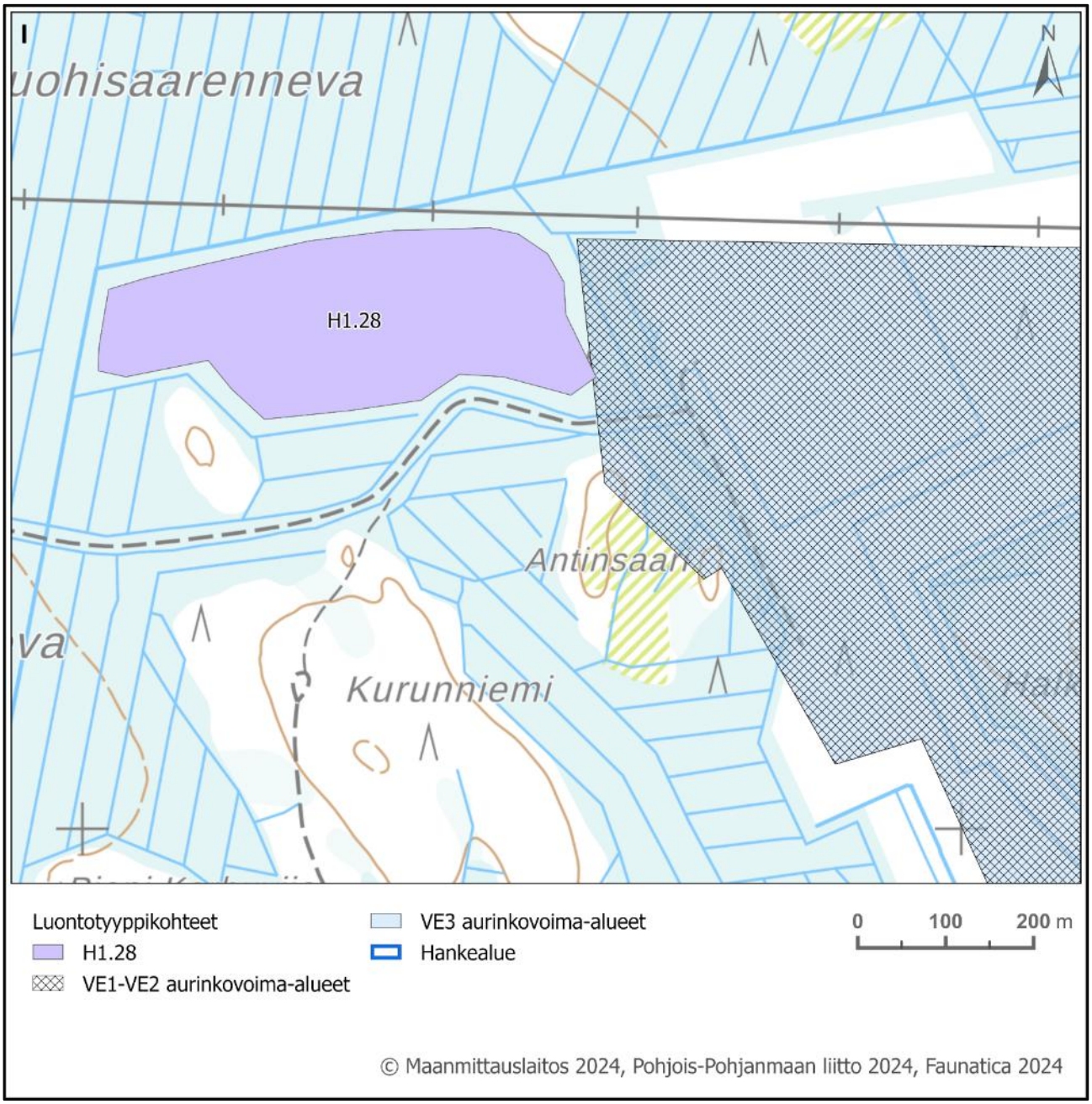
Kuva 67. Yllä arvokkaat luontotyyppikohteet H1.29- H1.39 ja H2.5 kartalla. Alla kuva kohteesta Rahkarämeet (H1.32–1.34) hankealueella.



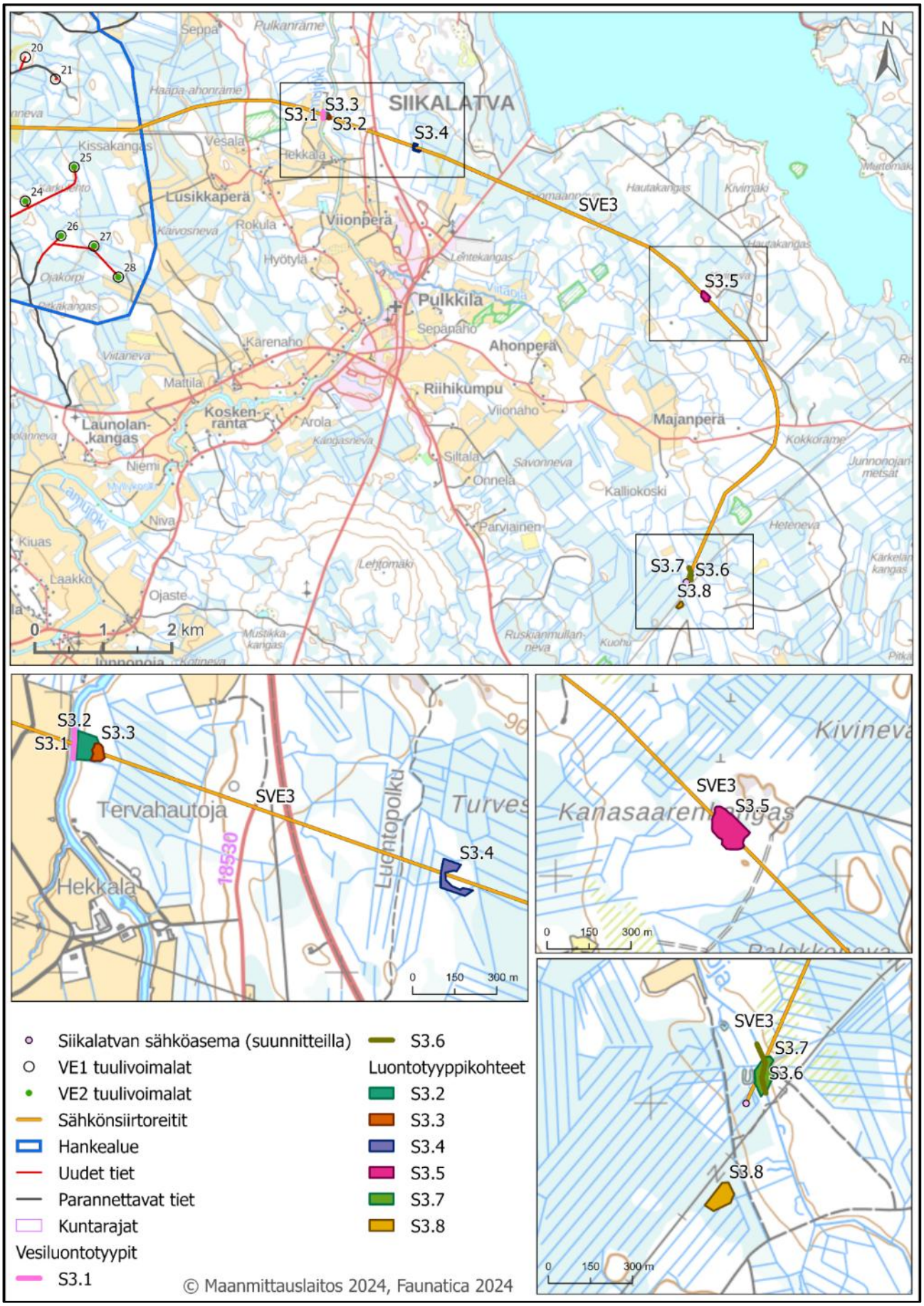
Kuva 68. Arvokas luontotyyppikohde H2.6 hankealueella.



Kuva 69. Yllä arvokkaat luontotyyppikohteet H1.40- H1.42 kartalla. Alla kuva kohteesta Tupasvillaräme (H1.41) hankealueella.



Kuva 70: Arvokas luontotyyppikohde H1.28.



Kuva 71. SVE3 sijoittuvat arvokkaat luontotyyppikohteet S3.1-S3.8.

9.3. 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 aurinkovoimapuiston 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. 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 42 metriä leveän johtoaukean muuttuminen puuttomaksi metsäisillä alueilla. Normaalitoiminnassa maastokäytävää on raivattava säännöllisesti, mikä estää puustoisten luontotyyppien palautumisen voimajohtoaukealla. Voimajohtoalueen 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä 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.

Toiminnan lopettamisen vaiheessa käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden pois kuljettaminen vaatii puuston poistoa teiden varsilta. 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.

9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioitiin tuulivoimalahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien (LSL 29 §, VL 2:11 §, ML 10 §) mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Lajiston osalta keskityttiin valtakunnallisesti uhanalaisiin ja silmälläpidettäviin sekä rauhoitettuihin, alueellisesti uhanalaisiin tai muuten huomionarvoisiin ja suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin.

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa arvioitiin tuulivoima- ja aurinkovoima-alueen 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. Erillisselvitykset toteutettiin maastotyönä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

Selvityksissä tarkasteltiin seuraavia luontoarvoja:

- Luonnonsuojelulain mukaiset luontotyypit (LSL 64 §, Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta 1066/2023)
- Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt (ML 10 §)
- Vesilain mukaiset suojeltavat kohteet (VL 2 luku 11 §)
- METSO- eli Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman valintaperusteiden (Syrjänen ym. 2016) mukaiset kohteet
- Uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018)
- Luontodirektiivin liitteessä I luetellut luontotyypit (Ympäristöministeriö 2022a)
- Muut luonnonsuojelullisesti arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet
- Valtakunnallisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät, alueellisesti uhanalaiset, rauhoitetut ja Luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit sekä muut harvinaiset tai luontoarvoja osoittavat putkilokasvilajit.
- Haitallisten vieraskasvilajien esiintymät

Tuuli- ja aurinkovoimalahankkeen, hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitti SVE1:n osuuden sekä sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin erillisselvityksen ja olemassa olevien tietojen perusteella. Erillisselvitykset toteutettiin kahtena erillisenä selvityksenä. Maastotyöt toteutettiin 11.–14.7.2023, 17.7.2023 sekä 17.–19.6.2024 ja 16.–17.7.2024. Selvitysten toteuttamisesta vastasi Faunatica Oy.

9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalue käsittää rakennettavat alueet sekä niitä ympäröivän 50 metrin reunavaikutusalueen.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealue (sisältäen hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden) ja SVE3:n alue koostuu pääosin herkkyydeltään vähäisestä tavanomaisesta luonnosta, mutta alueella on havaittu lukuisia arvokkaiden luontotyyppien esiintymiä, joiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **suureksi**.

9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

9.6.1. Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Suurin osa suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakenteista, suunnitelluista voimajohdoista sekä hankealueelle jäävästä SVE1:n osuudesta sijoittuu sellaisiin talousmetsiin ja ojitusalueisiin, joiden luonnontila ja luontoarvot ovat voimakkaasti heikentyneitä. Hankevaihtoehdosta riippuen kasvillisuus häviää 281–344 hehtaarin alueelta, joka kattaa tuulivoimalat, aurinkovoimalat, uudet ja perusparannettavat tiet sekä sähköaseman (n. 7,4–9 % hankealueesta). Rakentamisen alle jäävä pinta-ala on vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Aurinkovoimala-alueet perustetaan pääosin aikaisemmin turvetuotannossa olleille alueille. Turvetuotantoalueiden luontoarvot ovat tuhoutuneet eivätkä alueet ole luonnontilaisia. Turvetuotannosta jo poistuneilla alueilla mahdollisesti palautunut kasvillisuus poistetaan paneelien sijoitusalueelta. Alueella esiintyy voimakasta ihmistoimintaa, kuten laajoja turvekenttiä sekä voimakasta metsätaloutta. Suunnitellut rakenteet sijoittuvat enimmäkseen ennestään voimakkaasti ihmisen muokkaamiin ympäristöihin. Hankkeen toteutumisen ei arvioida merkittävästi muuttavan kasvillisuudelle tärkeitä ekologisia yhteyksiä hankealueella. Yleiset kasvillisuusvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään, mikä lisää metsäalueiden pirstoutumista. Sähkönsiirtoreitti kulkee suurelta osin ekologista käytävää Pyhäntä-Pyhäjoki pitkin. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille. Reittiosuuksien heikentyneen luontoarvon takia ympäristöä ei pidetä otollisena elinympäristönä erityistä huomiota vaativille kasvilajeille, minkä takia todennäköisyys näiden lajien esiintymiselle on pieni. Voimajohtoaukea jää puuttomaksi ja reunavyöhykkeen puiden ja pensaiden kasvua rajoitetaan. Lisäksi kasvillisuus häviää kokonaan uusien pylväiden alta. Voimajohtoaukean pinta-ala sähkönsiirtoreitillä SVE3 on 67 hehtaaria. Voimajohtoreitti muodostaa käytön ajaksi avoimen maastokäytävän pirstoen metsäelinympäristöjä ja voimistaen reunavaikutusta. Sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

20 arvokasta luontotyyppikohdetta sijoittuu suunniteltujen rakenteiden vaikutusalueelle. Vaikutukset huomionarvoisiin luontokohteisiin voidaan välttää huomioimalla suositellut lievennystoimet.

9.6.2. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Rakentaminen

<u>Tuulivoimalat</u>

Voimala 3

Noin 80 metrin päähän voimalasta sijoittuu huomionarvoinen luontokohde H1.11 (Isovarpuräme, VU), joka kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Voimalan 3 rakentaminen aiheuttaa kohteelle H1.11 kohtalaisia reunavaikutuksia puuston poistumisen myötä (Taulukko 31).

Voimala 6

Voimalan 6 läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet H1.16 ja H1.17. Kohde H1.16 (Lyhytkorsirämeet, VU) sijaitsee noin 80 metrin päässä pohjoisessa ja kohde H1.17 (Minerotrofiset

lyhytkorsinevat, VU) sijaitsee noin 70 metrin päässä lounaassa. Molemmat kohteet kuuluvat arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Puuston poistumisen ja avoimen alueen lisääntymisen myötä kohteille kohdistuu reunavaikutuksia. Reunavaikutukset kummallekin kohteelle arvioidaan vähäisiksi (Taulukko 31).

Voimala 20

Voimala 20 sijaitsee noin 100 metrin päässä Lehtinevasta (keskiboreaaliset aapasuot, EN), joka sisältää useita arvokkaita luontotyyppejä (H1.29- H1.39). Suokokonaisuus kuuluu arvoluokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet). Voimalan rakentamisen myötä alueelta poistuu puustoa, minkä vuoksi suolle aiheutuu vähäisiä kielteisiä reunavaikutuksia (Taulukko 31).

Taulukko 31. Voimaloiden vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin. Taulukon yläpuolella esitettyä väriskaalaa käytetään vaikutusten merkittävyyden kuvaamiseen taulukoiden Vaikutustapa-sarakkeissa.

Vähäinen-	Kohtalainen--	Suuri---	Erittäin suuri----
ID	**Luontotyyppi**	**Herkkyys**	**Vaikutustapa**
H1.11	Isovarpurämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus --
H1.16	Lyhytkorsirämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus -
H1.17	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus -
H1.29-H1.39	Keskiboreaaliset aapasuot (EN)	Suuri	Reunavaikutus -

Aurinkovoimalat

Jyletnevan aurinkovoimala-alueeseen rajautuu huomionarvoinen luontotyyppikohde H1.28 (Rahkarämeet, LC), joka kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Kohteelle voi aiheutua reunavaikutusta, kun aurinkovoimala alueen puustoa poistetaan. Lisäksi kasvillisuus voi vaurioitua, kun alueella liikutaan työkoneilla. Aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 32).

Taulukko 32. Aurinkovoimaloiden vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
H1.28	Rahkaräme (LC)	Vähäinen	Reunavaikutus -

Tiestö

Rakennettavan uuden tiestön sekä perusparannettavan tiestön läheisyyteen, alle 50 m etäisyydelle tiestä sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä kahdeksan huomionarvoista luontokohdetta (H1.3, H1.5, H1.17, H1.20, H2.2, H2.4, H2.5, H2.6), hankevaihtoehdossa VE2 viisi luontokohdetta (H1.3, H1.5, H1.17, H1.20, H2.2) ja hankevaihtoehdossa VE3 neljä luontokohdetta (H1.5, H1.17, H1.20, H2.2). Kohteiden luonnontilaisuus vaihtelee luonnontilaltaan vähäisesti heikentyneestä (luokka B) kohtalaiseen (luokka C). Perusparannettavan ja uuden tiestön läheisyyteen sijoittuvista kohteista kahdeksan on uhanalaisiksi luokiteltuja suotyyppejä ja yksi uhanalainen lehtotyyppi. Teiden rakennustyöt ja tähän liittyvä puiden hakkuu aiheuttavat luontotyyppien pirstoutumista, kasvillisuuden tuhoutumista ja voivat lisätä kuvioihin kohdistuvaa reunavaikutusta. Uuden ja perusparannettavan tiestön rakentamisen arvioidaan aiheuttavan arvokkaisiin luontotyyppeihin **kohtalaisen**

kielteisiä (H1.5, H1.17, H2.2, H2.4, H2.5, H2.6) ja **vähäisen kielteisiä** (H1.3, H1.20) vaikutuksia (Taulukko 33).

Taulukko 33. Uuden ja perusparannettavan tiestön vaikutukset arvokkaille luontotyypeille.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
H1.3	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus -
H1.5	Isovarpurämeet (VU)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
H1.17	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus --
H1.20	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus -
H2.2	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
H2.4	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus --
H2.5	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus --
H2.6	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --

Sähköasemat

Noin 30 m sähköasemasta 4 sijaitsee arvokas luontotyyppikohde H1.42 (Kangasrämeet, EN) ja noin 25 metrin päässä sähköasemasta 1 sijaitsee arvoluokkaan 4 kuuluva arvokas luontotyyppikohde H2.2 (Isovarpurämeet, VU). Sähköasemien rakentamisesta aiheutuu kohteille reunavaikutuksia. Sähköasemien rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 34).

Taulukko 34. Sähköasemien rakentamisen vaikutus arvokkaisiin luontotyyppeihin.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
H1.42	Kangasrämeet (EN)	Kohtalainen	Reunavaikutus -
H2.2	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Reunavaikutus -

Sähkönsiirtoreitit

Hankealueelle jäävän SVE1:n osuudelle sijoittuu yksi huomionarvoinen luontokohde, joka kuuluu arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Hankealueelle jäävä SVE1:n osuus aiheuttaa arvokkaille luontotyypeille **vähäisen kielteisiä** (H2.1) vaikutuksia. (Taulukko 35).

Taulukko 35. SVE1:n vaikutukset arvokkaille luontotyypeille, Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
H2.1	Isovarpurämeet (VU)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus -

SVE3:n varrelle sijoittuu yhteensä yhdeksän huomionarvoista luontokohdetta, joista kahdeksan (S3.1-S3.7, S1.41) kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja yksi (S1.40) arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Kohteet S3.1 ja S3.6 ovat vesilain 3. luku 2 § mukaisia kohteita, joiden muuttaminen vaatii lupaa. SVE1 sijoittuu yksi arvoluokan 4 kohde (H2.1).

SVE3:n rakentamisen vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** kohteille H1.40, H1.41, H2.1, **kohtalaisen kielteisiksi** kohteille S3.1, S3.2, S3.3, S3.5, S3.6, S3.7 ja **suuren kielteisiksi** kohteelle S3.4 (Taulukko 36).

Taulukko 36. SVE3:n vaikutukset arvokkaille luontotyypeille.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
H1.40	Rahkarämeet (LC)	Vähäinen	Pirstoutumisvaikutus -
H1.41	Tupasvillarämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus -
S3.1	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
S3.2	Kosteat runsasravinteiset lehdot (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
S3.3	Varpukorvet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
S3.4	Kangaskorvet (CR)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus ---
S3.5	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
S3.6	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --
S3.7	Kosteat runsasravinteiset lehdot (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus --

Sähkönsiirtoreittien rakennustyöt ja niihin liittyvät puiden hakkuut aiheuttavat luontotyyppien pirstoutumista ja lisäävät kuvioihin kohdistuvaa reunavaikutusta. Sähkönsiirtoreitin pylväiden kohdalta kasvillisuus tuhoutuu kokonaan ja työkoneilla liikkuminen alueella aiheuttaa vahinkoa kasvillisuudelle. Vesiluontotyyppien osalta uoman reunoilla liikkuminen työkoneilla voi aiheuttaa kasvillisuutta tuhoavan vaikutuksen lisäksi kiintoaineksen huuhtoutumista uomaan.

Arvokkaiden luontotyyppien kytkeytyneisyys

Hankkeen rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen pirstoutuminen kohdistuu pääosin tavanomaiseen luontoon. Elinympäristöjen pirstoutuminen voi aiheuttaa paikallisten tai alueellisten ekologisten yhteyksien heikkenemistä, minkä seurauksena arvokkaat luontotyypit voivat jäädä eristyneiksi saarekkeiksi. Ekologisten käytävien yhdistämillä elinympäristöillä kasvilajiston monimuotoisuus säilyy paremmin kuin eristyneillä elinympäristöillä (Damschen ym. 2006), minkä vuoksi ekologisten käytävien heikkeneminen ja luontotyyppien eristyneisyys voi heikentää arvokkaiden luontotyyppien nykytilaa. Hankkeen rakentamisen ei arvioida merkittävästi heikentävän arvokkaiden luontotyyppien kytkeytyneisyyttä ekologiseen verkostoon.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden, tiestön tai sähköaseman normaalitoiminnasta **ei aiheudu** vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan aikana puusto poistetaan johtoaukean alueelta ja johtoalueen puuston kasvua rajoitetaan, minkä vuoksi kasvillisuus ei pääse palautumaan. Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden ja SVE3:n normaalitoiminnan vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Tuulivoimaloiden purkutöihin liittyvät hakkuut sekä voimajohtojen ja maakaapelien

purkamisesta aiheutuva kaivaminen ja työkoneilla liikkuminen maastossa aiheuttavat arvokkaille luontotyypeille pirstoutumis- ja reunavaikutuksia. Toiminnan lopettamisen vaikutusten tarkastelemiseksi tarvittaisiin lisää tietoa arvokkaiden luontotyyppikohteiden ekologisesta tilasta hankkeen päättyessä. Tiedon puuttuessa toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla kohteiden nykyisen ekologisen tilan perusteella. Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvokkaille luontotyypeille arvioidaan yhteneväisiksi rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden yhteisvaikutukset muodostuvat rakentamisen aiheuttamasta pirstoutumisen lisääntymisestä. Suunnitellut hankealueet sekä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin ihmisen muokkaamille alueille kuten talousmetsiin ja turvetuotantoalueille. SVE3 kulkee suurelta osin Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (2021) mainittua ekologista käytävää pitkin. Hankkeet yhdessä lisäävät laajalla alueella luonnonympäristöjen pirstoutumista. Hankkeiden yhteisvaikutukset kasvillisuuteen- ja luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutusten voimakkuutta voidaan pienentää merkittävästi huomioimalla luontoarvot rakentamisen aikana. Rakennus- ja nostoalueet sekä harukset tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin päähän arvokkaista luontokohteista ja työkoneiden kulkureitit suunnitella sekä merkitä maastoon GPS-paikantimien avulla, luontokohteiden vaurioittamisen välttämiseksi rakentamisen aikana. Perusparannettavien teiden osalta vaikutuksia voidaan välttää leventämällä tie arvokkaiden luontotyyppien vastakkaiselta puolelta. 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. Lievennystoimet huomioiden tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähköasemien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden tiestön rakentamisen vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 tiestön rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutusta arvokkaille luontotyypeille.

Ilmajohtona rakennettavan SVE3 mahdollisia vesistövaikutuksia ja välillisiä vaikutuksia vesiluontotyyppeihin voidaan vähentää suunnittelemalla voimajohtopylväiden sijainnit riittävän kauas vesistöistä ja niiden penkereistä sekä välttämällä kasvuston poistoa tai työkoneilla liikkumista vesistöjen läheisyydessä, jotta varmistetaan vesistöjen pienilmaston säilyminen ja estetään kiintoaineksen huuhtoutumista vesistöihin. Vaikutuksia muihin SVE3 sijaitseviin arvokkaisiin luontotyyppeihin voidaan välttää muuttamalla sähkönsiirtoreitin linjauksia siten, että arvokkaiden luontokohteiden ja sähkönsiirtoreitin johtoaukean väliin jää vähintään 50 metrin suojavyöhyke, jolla tullaan estämään mahdolliset pölyämis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutukset. Myös suojavyöhyke tulisi ottaa huomioon rakentaessa ja pyrkiä välttämään hakkuita, työkoneilla liikkumista sekä muita alueen ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa alueella. Lievennystoimet huomioiden sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE3 vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

9.6.3. Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Vaihtoehdossa toteutetaan 28 tuulivoimalan ja kahden aurinkovoimala-alueen hanke. Voimalapaikkojen sekä sähköasemien läheisyyteen sijoittuu useita arvokkaita luontokohteita. Näihin ei kuitenkaan arvioida syntyvän vaikutuksia, mikäli esitetyt lieventämistoimet huomioidaan. Uutena rakennettavan tiestön ja perusparannettavan tiestön vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen luontoon sekä aiheuttavat reunavaikutuksia ja pirstoutumista arvokkaille luontotyypeille. Aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat yhteen arvokkaaseen luontotyyppiin. Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Mikäli esitetyt lievennystoimet huomioidaan vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättyessä **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin **ei arvioida syntyvän.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

VE2: Vaihtoehdossa toteutetaan 20 tuulivoimalan ja kahden aurinkovoimala-alueen hanke. Voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuu useita huomionarvoisia luontokohteita. Näihin ei kuitenkaan arvioida syntyvän vaikutuksia, mikäli esitetyt lieventämistoimet huomioidaan. Uutena rakennettavan ja perusparannettavan tiestön osalta vaikutuksia kohdistuu tavanomaisen luonnon lisäksi arvokkaisiin luontotyyppeihin, mutta vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Aurinkovoimaloiden vaikutukset eivät poikkea vaihtoehtojen välillä. Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Mikäli esitetyt lievennystoimet huomioidaan vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättyessä **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin **ei arvioida syntyvän.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

VE3: Vaihtoehdossa toteutetaan 9 tuulivoimalan ja kahden aurinkovoimala-alueen hanke. Voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuu useita huomionarvoisia luontokohteita. Näihin ei kuitenkaan arvioida syntyvän vaikutuksia, mikäli esitetyt lieventämistoimet huomioidaan. Uutena rakennettavan ja perusparannettavan tiestön osalta vaikutuksia kohdistuu tavanomaisen luonnon lisäksi arvokkaisiin luontotyyppeihin, mutta vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Aurinkovoimaloiden vaikutukset eivät poikkea vaihtoehtojen välillä. Pirstoutumisen vaikutus on koko hankealueella pieni eikä sillä ole merkittävää vaikutusta alueen monimuotoisuuteen. Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Mikäli esitetyt lievennystoimet huomioidaan vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan rakentamisvaiheessa ja toiminnan lopettamisen vaiheessa **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin **ei arvioida** syntyvän. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreitit

SVE1: Hankealueelle jäävä SVE1:n osuus kulkee olemassa olevan johtokäytävän vieressä. Osuuden johtokäytävällä sijaitsee yksi pienialainen huomionarvoinen luontokohde. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa kasvillisuuden tuhoutumista ja arvokkaan luontotyypin pirstaloitumista sekä reunavaikutuksen lisääntymistä. Normaalitoiminnassa voimajohtoalueen puuston kasvua rajoitetaan, eivätkä sähkönsiirtoreitillä sijainneet metsät pääse palautumaan. Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin osuuden rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan myös lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** (Taulukko 37).

SVE3: Johtokäytävää ympäröivät metsäkuviot ovat pääosin talouskäytössä olevaa kasvatusmetsää. Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu useita pienialaisia huomionarvoisia luontokohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa kasvillisuuden tuhoutumista ja arvokkaiden luontotyyppien pirstaloitumista sekä reunavaikutuksen lisääntymistä. Normaalitoiminnassa voimajohtoalueen puuston kasvua rajoitetaan eivätkä sähkönsiirtoreitillä sijainneet metsät pääse palautumaan. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** ja normaalitoiminnan vaikutukset **vähäisen kielteisiksi.** Lievennystoimet huomioiden rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **vähäiseksi kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 37).

Taulukko 37. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Kasvillisuus ja luontotyypit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien keskeiset luontoarvokohteet tunnistettiin erillisselvityksessä. Vaikutukset kohteisiin pystyttiin tunnistamaan ja arvioimaan riittävällä tasolla, minkä takia arvioinnin epävarmuustekijöitä voidaan pitää vähäisinä.

10. Luonnonsuojelualueet

10.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakenteita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille. Hanke voi aiheuttaa suojelualueisiin ja niiden suojeluperusteina oleviin lajeihin välillisiä vaikutuksia, kuten melua, reunavaikutusta ja hydrologisia muutoksia. Merkittävin vaikutus kohdistuu Haapaveden lintuvesien ja soiden lintudirektiivin mukaiseen Natura-alueeseen, johon vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi VE1 ja VE2 osalta sekä rakentamisen että normaalitoiminnan aikana. VE3 vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä.**

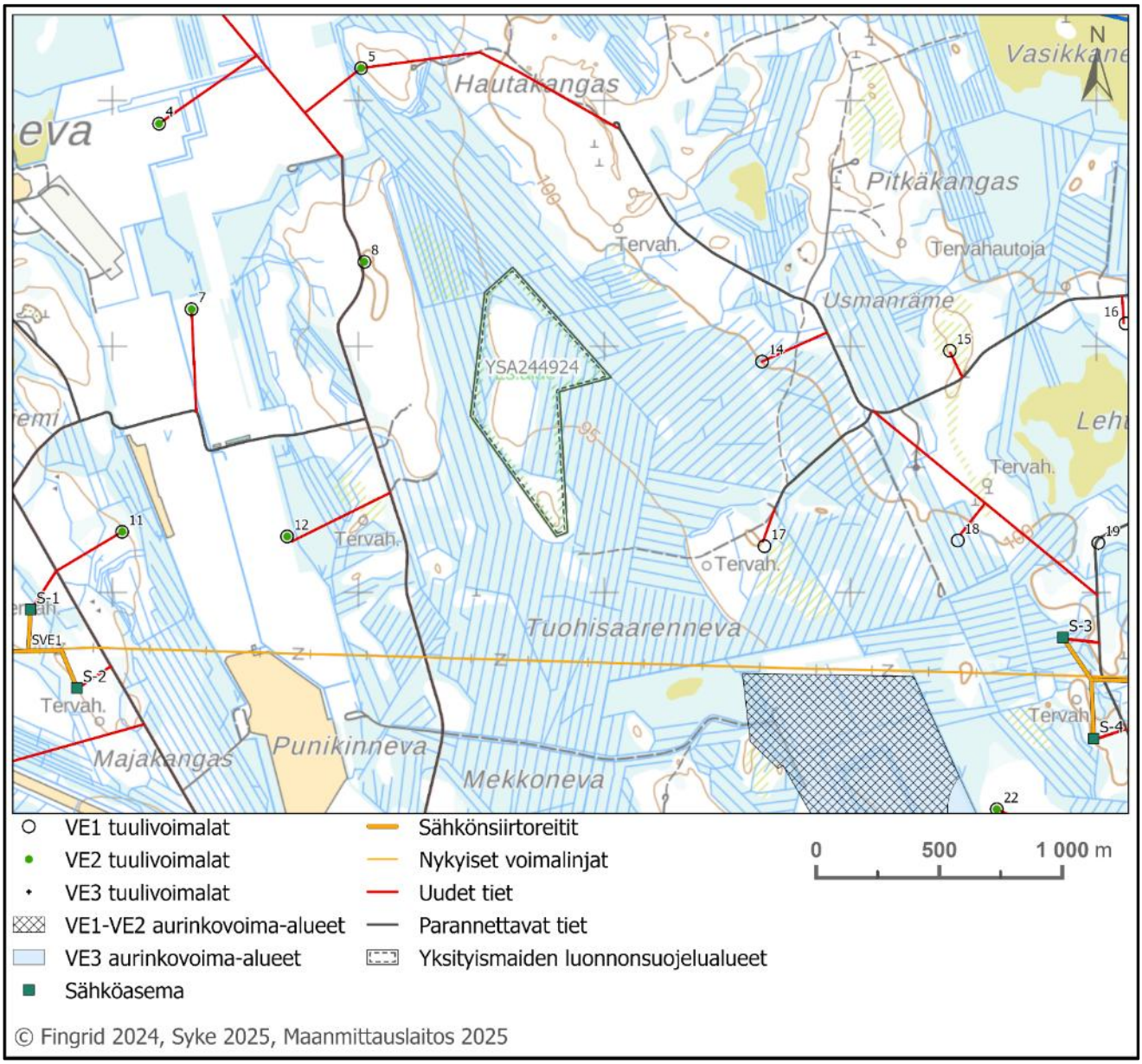
Laitakangas-Tuohisaaren yksityinen luonnonsuojelualue voi altistua melulle ja välkkeelle. Vaikutus arvioidaan rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana VE1:n ja VE2:n osalta **kohtalaisen kielteiseksi** ja VE3:n sekä hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden osalta **vähäisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin SVE3:n rakentaminen voi aiheuttaa **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin, mutta normaalitoiminnassa vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueen osalta **suuren kielteisiksi VE1 osalta ja kohtalaisiksi kielteisiksi VE2 ja VE3 osalta.** Kohdistuvia haittoja voidaan lieventää rajaamalla työskentelyalueita ja ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Sähkönsiirtoreittien (SVE1:n hankealueella sijaitseva osuus sekä SVE3) **ei arvioida aiheuttavan** yhteisvaikutuksia.

10.2. Nykytila

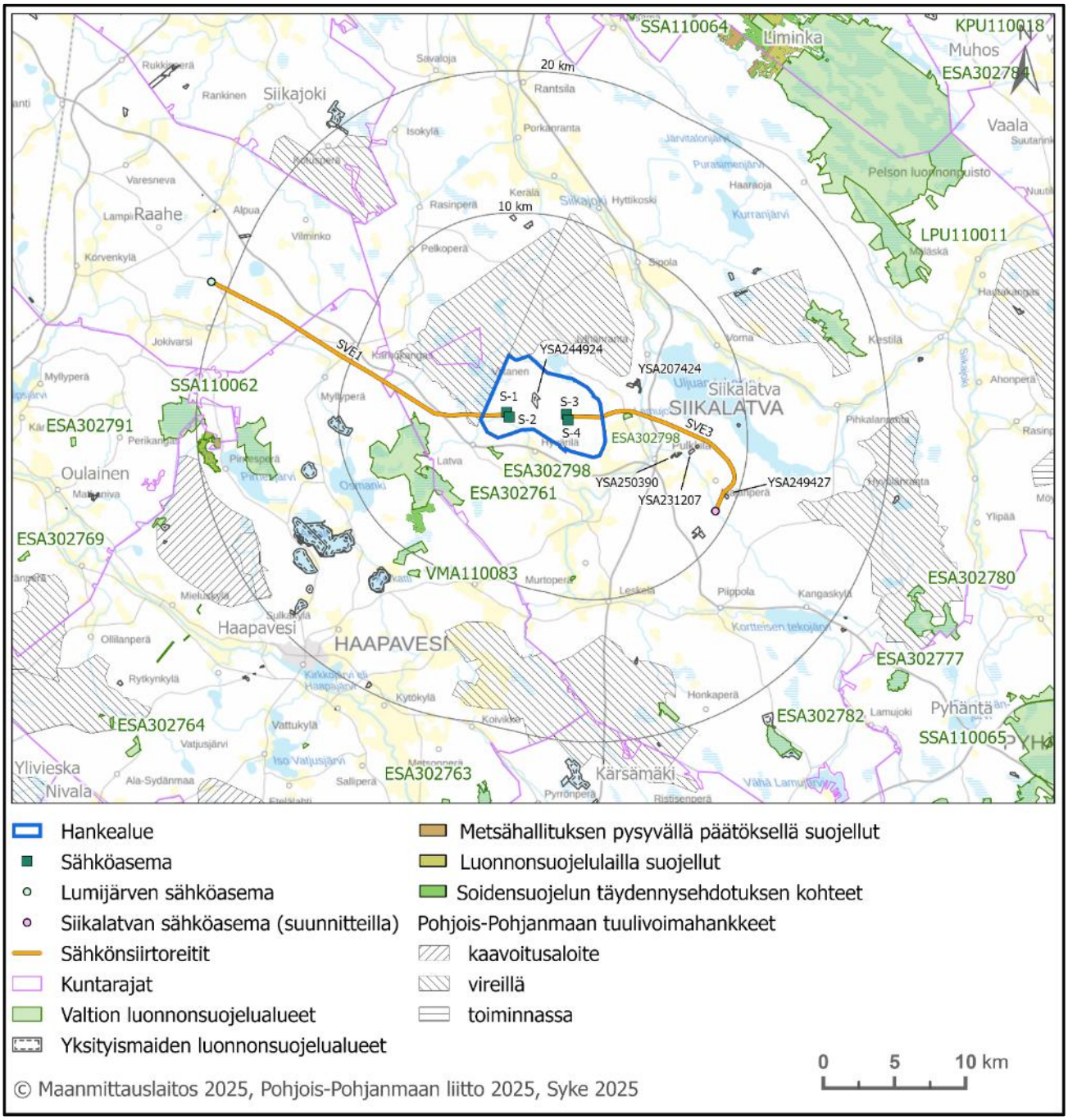
Luonnonsuojelualueet

Hankealueelle sijoittuu Laitakangas-Tuohisaaren yksityinen luonnonsuojelualue (YSA244924) (Kuva 72). Laitakangas-Tuohisaari on n. 30,5 hehtaarin laajuinen metsäalue, joka koostuu luontaisesta kivennäismaasta, jolla esiintyy runsaasti haapoja ja raitoja, sekä ojitetusta ja osittain ennallistuneesta turvemaasta. Alueella on havaittu hömötiaisen ja töyhtötiaisen reviirit. Alueen suojelutavoitteena on alueen kehittyminen luonnontilaiseksi ja monimuotoisuuden säilyttäminen. Muita yksityisiä luonnonsuojelualueita hankealueen lähietäisyydellä ovat Kontu (YSA207424) n. 2,3 km koilliseen ja Sepänahon suojelumetsät (Ls2020) (YSA250390) itään n. 4,8 km.



Kuva 72. Laitakankaan-Tuohisaaren yksityismaiden suojelualueen (YSA244924) sijainti hankkeen rakenteisiin nähden.

SVE3:sta n. 130 m itään sijaitsee Hiirenkaarron (Ls2020) yksityinen luonnonsuojelualue (YSA249427), joka on järeää tuoreen kankaan vanhaa kuusikkoa ja monimuotoisuuden säilyttämiseksi suojeltu. Noin 490 m SVE3:stä etelään sijaitsee Sepänahon yksityinen luonnonsuojelualue (YSA231207), joka on luonnontilaisen kaltaista tuoreen kankaan vanhaa metsää ja Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman (METSO) mukaisesti suojeltu. Yksityisiä luonnonsuojelualueita on 10 km säteellä hankealueesta yhteensä 11 (Kuva 73) ja kahden kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä seitsemän.



Kuva 73. Yksityiset ja valtion luonnonsuojelualueet hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä ja hankealueen ympäristössä.

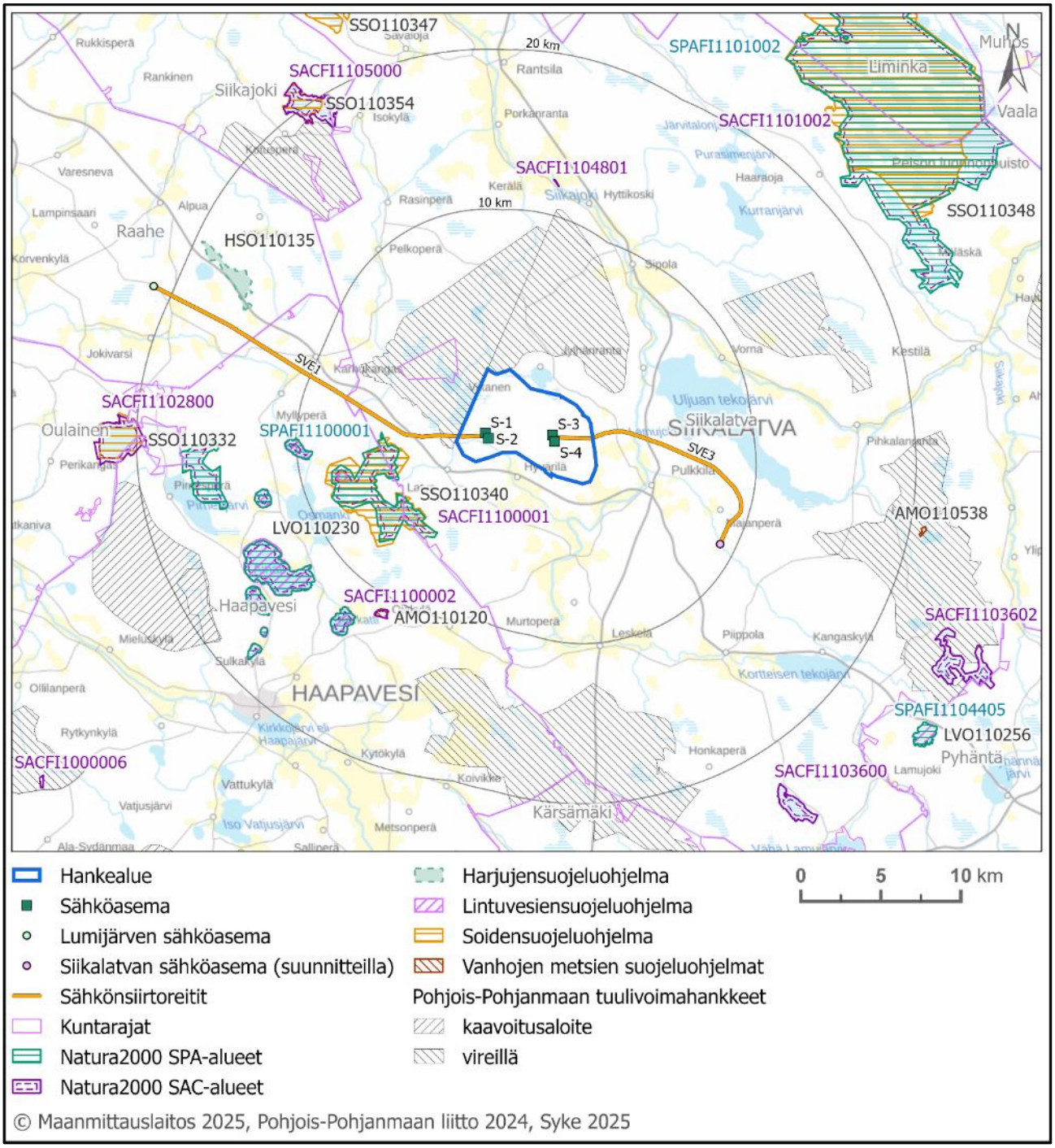
Valtio-omisteisia luonnonsuojelualueita ei sijaitse hankealueella. Hankealueesta 20 km säteellä sijaitsee viisi valtion luonnonsuojelualuetta, joista lähin on n. 630 metriä SVE1:stä etelään ja n. 3,6 hankealueesta länteen sijaitseva Haapaveden lintuvesien ja soiden luonnonsuojelualue (ESA302761). Pulkkilan metsien luonnonsuojelualue (ESA302798) koostuu kolmesta alueesta: itäisin alue sijaitsee 130 metriä SVE3:stä etelään ja hankealueesta itään ja läntisin alue sijaitsee n. 730 m hankealueesta lounaaseen. Korkattivuoren suojelualue (VMA110083) sijaitsee hankealueesta lounaaseen noin 10 km päässä. Kohde on myös Natura-alue (FI1100002) ja se kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110120).

Hankealueesta 15 km säteellä sijaitsee lisäksi seitsemän valtion muuta luonnonsuojelualuetta (Kuva 73, Taulukko 58). Näistä lähimmät ovat Pikkula-tila (MMS358051) joka sijaitsee 4,4 km hankealueesta länteen ja n. 430 m SVE1:stä pohjoiseen, sekä lintuvesiensuojeluohjelma-alueen kanssa osittain päällekkäinen suojelualue Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Köyrylampi, Litukka,

Suojärvi (MLO352015), jonka lähimmät osat sijaitsevat Suojärvellä ja Ainalilla n. 9,1 km ja 13 km hankealueesta länteen ja lounaaseen.

Natura-alueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura 2000 -alueita eikä luonnonsuojeluohjelmien alueita (Kuva 74). Hankealueesta 20 km säteellä sijaitsee yhteensä kuusi Natura-aluetta.



Kuva 74. Hankealueen, sähkönsiirtoreittien ja hankealueen ympäristön Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet.

Hankealuetta lähin Natura-alue on luonto- ja lintudirektiivin perusteella suojeltu **Haapaveden lintuvedet ja suot** (FI1100001, SAC/SPA), joka sijaitsee lähimmillään n. 3,6 km hankealueesta

lounaaseen. Osa Natura-alueesta kuuluu Haapaveden lintujärvien tärkeään lintualueeseen (FINIBA). Natura-alue kuuluu lisäksi soidensuojeluohjelmaan (SSO110340).

Haapaveden lintuvedet ja suot koostuu Ainalin lintujärvistä (Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Litukka, Suojärvi ja Köyrylampi), Korkatin lammashaasta, Ainalin Kalmasaaresta ja Säynäjäniemen rantaniitystä. Hankealuetta lähin Natura-alueen osa Köyryrimpi-Ollikkaanrimpi on suhteellisen luonnontilainen ja laaja aapasuo, jossa on myös keidassuo-osa. Hankealueesta noin 15 km länteen sijaitseva Porerimpi on laaja luonnontilainen keidassuo. Molemmat suot ovat myös linnustoltaan arvokkaita ja monipuolisia suoalueita. Ojitukset lintuvesien ympäristössä ovat aiheuttaneet humuspitoisuuden lisääntymistä vedessä. Järvien vesien säännöstelyä on suunniteltu. Lisääntyvä kesämökkien rakentaminen sekä metsästys- ja virkistyskäyttö aiheuttavat häiriöitä alueen linnustolle.

Ainalin alue on lintuvesiensuojeluohjelmassa kansainvälisesti arvokas kohde. Vesilinnusto ja kahlaajalajisto on alueella hyvin monipuolinen ja runsaslukuinen. Alueella pesii säännöllisesti lähes 50 lintuvesille ominaista lajia. Alueella on merkitystä geneettisen ja lajistollisen monimuotoisuuden ylläpitäjänä, koska alueella esiintyy myös harvinaisia lajeja. Ainalin alueen järvi- ja lampiryhmällä on kansainvälisesti tärkeä merkitys linnuille muutonaikaisena levähdyspaikkana ja sulkimispaikkana. Alueella on myös suuri riistataloudellinen merkitys. Korkatin lammashaka, Ainalin Kalmasaari ja Säynäjäniemen rantaniitty on luokiteltu paikallisesti arvokkaiksi perinnemaisemiksi.

Maantäyttö ja -kuivatus sekä metsästys on tunnistettu Haapaveden lintuvesien ja soiden suurta ulkoista uhkaa ja kuormitusta aiheuttaviksi tekijöiksi. Ojitukset lintuvesien ympäristössä ovat aiheuttaneet humuspitoisuuden lisääntymistä vedessä. Järvien vesien säännöstelyä on suunniteltu. Lisääntyvä kesämökkien rakentaminen ja metsästys- ja virkistyskäyttö aiheuttaa häiriöitä alueen linnustolle. Alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys, luontotyypin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaatiokoon elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein ja alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään alueen käyttöä ohjaamalla.

Muut lintudirektiivin mukaiset Natura-alueet sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä hankealueesta. Näistä lähin on **Veneneva – Pelson lintudirektiivin mukainen Natura-alue** (FI1101002, SAC/SPA), joka sijaitsee 21,5 kilometriä hankealueesta ja n. 17 kilometriä SVE3:sta koilliseen. Alue on erittäin edustava, laaja ja yhtenäinen aapasuokokonaisuus, jonka linnustollinen arvo on suuri. Suojeluperusteina on 24 lintulajia (19 pesivää, viisi pysyvää, yksi levähtävä), saukko, sekä kolme uhanalaista lajia. Suojeluperusteina olevia luontotyyppejä ovat mm. aapasuot, puustoiset suot, keidassuot, luonnonmetsät ja humuspitoiset järvet ja lammet. Vähäistä uhkaa tai kuormitusta aiheuttavia sisäisiä tekijöitä ovat Perinteisten laidunmaiden hylkääminen ja pintavesien saastuminen. Ulkoisia uhkaa tai kuormitusta aiheuttavia tekijöitä ei ole ilmoitettu Natura-tietolomakkeella.

Hankealuetta lähin luontodirektiivin mukainen Natura-alue on n. 18,2 km hankealueesta luoteeseen sijaitseva **Akanneva-Rimmenneva** (FI1105000, SAC). Alue on maisemallisesti hieno Pohjanmaan-Kainuun aapasuovyöhykkeen karu aapasuo. Alueen suojeluperusteina ovat aapasuot, puustoiset suot, luonnonmetsät ja humuspitoiset järvet ja lammet. Alueella esiintyviä muita tärkeitä lajeja ovat vaaleasara, suopunakämmekkä ja rimpivihvilä. Maantäyttö ja -kuivatus on tunnistettu ulkoiseksi vähäistä uhkaa tai kuormitusta aiheuttavaksi tekijäksi.

19,5 km hankealueesta länteen sijaitsee **Hirvinevan Natura-alue** (FI1102800, SAC). Hirvineva on laaja yhtenäinen keidassuo, jonka reunoilla kasvaa kapealti puustoisia rämeitä. Ympäristö on kauttaaltaan ojitettu. Suojeluperusteina ovat keidassuot ja puustoiset suot ja muuksi tärkeäksi lajiksi on

nimetty rämeristihämähäkki. Maantäyttö ja -kuivatus on tunnistettu ulkoiseksi kohtalaista uhkaa tai kuormitusta aiheuttavaksi tekijäksi.

Hankealuetta lähin luonnonsuojeluohjelma-alue on soidensuojeluohjelmaan kuuluva Köyryrimmen alue (SSO110340) n. 3,1 km lounaaseen hankealueen rajasta. Köyryrimmen alue on suurelta osin päällekkäin Natura 2000 -alueen kanssa (Kuva 74). Toinen luonnonsuojeluohjelma-alue hankealueen lähietäisyydellä on lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluva Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Köyrylampi, Litukka, Suojärvi (LVO110230), hankealueen rajalta lähimmillään noin 9 km päässä lounaassa. Lisäksi noin 10 km lounaaseen sijaitsee vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Korkattivuori (AMO110120).

Taulukossa (Taulukko 38) on esitetty kaikki hankealueen rajasta 20 kilometrin säteelle sijoittuvat Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet, valtion muut luonnonsuojelualueet ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet sekä alle 10 kilometrin säteelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin päähän sähkönsiirtoreiteistä on esitetty taulukossa (Taulukko 39).

Taulukko 38. Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km), yksityiset luonnonsuojelualueet (alle 10 km), valtion omistamat luonnonsuojelualueet, valtion muut luonnonsuojelualueet ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet (alle 20 km). Etäisyys ilmoitettu minimietäisyytenä hankealueen rajasta.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet (alle 20 km)				
Haapaveden lintuvedet ja suot	SACFI1100001	SAC/SPA	3,6 km	lounaaseen
Korkattivuori	SACFI1100002	SAC	10,8 km	lounaaseen
Heikkilän laitumet	SACFI1104801	SAC	11,8 km	pohjoiseen
Akanneva-Rimmenneva	SACFI1105000	SAC	17,9 km	luoteeseen
Hirvineva	SACFI1102800	SAC	19,3 km	länteen
Luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km)				
Köyryrimmen alue	SSO110340	Soidensuojeluohjelma	3,1 km	lounaaseen
Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Köyrylampi, Litukka, Suojärvi	LVO110230	Lintuvesiensuojeluohjelma	7 km	lounaaseen
Korkattivuori	AMO110120	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	10,8 km	lounaaseen
Lumijärvenkangas	HSO110135	Harjujensuojeluohjelma	15,0 km	luoteeseen
Akanneva	SSO110354	Soidensuojeluohjelma	18,9 km	luoteeseen
Hirvineva	SSO110332	Soidensuojeluohjelma	19,5 km	länteen
Yksityiset luonnonsuojelualueet (alle 10 km)				
Laitakangas-Tuohisaari	YSA244924	Yksityinen luonnonsuojelualue	0 km	hankealueen sisällä
Kontu	YSA207424	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,2 km	koilliseen
Sepänahon suojelumetsät (Ls2020)	YSA250390	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,8 km	itään
Sepänahon luonnonsuojelualue	YSA231207	Yksityinen luonnonsuojelualue	5,9 km	itään

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Kaarna (Ls2020)	YSA250488	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,5 km	kaakkoon
Korppi	YSA230362	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,8 km	kaakkoon
Ojalan suojelualue	YSA241324	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,9 km	pohjoiseen
Ainalinkylän luonnonsuojelualue	YSA202012	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,0 km	länteen
Hiirenkaarto (Ls2020)	YSA249427	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,2 km	kaakkoon
Paakkurinkankaan luonnonsuojelualue	YSA256054	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,3 km	itään
Pikku Kirpun luonnonsuojelualue	YSA254135	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,4 km	pohjoiseen
Valtion omistamat luonnonsuojelualueet (alle 20 km)				
Pulkkilan metsien luonnonsuojelualue	ESA302798	Muu luonnonsuojelualue (MH)	0,7 km	itään, etelään ja lounaaseen (kolme aluetta)
Haapaveden lintuvesien ja soiden luonnonsuojelualue	ESA302761	Muu luonnonsuojelualue (MH)	3,6 km	lounaaseen
Korkattivuoren suojelualue	VMA110083	Vanhojen metsien suojelualue	10,8 km	lounaaseen
Venenevan luonnonsuojelualue	ESA302784	Muu luonnonsuojelualue (MH)	15,4 km	koilliseen
Hirvinevan soidensuojelualue	SSA110062	Soidensuojelualue	18,4 km	länteen
Valtion muut suojelualueet (alle 20 km)				
Pikkula -tila	MMS358051	Metsähallituksen hallinnassa oleva suojelualue	4,4 km	länteen
Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Köyrylampi, Litukka, Suojärvi	MLO352015, LVO110230	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	9,1 km	länteen ja lounaaseen
Korkatti (Luontolahja)	MLO358427	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	10,8 km	lounaaseen
Kintaskivi	MMO356082	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	11,6 km	koilliseen
Ainali (Helmi)	MMS359154	Metsähallituksen hallinnassa oleva suojelualue	12,2 km	lounaaseen
Ainali (Luontolahja)	MLO358426	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	12,9 km	lounaaseen
Purola -tila (Metso-rahoitus)	MMO353313	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	14,9 km	kaakkoon
Pienivilminko-Kauralan metsä	MMS352278	Metsähallituksen hallinnassa oleva suojelualue	16,2 km	luoteeseen

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Metsä-Kivikko -tila	MMO354536	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	17,9 km	lounaaseen
Akanneva (sso+nat laaj)	MLO350739, SSO110354	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	17,9 km	luoteeseen
Soidensuojelun täydennysohjelman kohteet (alle 20 km)				
Köyryrimmen-Isonevan täydennyskohteet	13002	Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohde	6,3 km	lounaaseen

Taulukko 39. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin päähän sähkönsiirtoreiteistä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä	Ilmansuunta sähkönsiirtoreitistä
Pulkkilan metsien luonnonsuojelualue	ESA302798	Muu luonnonsuojelualue (MH)	130 m	SVE3:n eteläpuolella
Hiirenkaarto (Ls2020)	YSA249427	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	140 m	SVE3:n itäpuolella
Sepänahon luonnonsuojelualue	YSA231207	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	490 m	SVE3:n lounaispuolella
Kontu	YSA207424	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,41 km	SVE3:n pohjoispuolella
Sepänahon suojelumetsät (Ls2020)	YSA250390	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,47 km	SVE3:n lounaispuolella
Kaarna (Ls2020)	YSA250488	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,6 km	SVE3:n eteläpuolella
Korppi	YSA230362	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,67 km	SVE3:n eteläpuolella

10.3. Vaikutusmekanismit

Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin voi kohdistua välillisiä vaikutuksia. Välittömiä vaikutuksia ei synny, kun rakentaminen ei sijoitu luonnonsuojelualueille.

Tuulivoimaloiden, tiestön, aurinkopaneelialueiden, sähkönsiirtoreittien ja sähköasemien rakentaminen voi vaikuttaa välillisesti suojelualueisiin reunavaikutuksen ja hydrologiaan kohdistuvien muutosten kautta. Rakennettavien alueiden puuston raivaus synnyttää uutta reunavaikutteista ympäristöä, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin sekä muutoksiin paikallisessa lajikoostumuksessa ja -runsaudessa rakentamisen lähiympäristössä. Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsäympäristöön, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Luonnonsuojelualueiden suoluontotyyppien tilaan tai edustavuuteen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia, jos rakentaminen sijoittuu luonnonsuojelualueille virtaavien vesistöjen läheisyyteen ja aiheuttaa muutoksia veden virtaukseen, laatuun, ravinteikkuuteen tai kiintoaineskuormaan.

Suojeluperusteena olevaan lajistoon voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jos rakentaminen heikentää tai hävittää elinympäristöjä. Rakentamisen aikana syntyvä melu ja lisääntynyt liikkuminen rakennettavilla alueilla voi aiheuttaa häiriövaikutusta rakennettavien alueiden läheisyydessä esiintyville tai pesiville eläinlajeille. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat voivat aiheuttaa

törmäysriskin hankealueella liikkuville linnuille ja lepakoille. Tuulivoimalat aiheuttavat myös melua, jonka eläimiin kohdistuvat häiriövaikutukset voivat ylettyä joidenkin kilometrien päähän.

Hanke voi vaikuttaa luonnonsuojelualueiden maisemaan. Puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä alueille ja tuulivoimaloiden välke ja melu normaalitoiminnassa kantautuvat myös alueille.

10.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Vaikutusarvioinneissa arvioitiin välittömät vaikutukset sekä välilliset vaikutukset. Yhteisvaikutuksia on arvioitu erityisesti Kivinevan rajalla sijaitsevien Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden osalta ja tarvittaessa myös muiden tuulivoimahankkeiden osalta. Yhteisvaikutusten arvioinneissa on huomioitu myös sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset. Sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutusarvioinnissa on huomioitu vain reitin hankealueelle jäävä osuus. Hankealueen ulkopuolelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden vaikutukset on arvioitu Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutuksien tarkastelun lähtötietoina käytettiin suojelualueiden perustamispäätöksiä, Natura-alueiden tietolomakkeita, Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja (Hila-aineisto, metsävarakuviot, virtausverkkoaineisto) sekä maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit laadittiin asiantuntija-arviona. Lajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevaa tutkimustietoa ja lajien havaintotietoa (mm. Lajitietokeskus, alueella toteutetut erillisselvitykset). Jos tutkimustieto tai lajiston nykytilaa kuvaava lähtötieto on todettu puutteelliseksi, on arvioissa hyödynnetty varovaisuusperiaatetta. Arvioinneissa on huomioitu myös luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyys verkostoon, jonka lähdekirjallisuutena on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien selvitystä (2024). Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erikseen kappaleessa 11 Ekologiset yhteydet.

Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvien Natura 2000 -alueiden osalta toteutettiin Natura-tarvearviointi. Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueen osalta toteutettiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi (Liite 7a ja Liite 7b). Muiden Natura-alueiden osalta Natura-arviota ei arvioitu tarpeelliseksi.

Veneneva-Pelso sijaitsee yli 20 kilometrin päässä hankealueesta, minkä takia rakentamisesta aiheutuvien välittömien ja välillisten vaikutusten ei arvioida yltävän Natura-alueelle. Rakentamisen aiheuttamat suorat muutokset sijoittuvat rakennettaville alueille ja rakentamisen aikana syntyvä häiriö on paikallista. Rakennettavat alueet eivät sijaitse Veneneva-Pelson yläpuolisella valuma-alueella, joten rakentamisen aiheuttamia välillisiä hydrologisia vaikutuksia (esim. kiintoaineskuormitus, kuivatus) ei arvioida aiheutuvan. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttaman melun häiriövaikutusten ei arvioida yltävän yli 20 kilometrin päähän Natura-alueelle, jolloin alueella pesivien ja pysyvien lintujen elinympäristöön ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankealueen ylittävä kurkien syksyinen päämuuttoreitti ei ulotu Natura-alueelle, minkä takia hankkeen normaalitoiminnan ei arvioida vaikuttavan alueella esiintyvään muuttolinnustoon. Natura-alueen suojeluperusteina oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueen kytkeytyneisyyteen osana verkostoa ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, joten Natura-arviointia ei arvioida tarpeelliseksi.

Akanneva-Rimminevan tai Hirvinevan luontodirektiivin mukaisiin alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia pitkän välimatkan vuoksi. Hanke ei vaikuta suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai alueella esiintyviin tärkeisiin lajeihin suorasti tai epäsuorasti. Hankkeen rakentamisen välittömät vaikutukset kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin sekä reunavaikutuksen ja hydrologisten muutosten seurauksena koituvat mahdolliset välilliset vaikutukset ovat niin paikallisia, etteivät ne ulotu n. 20 km päässä sijaitseviin Natura-alueisiin, jotka eivät sijaitse rakennettavien alueiden alapuolisella virtausverkolla. Tuulivoimalat voivat normaalitoiminnassa näkyä Natura-alueille, mutta muutos maisemassa ei vaikuta alueiden eheyteen tai suojeluperusteisiin.

Natura-tarvearviointi on tehty olemassa olevan tiedon perusteella. Natura-tarvearvioinnin ja Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty Natura-alueiden tietolomakkeita, Metsäkeskuksen virtausverkkoaineistoa, Maanmittauslaitoksen peruskarttaa ja Google Satellite -ilmakuvakarttaa. YVA-selostuksessa on esitetty Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit.

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, jos hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan luontoarvoja heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä. Arviointivelvollisuus koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

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.

10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalueeksi määritettiin viiden kilometrin etäisyys hankealueen reunasta sekä kilometrin etäisyys voimajohdosta. Voimajohdon vaikutusalueeseen sisällytettiin myös kahden kilometrin päässä sijaitsevat luonnonsuojelualueet, mikäli ne sijaitsivat sähkönsiirtoreittien alapuolisella valuma-alueella.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan luonnonsuojelualueiden osalta **suureksi**. Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee Haapaveden lintuvesien ja soiden lintudirektiivin mukainen Natura-alue sekä kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kaksi valtion luonnonsuojelualuetta. Kilometrin säteelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kolme valtion luonnonsuojelualuetta.

10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankkeen rakenteita ei sijoiteta yksityisille tai valtion luonnonsuojelualueille tai Natura-alueille, eikä niihin arvioida kohdistuvan rakentamisen aiheuttamia suoria vaikutuksia.

Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueisiin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia** VE1:n ja VE2:n rakentamisvaiheessa ja **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** VE3:n, hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden ja SVE3:n rakentamisvaiheessa. SVE1:n vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osin hankealueelle sijoittuvaan Natura 2000-ekologisen verkoston yhteyteen (Liite 7a ja Liite 7b)

Muihin Natura-alueisiin **ei arvioida kohdistuvan** rakentamisen aikaisia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia pitkien välimatkojen vuoksi.

Hankealueella sijaitsevalle Laitakangas-Tuohisaaren yksityiselle luonnonsuojelualueelle ei sijoiteta rakennustoimia. Lähimmät voimaloiden nostoalueet ja perusparannettavat tiet sijaitsevat yli 50 metrin päässä luonnonsuojelualueesta. Hankealueen rakentaminen ei luo uutta reunavaikutteista aluetta, jonka vaikutukset yltäisivät luonnonsuojelualueeseen. Rakennettavia alueita ei sijaitse luonnonsuojelualueen yläpuolisella valuma-alueella, joten rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan luonnonsuojelualueeseen kohdistuvia hydrologisia vaikutuksia. Rakentamisen aiheuttama melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia alueen eläimistöön, kuten pesimälinnustoon. Vaikutus on ohimenevä. Rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**.

SVE3:n vaikutukset pintavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** alueella vaadittavien työkoneiden liikuttamisen ja metsähakkuiden, sekä tulvariskin ja happamien maiden valumisriskin vuoksi (kappale 18.6.2). Vaikutus Uljuan tekojärvessä sijaitsevaan Paakkurinkankaan yksityiseen luonnonsuojelualueeseen arvioidaan vastaavasti **korkeintaan vähäisen kielteiseksi** ja ohimeneväksi.

Hiirenkaarron yksityinen luonnonsuojelualue ja Pulkkilan metsien valtion luonnonsuojelualue sijaitsevat n. 100 metrin päässä SVE3:n voimajohtoalueen reunasta. Voimajohtoalueen raivaamisen aiheuttaman reunavaikutuksen ei arvioida yltävän luonnonsuojelualueille. Voimajohtoalue ei sijaitse luonnonsuojelualueiden yläpuolisella valuma-alueella, mutta asettuu hyvin lähelle luonnonsuojelualueille laskevia virtausverkkoja. Vaikutuksia ei arvioida syntyvän, mikäli rakennettaessa huolehditaan ojien virtausmäärien ja -suuntien ennallaan pysymisestä. Rakentaminen aiheuttaa hetkellistä häiriötä, jonka vaikutus eläimistöön arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset Hiirenkaarron suojelualueeseen ja Pulkkilan metsien luonnonsuojelualueeseen arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteisiksi**.

Sepänahon luonnonsuojelualue sijaitsee 460 metrin päässä SVE3:n voimajohtoalueen reunasta, eikä voimajohtoalue sijoitu luonnonsuojelualueen yläpuoliselle valuma-alueelle. Välittömiä, välillisiä tai hydrologisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Sepänahon luonnonsuojelualueeseen **ei arvioida kohdistuvan** rakentamisen vaikutuksia.

Sepänahon suojelumetsien yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee 1,5 km päässä SVE3:sta ja sen alapuolisella valuma-alueella. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi aiheuttaa **korkeintaan vähäisen**

kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aiheuttaman lisääntyneen kiintoaineskuormituksen tai happamien maiden valumisriskin vuoksi.

Toiminnan päättymisen vaikutukset kohdistuvat paikallisesti niille alueille, missä rakenteita puretaan ja ennallistamistöitä tehdään. Toiminnan päättymisen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa yhteneväiseksi, ja niiden osalta suositellaan noudatettavan samoja lieventämistoimenpiteitä.

Normaalitoiminta

Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueen osalta normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:n ja VE2:n osalta ja **vähäisen kielteisiksi VE3:n osalta**. SVE1:n hankealueelle jäävän osuuden ja SVE3:n **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia**. Hankealueen ulkopuolelle jäävän sähkönsiirtoreitin SVE1 osuuden vaikutuksia Haapaveden lintuvesiin ja soihin on tarkasteltu viranomaisille osoitetussa Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

Tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan muiden Natura-alueiden tai luonnonsuojeluohjelma-alueiden suojeluperusteisiin tai eheyteen kohdistuvia vaikutuksia. Melumallinnusten (Liite 9) mukaan noin kolmen kilometrin päässä voimaloista melutaso ei ylitä 35–40 dB. Merkittäviä muutoksia keskiäänitasoon ei siis arvioida aiheutuvan millekään hankealueen vaikutusalueella sijaitsevista Natura-alueista. Välkeselvityksen (Liite 10) perusteella noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ei kantaudu merkittävää välkevaikutusta, sillä välkettä ei tällä etäisyydellä aiheudu yli tuntia vuodessa. Välkkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa puustoa korkeammat tuulivoimalat voivat aiheuttaa muutoksen luonnonsuojelualueilta näkyvään maisemaan. Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-aluetta lukuun ottamatta muut vaikutusalueen Natura-alueet sijoittuvat ulommalle vaikutusalueelle (noin 8–24 km voimaloista), jolla voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta ja jolla voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa (Ympäristöministeriö, 2024). Tuulivoimaloiden näkyvyydellä ja maisemaan kohdistuvalla muutoksella **ei arvioida olevan vaikutusta** muiden Natura-alueiden suojeluperusteisiin tai alueiden eheyteen.

Laitakangas-Tuohisaaren yksityisellä luonnonsuojelualueella keskiäänitaso ylittää valtioneuvoston päätöksellä (993/1992) asetetun melutason päiväohjearvon (45 dB) lähes koko suojelualueella VE1:n normaalitoiminnan aikana. Muutos on hieman pienempi VE2:n (40–45 dB) ja VE3:n (35–40 dB) osalta (Liite 9). Luonnonsuojelualueelle aiheutuu yli kahdeksan tuntia välkettä vuorokaudessa kaikissa hankevaihtoehdoissa, jos puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida (Liite 10). Muutos melu- ja välkeolosuhteissa arvioidaan suureksi, ja sillä voi olla karkottava vaikutus alueen eläimistöön. Vaikka vaikutus ei kohdistu alueen kasvillisuuteen tai sen luonnontilaisuuteen, voi muutos vaikuttaa alueen ekologiseen yhteisöön ja heikentää alueen suojelutavoitteena olevan metsäluonnon monimuotoisuuden kehittymistä. Vaikutus Laitakangas-Tuohisaaren yksityiseen luonnonsuojelualueeseen arvioidaan vähintään **kohtalaisen kielteiseksi** VE1 ja VE2 osalta ja **vähäisen kielteiseksi** VE3 osalta. Melu tai välke ei aiheuta merkittäviä muutoksia muihin yksityisiin tai valtion luonnonsuojelualueisiin tai soidensuojelualueisiin. Normaalitoiminnan aikaisen melun tai välkkeen **ei arvioida vaikuttavan** muihin luonnonsuojelualueisiin missään hankevaihtoehdoissa.

Hankealueelle jäävän SVE1:n osuuden vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. SVE3:n vaikutusalueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin **ei arvioida kohdistuvan** normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana voimajohtoaukeaa ja reunavyöhykettä raivataan ajoittain sähköturvallisuuden ylläpitämiseksi, mutta huoltotoimenpiteet eivät kohdistu suojelualueille. Huoltotoimenpiteiden aiheuttama häiriö on ohimenevä ja rakentamisaikaa lievempi.

Yhteisvaikutukset

Leuvannevan ja Kivinevan hankkeiden takia Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi VE1:n osalta.** Muissa hankevaihtoehdoissa (**VE2 ja VE3**) vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteisiä**. (Liite 9).

Taikkonevan ja Kivinevan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksesta Konnun yksityisen luonnonsuojelualueen keskiäänitaso ylittää 35 dB. Muutos on vähäinen eikä sen arvioida heikentävän alueen suojeluperusteena olevia arvoja tai suojelutavoitteita.

Kivinevan ja muiden alueen tuulivoimahankkeiden **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muille luonnonsuojelualueille tai Natura-alueille. Hankkeiden rakentamisen aikaisten häiriöiden tai normaalitoiminnan aikaisten melun ja välkkeen ei arvioida ulottuvan muille suojelualueille. Kivinevan tuulivoimahankkeen ei arvioida myötävaikuttavan muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamiin vaikutuksiin edellä esitettyjen vaikutusten lisäksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Lieventämistoimenpidettä noudattamalla rakentamisen aikainen Laitakangas-Tuohisaareen kohdistuva vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreittejä rakennettaessa työkoneilla liikkuminen ja materiaalien varastointi tulee rajata voimajohtoalueelle luonnonsuojelualueiden läheisyydessä. Rakennettaville sijainneille liikuttaessa tulee välttää luonnonsuojelualueiden läpi liikkumista.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin kohdistu tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia.

VE1: Koko toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa Haapaveden lintuvesiin ja soihin sekä Laitasaaren-Tuohikankaan yksityiseen luonnonsuojelualueeseen (Taulukko 40).

VE2: Koko toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kuten myös yhteisvaikutukset. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa Haapaveden lintuvesiin ja soihin.

VE3: Koko toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa Haapaveden lintuvesiin ja soihin.

SVE1: Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin osuuden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle sijoittuvaan Natura 2000 -ekologisen verkoston yhteyteen.

SVE3: Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle sijoittuvaan Natura 2000 -ekologisen verkoston yhteyteen.

Taulukko 40. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Luonnon-suojelualu-eet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalai-nen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoi-minta	Ei vaikutuksia	Kohtalai-nen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutuk-set	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

10.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja menetelmien luotettavuuteen. Natura-tarvearviossa ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty niin viranomaistahojen aineistolähteitä kuin avoimia paikkatietoaineistoja, jotka arvioidaan laadultaan ja kattavuudeltaan riittäviksi. Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijät arvioidaan vähäiseksi (Liite 7a ja Liite 7b).

Lähdekirjallisuuden (mm. Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024), hanketta varten toteutettujen mallinnusten (Liite 9 ja Liite 10) ja alueella toteutettujen erillisselvitysten (Liite 3a, Liite 3b, Liite 4a ja Liite 4b) perusteella suojelualueiden suojelun perusteena olevaan lajistoon ja luontotyyppeihin sekä suojelutavoitteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät arvioidaan vähäisiksi.

11. Ekologiset yhteydet

11.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealue sijoittuu päällekkäin Natura 2000-alueiden välisen ekologisen kulkuyhteyden kanssa. Kulkuyhteys yhdistää Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueverkoston ydinalueen (Kuva 75, kohde 6) Veneneva-Pelson ydinalueeseen (Kuva 75, kohde 7). Myös hankealueella sijaitsevan SVE1 osuus sijaitsee saman ekologisen kulkuyhteyden alueella.

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita sekä aiheuttaa melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. Hankealueen rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 sekä **vähäisen kielteisiksi** vaihtoehdossa 3. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttaman melun ja välkkeen sekä törmäysvaikutusten arvioidaan aiheuttavan vaihtoehdoissa 1 ja 2 **kohtalaisen kielteisiä** ja vaihtoehdossa 3 **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen, erityisesti linnustoon ja metsäpeuraan.

Hankealueelle sijoittuvan SVE1:n rakentaminen ja toiminnan aikaiset huolto- ja raivaustoimenpiteet sijoittuvat pienelle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat ekologisen verkoston yhteyden reuna-alueelle, eikä reitti katkaise täysin ekologisia yhteyksiä. Rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden alueen maankäyttöhankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentaminen edellyttää yhtenäisen metsäalueen raivaamista. SVE3:n alueelle sijoittuu muun muassa pöllöreviiri ja metsän hakkuu sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä voi vaikuttaa pesimämenestykseen. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen myös aiheuttaa melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa sähkönsiirtoreitti muodostaa paikallisen kulkuesteen ja aiheuttaa kohonneen törmäysriskin linnustolle. Normaalitoiminta ei kuitenkaan vaikuta tärkeisiin ekologisiin yhteyksiin. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaikutukset ekologisille yhteyksille ja monimuotoisuudella arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden maankäyttöhankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

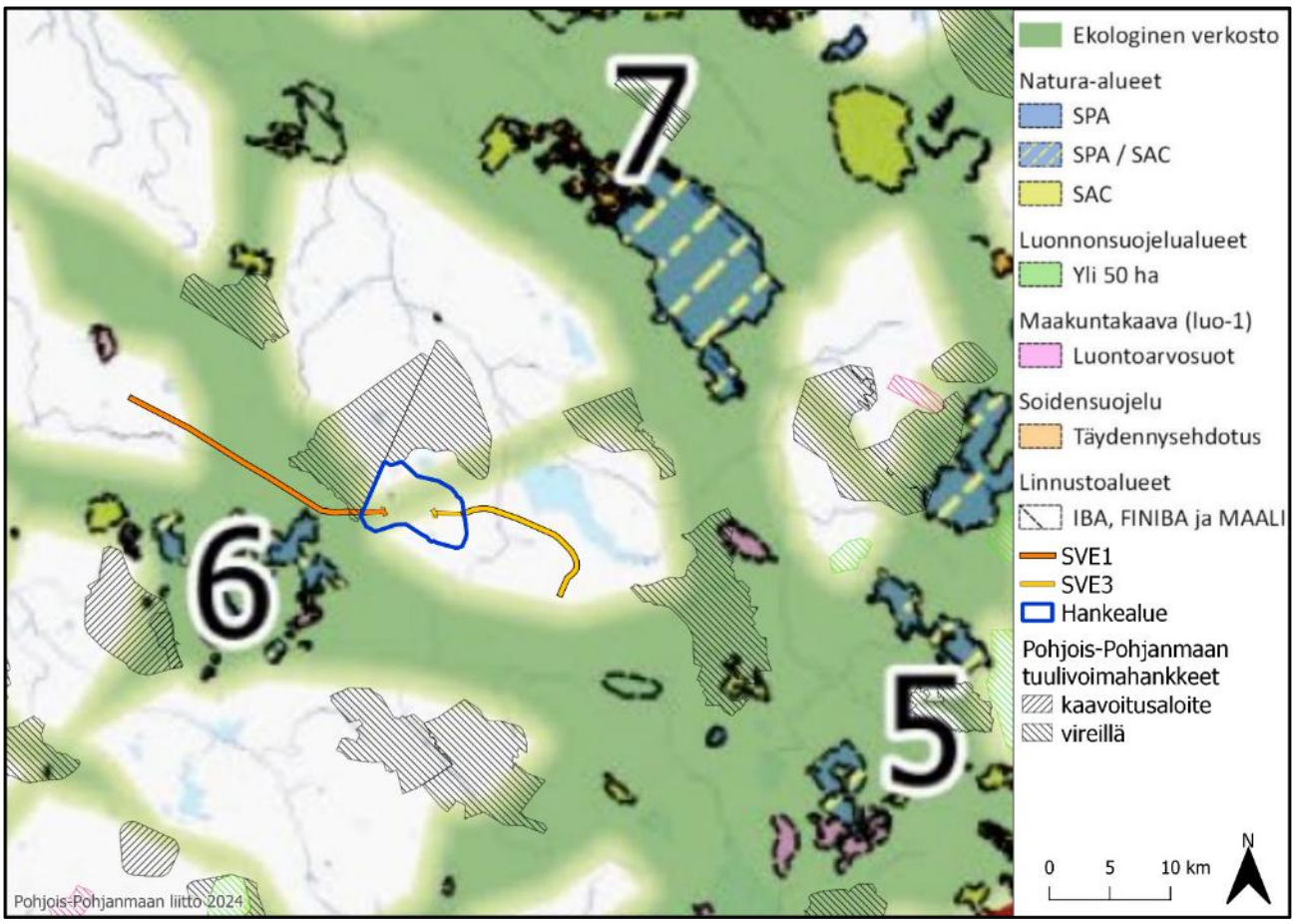
Kivinevan hanke yhdessä Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa heikentää Natura-alueiden ekologisen verkoston kulkuyhteyksiä. Hankealueet muodostavat yhdessä häiriövaikutuksia alueiden eteläpuoliselle Natura-alueiden väliselle ja metsäpeurojen käyttämälle ekologiselle yhteydelle. Hankkeet heikentävät myös Kivinevan hankealueen läpi kulkevaa kapeaa ekologista yhteyttä. Ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **suuren kielteisiksi** kaikkien hankevaihtoehtojen osalta, vaikkakin VE3 on näistä vähävaikutteisin pienemmän voimalamäärän vuoksi.

11.2. Nykytila

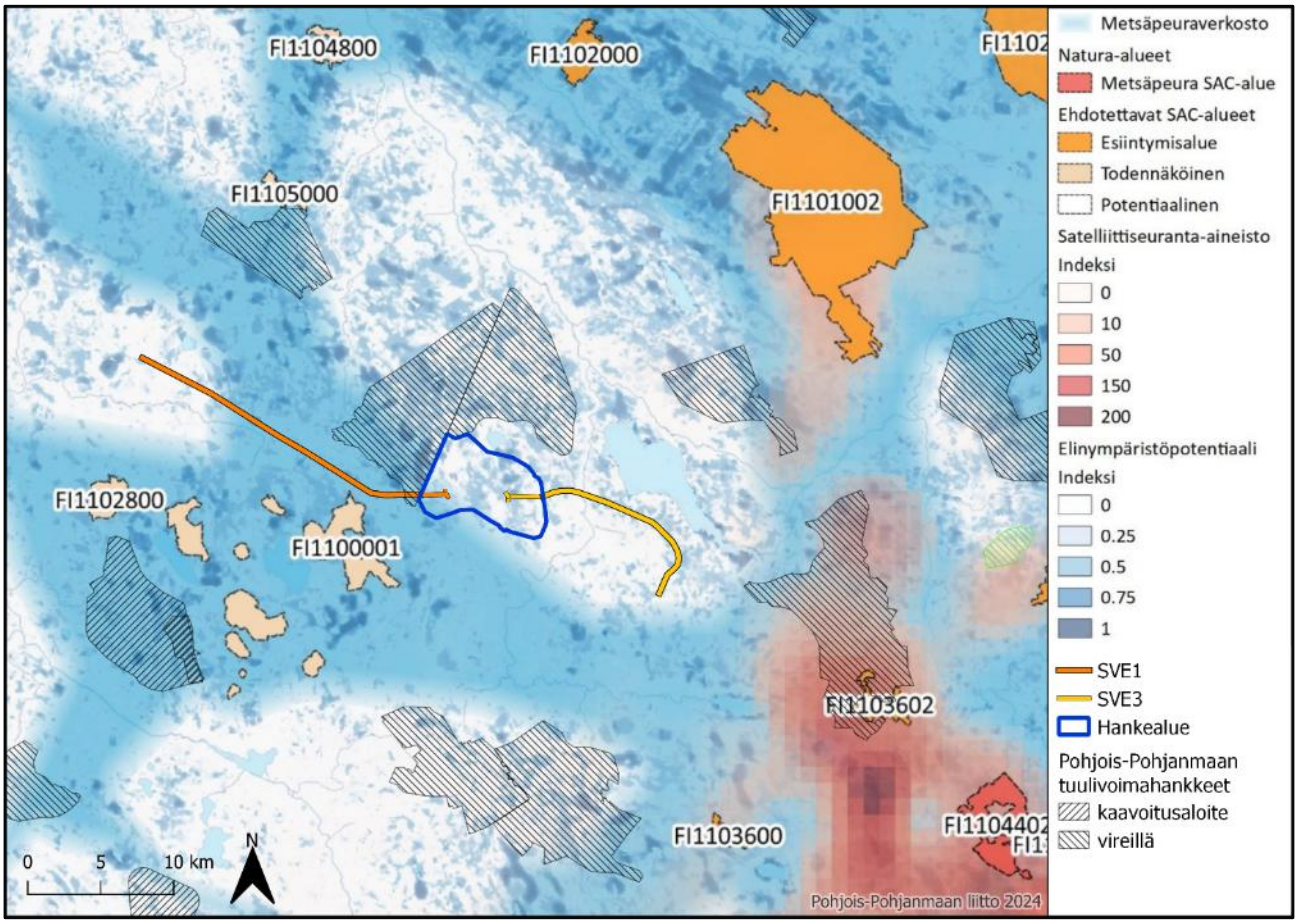
Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen (2024) -selvityksen perusteella kapealle ekologiselle yhteydelle, joka yhdistää Haapaveden lintuvesien ja soiden ydinalueen (6) Veneneva-Pelson ydinalueeseen (7) (Kuva 75).

Ekologisen verkoston ydinalue 6 on erittäin tärkeä luontotyyppien ja linnustoalueiden kokonaisuus ja sisältää kansainvälisesti tärkeän lintualueen (IBA). Alue on tärkeä sisämaan muuttoreitin levähdysalueena ja Natura-alueverkoston solmukohtana. Ydinalueella esiintyy mm. metsäpeuraa ja maakotkaa. Ydinalue 7 sisältää kansallispuiston ja Naturaverkoston solmukohdan, metsäpeuran ydinalueita ja myös siellä esiintyy maakotkaa. Alue sisältää myös IBA-alueen ja muita erittäin tärkeitä lintualueita sekä vaihemaakuntakaavan suojelualueita ja luonnonsuojelualueita.

Kivinevan hankealueen eteläpuolelle sijoittuu itään Törmäsenrimpi-Kolkannevan läheiselle ydinalueelle (Kuva 75, kohde 5) johtava leveä ekologinen yhteys. Hankealue sijoittuu myös osittain Natura 2000- metsäpeuraverkoston alueelle. Metsäpeuraverkosto kulkee hankealueen länsilaitaa ja SVE1:n hankealueella sijaitseva osuus sivuaa metsäpeuraverkoston yhteyden itälaitaa (Kuva 76 ja Kuva 75).



Kuva 75. Kivinevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen suhteessa Haapaveden lintuvesien ja soiden ydinalueeseen (6) ja ekologiseen verkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).



Kuva 76. Hankealue sijoittuu osittain Natura 2000-metsäpeuraverkoston alueelle ja SVE1 kulkee metsäpeuraverkoston poikki. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

Hankealueella sijaitsee Laitakangas-Tuohisaaren luonnonsuojelualue (YSA244924). Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee useita yksityisiä luonnonsuojelualueita, valtion luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelma alueita ja Natura-alueita (10.2).

Erillisselvityksissä SVE3 alueella havaittiin useita metsälintulajeja ja alueelta tunnistettiin muun muassa pöllöreviiri. Useat metsälinnut, kuten pöllönpoikaset, välttävät avoimien alueiden ylittämistä ja vaativat yhtenäisiä metsäisiä alueita kulkuyhteyksikseen. Myös liito-oravat tarvitsevat liikkumiseen puustoisia kulkuyhteyksiä.

11.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi vaikuttaa ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen välittömien ja välillisten vaikutusten kautta. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, teiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen hävittää ja pirstoo rakennusalueella sijaitsevia metsäalueita sekä muita elinympäristöjä. Rakentaminen voi heikentää lajien puustoisia kulkuyhteyksiä, esiintymis- ja elinalueita sekä luontotyyppejä. Kulkuyhteyksien heikkeneminen vaikeuttaa eläinten yksilöiden siirtymistä ja leviämistä elinympäristöjen välillä, ja voi siten vaikuttaa pidemmällä aikavälillä alueen eläinlajien populaatiokokoon. Lajeille soveltuvien habitaattien häviäminen tai heikentyminen vaikuttaa kielteisesti alueen monimuotoisuuteen. Tuulivoimalat, aurinkovoimalat ja ilmajohdot aiheuttavat törmäysriskin linnuille ja lepakoille, millä voi olla kielteinen vaikutus sekä paikallisten lajikantojen monimuotoisuuteen että muualla elävien mutta hankealueen yli muuttavien lintulajien monimuotoisuuteen. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteet vaikuttavat paikalliseen vesitalouteen ja esimerkiksi kuivattavan vaikutuksen kautta heikentävät tai hävittävät lähellä sijaitsevia luontotyyppejä tai niistä riippuvaisia eliölajeja.

Rakentamisen aikainen melu sekä lisääntynyt liikenne ja ihmisen liikkuminen voivat aiheuttaa lyhytkestoista ja ohimenevää karkottavaa häiriövaikutusta alueen eläimistölle. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta elinympäristöjen rajavyöhykkeille, mikä vaikuttaa lajeihin, niiden ympäristöihin ja lajiyhteisöihin. Reunavaikutteisen alueen valonsaanti kasvaa, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä, ja sen vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoisilla alueilla ja vähäisempiä avoimilla alueilla. Reunavaikutus yltää 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. Sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa väistämisvaikutuksia eläimissä ja heikentää sähkönsiirtoreiteille sijoittuvien kulkuyhteyksien laatua tai 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 sekä kahlaajat 500 metrin päähän häiriön aiheuttajasta (Tolvanen ym. 2023). Tuuli- ja aurinkovoimala alueet aiheuttavat estevaikutuksia ja voimala alueiden kiertämisestä voi aiheutua lajeille haitallisia energiataloudellisia vaikutuksia. Vaikutusten suuruus riippuu eläinlajista.

11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Ekologiseen verkostoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin asiantuntijatyönä. Arvioinnissa kiinnitettiin huomiota ensisijaisesti luonnon ydinalueisiin ja ekologisiin käytäviin niiden välillä. Vaikutuksia tarkasteltiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina hyödynnettiin Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan LUO-merkintöjä ja maakuntakaavaa yleisesti (2017) sekä Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen -selvitystä (2024). Eri eläinlajien kulkuyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin lajikohtaisten vaikutusten arviointien perusteella (kappaleet 7 ja 8). Natura-alueverkoston ja luonnonsuojelualueiden ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arviointiin luonnonsuojelualueiden vaikutustenarvioinnin (kappale 10) sekä Natura-arvioinnin (Liite 7a ja Liite 7b) perusteella. Yhteisvaikutukset muiden alueiden hankkeiden kanssa arvioitiin erikseen.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutusarviointi on toteutettu Kivinevan hankealuerajauksen sisällä sijaitsevan osuuden osalta. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvan osuuden osalta vaikutusarviointi toteutetaan viereisen Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Ekologista yhteyksiä tarkastellaan maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja monimuotoisuuden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue ja SVE1:n hankealueella sijaitseva osuus sijoittuvat Natura 2000-alueiden ekologisen verkoston alueen rajalle ja hankealueen lävistää kapea ekologinen yhteys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). SVE3 ei sijoitu maakunnallisesti merkittäville ekologisille yhteyksille.

11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden, tiestön, sähköasemien sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, mikä heikentää metsän suojasta riippuvaisten lajien kulkuyhteyksiä elinympäristöjen välillä. Rakentamisen yhteydessä aiheutuva melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella aiheuttavat välttelyvaikutuksia ja voivat näin entisestään heikentää kulkuyhteyden käytettävyyttä. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset kohdistuvat Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistamisen selvityksessä (2024) tunnistetun ydinalueen 6 pohjoiseen vievään ekologiseen yhteyteen ja kapeaan ekologiseen yhteyteen ydinalueiden 6 ja 7 välillä.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä muun hankealueen infrastruktuurin rakentaminen aiheuttaa pysyvän maankäyttömuutoksen hankealueen läpi kulkevaan Natura-alueiden verkoston kapeaan ekologiseen yhteyteen. Hankkeen rakentaminen vähentää alueen monimuotoisuutta muun muassa heikentämällä ja hävittämällä tunnistettuja metsäkanalintujen soidinpaikkoja ja elinympäristöjä, heikentämällä päiväpetolintujen elinympäristöjä sekä pesäpaikkoja, viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä uhanalaisia luontotyyppejä ja vaikuttamalla kielteisesti avomaiden ja kosteikkojen pesimälinnustoon.

Hankealueen ja hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden rakentaminen lisää ihmistoimintaa ydinalueen 6 itälaidalla ja sen koillispuolisella kapealla ekologisella yhteydellä. Lisääntynyt liikkuminen ja rakentamisen aikainen melu voivat aiheuttaa väistämisvaikutusta yhteyttä käyttävillä lajeilla, kuten metsäpeuralla ja sitä seuraavilla suurpedoilla. Rakentaminen voi aiheuttaa myös häiriövaikutusta itsessään ekologiseen ydinalueeseen 6, mutta vaikutusten arvioidaan rajoittuvan hankealueen välittömään yhteyteen.

SVE3 sijoittuu lähelle tunnettua liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ja rakentamisen yhteydessä raivattava puuton maastokäytävä muodostaa kulkuesteen liito-oravan liikkumiselle. SVE3:n alueella sijaitsee myös viirupöllön reviiri ja metsäisten kulkuyhteyksien katkeaminen voi vaikuttaa lajin pesimämenestykseen. SVE1 hankealueella sijaitsevan osuuden vaikutus on lievempi osuuden lyhyen pituuden vuoksi, ja sen vaikutus arvioidaan sen vuoksi lievemmäksi.

Natura-alueverkoston ekologisiin yhteyksiin kohdistuu vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan hankealueen rakentamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1 ja VE2 osalta ja **vähäisen kielteiseksi** VE3:ssa, jossa tuulivoimaloita ja niitä yhdistäviä metsäalueita pirstovia teitä on vähemmän. SVE1:n rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja SVE3:n **kohtalaisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (Liite 11) esitetyn näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät yksittäisissä kohdissa hankealueen lounais- ja koillispuolisille Natura-alueiden ekologisen verkoston kulkuyhteyksille, sekä hankealueen lävistävälle kapealle ekologiselle yhteydelle. Suurin osa voimaloista näkyvät Ollikkaannevan ja Osmangin, Ainalin, Korkatin järvien avoimiin ympäristöihin. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa hankealueen lävistävän kapealla ekologisella yhteydellä keskiäänitaso on yli 45 dB kaikissa hankevaihtoehdoissa. Keskiäänitaso ekologisen ydinalueen 6 laidalla on korkeintaan 35–40 dB, eivätkä meluvaikutukset yllä esimerkiksi Haapaveden

lintuvesien tai soiden Natura-alueille (Liite 9, meluselvitys). Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan meluhäiriön tai näkyvyyden takia eläimet voivat kiertää tuulivoima-alueen kauempaa, joka on energiataloudellisesti vaativampaa. Korvaavien ekologisten käyttävien puuttuessa eläimet voivat joutua käyttämään ekologista yhteyttä häiriöstä huolimatta, jolloin yksilöt altistuvat korkeammalle stressille. On kuitenkin mahdollista, että pitkällä aikavälillä eläimet tottuvat alueen keskiäänitason muutokseen.

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista metsäpeuran käyttämään kulkuyhteyteen ei ole tutkimustuloksia, ja vaikutusten arvioinnit perustuvat poroilla tehtyihin tutkimuksiin. On kuitenkin oletettavaa, että metsäpeura väistää tuulivoima-alueita vaelluksellaan porotutkimusten perusteella. Tuulivoimaloiden näkyminen kulkuyhteydelle voi paikallisesti heikentää kulkuyhteyden sopivuutta porolle (Skarin ym. 2018). Lisäksi porot voivat vältellä sähkönsiirtoreittejä elinympäristöillään ja vaelluksella (Nellemann ym. 2001, Vistnes & Nellemann 2001, Vistnes ym. 2008, Skarin ym. 2015). Vaikutuksen arvioidaan olevan samankaltainen metsäpeuran osalta. Hankealueen normaalitoiminnan seurauksena alueen eteläpuolella sijaitseva Natura 2000-metsäpeuraverkoston kulkuyhteys voi heikentyä tai kaventua (kts. Natura-arviointi, Liite 7a ja Liite 7b). Hankealueen itäpuolelle sijoittuvalle pohjois-eteläsuuntaiselle metsäpeurayhteydelle ja esiintymisalueelle ei kohdistu merkittävää muutosta. Hankealueen ja yhteyden välisen etäisyyden (n. 14 km) vuoksi melu tai välke eivät muuta kohteen nykytilaa merkittävästi eikä heikentäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan.

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan häiriövaikutukset heikentävät joidenkin lintujen elin- ja lisääntymisympäristöjä (esim. metsäkanalinnut, pöllöt) ja voivat aiheuttaa monille lintulajeille karkotusvaikutuksia. Tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit aiheuttavat törmäysvaikutuksia muun muassa metsäkanalinnuille ja päiväpetolinnuille sekä muuttolinnuille. Hankealue sijoittuu kurjen syysmuuton pääreitin varrelle (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Hankealue sijaitsee Haapaveden lintujärvien koillispuolella. On mahdollista, että muuttomatkallaan Haapaveden lintujärvillä levähtävät linnut lentävät hankealueen läpi, jolloin niillä on riski törmätä voimaloihin. 400 kV ilmajohtona suunniteltu sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 aiheuttaa hankealueella sijaitsevan esteen, joka voi aiheuttaa vähäistä este- ja törmäysvaikutusta Haapaveden lintujärvien kautta muuttaville linnuille. SVE1 on suunniteltu toteutettavaksi olemassa olevan 110 kV ilmajohdon viereen. Nykyistä voimajohtoa korkeampien SVE1:n pylväiden johdot kasvattavat maisemassa nykyisin olemassa olevaa johtojen pinta-alaa suuremmaksi esteeksi. Haapaveden lintujärvien pesimälinnustolla on myös reviirilennoillaan törmäysriski tuulivoimaloihin. Hankkeen muuttolintuihin kohdistuvien estevaikutusten arvioidaan muodostuvan korkeintaan kohtalaisiksi. Voimaloiden kiertäminen lisäisi itä-länsi ja luode-kaakko suunnassa muuttavien lintujen muuttomatkaa enimmillään muutamien kilometrien verran.

Lintujen ei arvioida törmäävän aurinkopaneeleihin erityisen usein (Visser ym. 2019). Poikkeuksen muodostavat vesilinnut, joilla aurinkopaneeleihin törmäämiset eivät ole tavattomia (Kagan ym. 2014). Vesilinnuilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää törmäysriskiä hankkeen aurinkopaneeleihin.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta aiheutuva melu ja välke voivat heikentää Natura 2000-verkoston ekologisia yhteyksiä. Yhtenäisiä metsäalueita pirstovat vaikutukset muuttavat hankealueella sijaitsevan kapean ekologisen yhteyden ympäristöä ja voi heikentää täten yhteyden käytettävyyttä Natura- ja luonnonsuojelualueiden välisenä kulkuyhteytenä. Luonto- ja lintudirektiivin perusteella suojeltuun Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1100001, SAC/SPA) -Natura-alueen kulkuyhteyksille voi koitua erityisesti linnustoon kohdistuvia vaikutuksia hankealueen normaalitoiminnasta ja hankealueella sijaitsevan sähkönsiirtoreitin SVE1 toiminnan aikaisista huoltotöistä. Normaalitoiminnan aikaiset häiriövaikutukset voivat heikentää myös Natura 2000-metsäpeuraverkoston käytettävyyttä metsäpeuran kulkuyhteytenä. Hankealueella sijaitsevan SVE1:n osuuden tai SVE3:n toiminnan aikaisten huolto- ja raivaustöiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia. SVE1:n

hankealueella sijaitseva osuus on lyhyt ja huoltotoimet aiheuttavat paikallista ohimenevää häiriötä. SVE3 on pitempi, mutta sijoittuu ekologisten yhteyksien ulkopuolelle. Häiriö voi kantautua ekologisille yhteyksille mutta sen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:ssä ja VE2:ssa ja **vähäisen kielteisiksi** VE3:ssa. Vaikutus on vähäisempi VE3:ssa huomattavasti pienemmän voimalamäärän vuoksi. Hankealueella sijaitsevan SVE1 osuuden normaalitoiminnan vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa sähkönsiirtoreitin SVE3 kokonaisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutusmekanismit ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mutta vaikutukset arvioidaan lievemmiksi, sillä uusia metsäalueita ei poisteta tai muuteta. Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan häiriövaikutuksista koostuviksi ja rakentamisvaiheen kaltaisiksi.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan länsipuolinen Leuvannevan hankealue sijoittuu ekologisen ydinalueen 6 rajalle, ja pohjoispuolinen Taikkonevan hankealueen eteläkärki sijoittuu hankealueen lävistävälle kapealle ekologiselle yhteydelle. 11 km hankealueesta koilliseen kapealla yhteydellä sijaitsee vireillä oleva Honkakankaan tuulivoimahanke. Ekologisen ydinalueen 6 länsiosassa, n. 18 km Kivinevan hankealueesta lounaaseen, sijaitsee kaavoitusaloitevaiheessa oleva Sikokankaan tuulivoimahanke. Ydinalueelta pohjoiseen johtavalla ekologisella yhteydellä, n. 13 km Kivinevan hankealueesta luoteeseen, sijaitsee Hukanpalon vireillä oleva tuulivoimahanke.

Natura-alueiden ekologiseen verkostoon ja metsäpeuraverkostoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan Natura-arvioinnissa (Liite 7a ja Liite 7b) kaikissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana kohtalaisen kielteisiksi. Yhdessä Kivinevan, Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoimahankkeet muodostavat suuremman yhtenäisen maankäyttöalueen ja normaalitoiminnan aikana laajemman muutoksen alueen keskiäänitasoon. Rakentamisen aikana syntyvän melun ja lisääntyvän ihmistoiminnan tai normaalitoiminnan aikaisen melun aiheuttama häiriö voi aiheuttaa väistämisvaikutusta ja heikentää ekologisen yhteyden käytettävyyttä. Suuremman yhtenäisen rakennetun alueen väistäminen edellyttää pitempää kiertotietä ja aiheuttaa suurempia kielteisiä energiataloudellisia vaikutuksia hankealueita väistäviin eläimiin. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden ekologisen verkoston leveään hankealueiden eteläpuolella kulkevaan kulkuyhteyteen, koska yhteyden käyttö ei esty väistämisvaikutuksen takia. Kivinevan hankealueen poikki kulkevaan kapeaan ekologiseen yhteyteen kohdistuu merkittäviä heikentäviä muutoksia.

Linnuilla lähialueiden hankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät erityisesti lisääntyneeseen törmäyskuolleisuuteen sekä muuttolinnuilla kasvavaan estevaikutukseen suuremman voimalamäärän takia. Muuttolintujen törmäysriski on korkeampi voimaloiden lapojen yhteenlasketun pyyhkäisypinta-alan kasvaessa. Lisäksi kolmen tuulivoima-alueen muodostaman kokonaisuuden kiertäminen on muuttolinnuille kuluttavampaa. Kivinevan alueella pesivien lintujen reviirit voivat yltää viereisten hankkeiden alueille, mikä voi lisätä lintujen törmäysriskiä erityisesti metsäkanalinnuilla ja päiväpetolinnuilla. Vastaavasti viereisten hankkeiden alueilla pesivien lintujen reviirit voivat yltää Kivinevan hankealueelle. Pesimälinnustolle vaikutuksia koituu myös, kun kolmelle hankealueelle rakennettava infrastruktuuri pirstoo ja pienentää erityisesti seudun metsäisiä elinympäristöjä. Yhtenäisten metsäalueiden vähenemisellä voi olla haitallisia vaikutuksia alueen metsälajistolle,

kuten metsäkanalinnuille ja uhanalaisille metsätiaisille. Yhteisvaikutusten arvioidaan vaikuttavan myös Haapaveden lintujärvien pesimälintuihin, joiden reviirilennot ulottuvat hankealueille.

Kaikkien hankevaihtoehtojen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan kokonaisuudessaan **suuren kielteisiksi** Natura-alueiden ekologisen verkoston ja metsäpeuraverkoston kulkuyhteyksiä heikentävien vaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset ovat kuitenkin lievimmät hankevaihtoehdossa VE3 vähäisemmän voimalamäärän vuoksi. SVE3 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** etenkin linnustoon kohdistuvien törmäysvaikutusten vuoksi. Hankealueelle sijoittuvan SVE1 osuuden yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** sen lyhyen pituutensa vuoksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen syksylle tai alkutalveen sekä vähentämällä lintujen törmäysriskiä tuulivoimaloihin, aurinkovoimaloihin ja voimajohtoihin. Lintujen törmäysriskiä tuulivoimaloihin voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti (May ym. 2020, Stokke ym. 2020). Lintujen törmäämistä aurinkopaneeleihin voidaan mahdollisesti ehkäistä asentamalla aurinkopaneeleihin selkeästi erottuvia huomionauhoja (Kagan ym. 2014). Voimajohtojen osalta lintujen törmäyskuolemia voidaan vähentää asentamalla voimajohtoihin huomiomerkkejä, jotka auttavat lintuja väistämään johdot (Koskimies 2016). Vaikutuksia metsäisiä kulkuyhteyksiä tarvitseville lajeille voidaan lieventää säästämällä sähkönsiirtoreittien johtoaukealle sijoittuvaa, sähköturvallisuuden kannalta riittävän matalaa olemassa olevaa puustoa ja/tai luomalla kulkuyhteyksiä johtoaukean poikki hyppypuiden ja puuistutusten avulla.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Alueelle ei kohdistu muutoksia. Ekologisten yhteyksien käytettävyys kehittyy voimassa olevien maankäyttösuunnitelmien mukaisesti.

VE1 & VE2: Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita sekä aiheuttaa melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. Hankealueen rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aiheuttaman melun ja välkkeen sekä törmäysvaikutusten arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen, erityisesti linnuille. Hankevaihtoehtojen vaikutuksissa ei eri voimalamääristä huolimatta ole merkittäviä eroavaisuuksia. Ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**. (Taulukko 41)

VE3: Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita sekä aiheuttaa melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. Hankealueen rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aiheuttaman melun ja välkkeen sekä törmäysvaikutusten arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen, erityisesti linnuille. Hankevaihtoehtojen vaikutuksissa ei eri voimalamääristä huolimatta ole merkittäviä eroavaisuuksia. Ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**.

SVE1: Hankealueella sijaitseva SVE1 osuus sijoittuu Natura 2000-verkoston ja metsäpeuraverkoston yhteyden itäreunalle. Yhteyden koko ydinalueeseen kohdistuva pirstova vaikutus ja häiriövaikutus on lievää, ja rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.**

Yhteisvaikutukset muiden alueen maankäyttöhankkeiden kanssa arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE3: Sähkönsiirtoreitin rakentaminen pirstoo sähkönsiirtoreitin alueella pesivien ja esiintyvien lajien kulkuyhteyksiä alueella. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa myös melusta ja alueella lisääntyneestä liikkumisesta johtuvia häiriövaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa sähkönsiirtoreitti muodostaa paikallisen kulkuesteen, mutta ei heikennä metsäpeuraverkostoa tai Natura-alueiden välisiä tärkeitä kulkuyhteyksiä. Sähkönsiirtoreitin toiminta aiheuttaa myös kohonneen törmäysriskin linnustolle. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaikutukset ekologisille yhteyksille ja monimuotoisuudelle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Taulukko 41. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Ekologiset yhteydet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Kohtalainen --

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu maakuntatasolla toteutettuun Natura- ja luonnonsuojelualueiden ekologisten verkostojen selvitykseen ja YVA-selostuksessa tehtyihin muiden arviointien tuloksiin sekä niissä käytettyihin lähtötietoaineistoihin ja niitä varten tehtyihin erillisselvityksiin. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä tehtyjen lajien ja luontotyyppien erillisselvitysten ansiosta hankealueen luonnon monimuotoisuuden tilasta on ajantasainen kuva. Arvioinnin tarkkuuteen vaikuttaa pitkäaikaisen tutkimustiedon puute. Metsäpeuraa koskevat arvioinnit perustuvat poroa koskeviin tutkimustuloksiin lajikohtaisten tutkimusten puuttuessa. Pohjois-Pohjanmaan ekologisten yhteyksien ympäristö on tuulivoimarakentamisen takia muuttunut viime vuosina, mutta esimerkiksi toimintavaiheessa muutamien vuosien ajan olleiden tuulivoimapuistojen vaikutuksesta tunnistettuihin ekologisiin yhteyksiin ja niiden lajistoon ei ole tapauskohtaista havainto- tai tutkimustietoa. Arvioinnit perustuvat parhaillaan saatavilla olevaan lähtötietoon, ja epävarmuuden välttämiseksi arvioinneissa on tarpeen vaatiessa noudatettu varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §).

12. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

12.1. Arvioinnin päätulokset

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan kokonaisuudessaan suuria ja kielteisiä VE1:ssä ja VE2:ssa. Vaihtoehdoissa voimalat sijoittuvat sekä maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden että merkittävien kulttuuriympäristöjen välittömään läheisyyteen ja voivat muuttaa arvokkaiden maisemien luonnetta ja laatua. Lisäksi Pulkkilan kirkonkylä sijaitsee näissä vaihtoehdoissa vain noin neljän kilometrin etäisyydellä, ja voimalat ovat selkeästi havaittavissa monesta kohtaa. Kirkonkylältä aukeaa näkymiä hankealueen suuntaan. Lisäksi vaikutukset lähiseudun viljely- ja kylämaisemiin, kuten Hyvärilään, Latvaan, Lusikkalaan ja Viionperälle, kohdistuu todennäköisesti suuria vaikutuksia.

VE3 vaikutuksien arvioidaan olevan pääosin kohtalaisen kielteisiä. Suuria vaikutuksia aiheutuu Viitastenjärven maisema-alueelle. Vaikutukset kulttuuriympäristöihin jäävät VE3:ssa maisemaa vähäisemmiksi, sillä etäisyyttä voimaloiden ja kulttuuriympäristön kohteiden välillä on enemmän kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Maisemavaikutuksia kohdistuu kuitenkin edelleen Hyvärilään ja Latvan kyliin, voimaloiden näkyvyyden ollessa hyvä ja kylien sijaitessa alle 3 kilometrin etäisyydellä VE3:sta.

Molempien sähkönsiirtoreittien vaikutuksien maisemaan arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä kielteisiä. Olemassa olevan johtokäytävän yhteydessä kulkevalla SVE1:llä vaikutukset jäävät lievemmiksi kuin SVE3:lla.

Maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta lievimmät vaikutukset ovat yhdistelmällä VE3 ja SVE1.

Keskeiset yhteisvaikutukset Kivinevan hankkeen näkökulmasta syntyvät erityisesti kolmen vierekkäisen, samanaikaisesti valmistelussa olevan tuulivoimahankkeen, Taikkonevan, Leuvannevan ja Kivinevan muodostamasta tuulivoima-alueiden kokonaisuudesta. Yhteisvaikutukset muodostuvat merkittävän kielteisiksi etenkin Viitastenjärvellä. Ulommalla vaikutusalueella yhteisvaikutuksia kohdistuu etenkin Uljuanjärveen sekä Siikajokea ja Lamujokea ympäröiville avoimille viljelysalueille. VE3 muodostaa muita vaihtoehtoja vähäisemmän yhteisvaikutuksen. Yhteisvaikutukset VE1:ssä ja VE2:ssa ovat suuria kielteisiä.

Hankkeesta **ei aiheudu** vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet huomioidaan voimaloiden, infran ja voimajohtojen rakentamisessa.

12.2. Nykytila

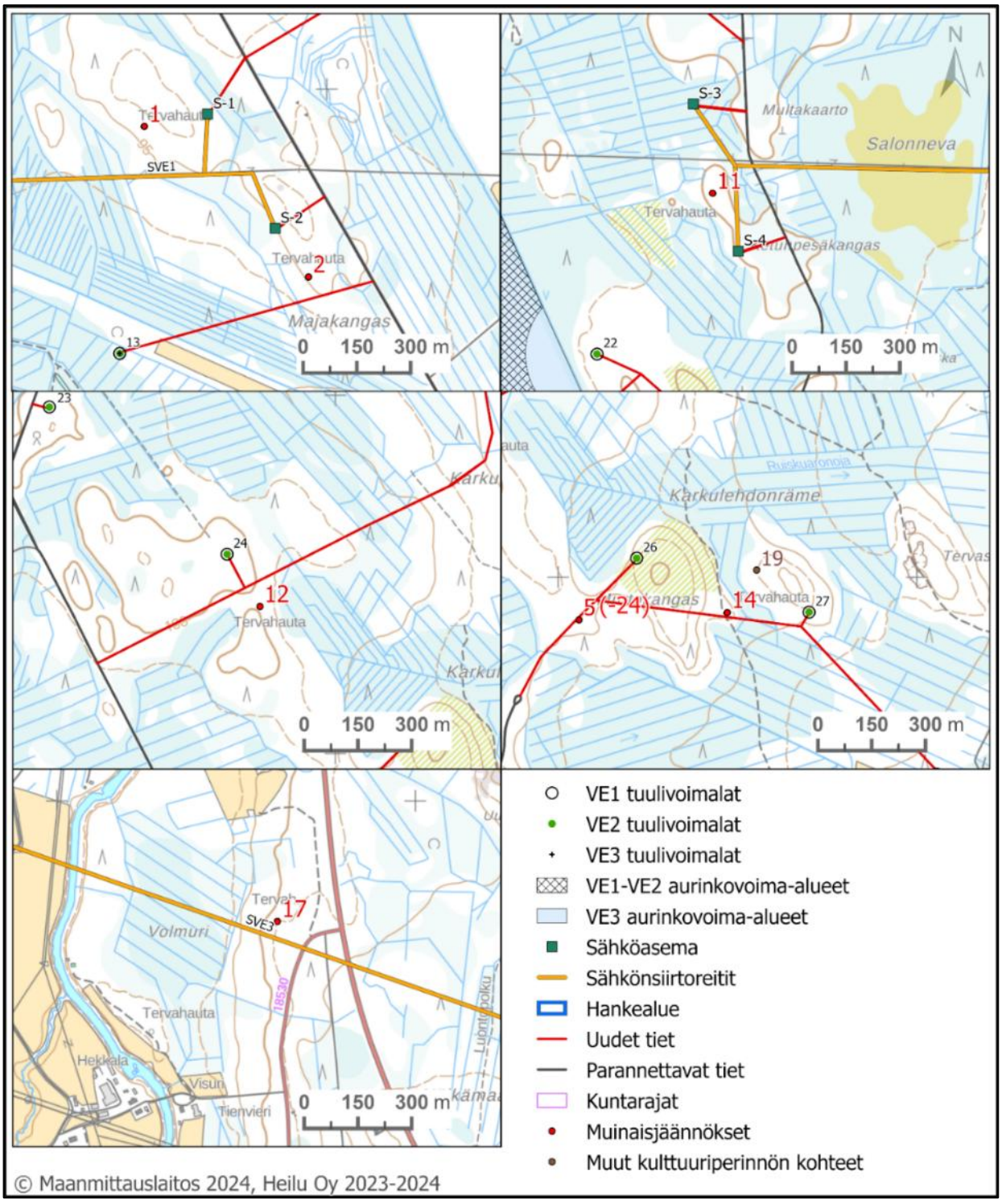
Maisema ja kulttuuriympäristö

Hanke- ja tarkastelualue sijoittuvat maisemamaakunnallisesti Suomenselän ja Pohjanmaan välimaastoon. Maisema-alue vaihettuu tarkastelualueella selvästi kumpuilevasta Suomenselästä tasaisempaan Pohjanmaahan. Kivinevan alue sijoittuu tasaiselle metsäiselle ja soiselle alueelle joki- ja viljelyslaaksojen keskelle. Hankealue on tällä hetkellä pääosin metsätalouden ja turvetuotannon käytössä. Lähin taajama on Pulkkilan kirkonkylä noin 4 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Lisäksi lähialueella sijaistee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, Viitastenjärven rantamaisema ja Koskenrannan-Junnonojan viljelysmaisema. Rakennetun kulttuuriympäristön arvoja edustavat lukuisat vaikutusalueella sijaitsevat rakennukset sekä Koskenrannan ja Pulkkilan raitin

maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön alueet. Hankkeen vaikutusalueen nykytila on kuvattu maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (Liite 11).

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueella sijaitsee yksi entuudestaan tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka tarkastettiin inventoinnin aikana. Vuoden 2023 inventoinnin tuloksena suunnitellun tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueelta löytyi 17 uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kohde. Vuoden 2024 inventoinnin tuloksena löytyi viisi uutta arkeologista kohdetta, joita kaikkia ehdotetaan kiinteiksi muinaisjäännöksiksi (Kuva 77).



Kuva 77. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperinnön kohteet inventointien 2023 ja 2024 perusteella.

Tuulivoimaloiden, sähköasemien sekä akkuvaraston läheltä (<200 m) löytyi viisi kohdetta. Voimalasta nro. 24 noin 175 metriä kaakkoon sijaitsee kohde nro. 12 (Karkulehdonräme), ja voimalasta nro. 27 noin 185 metriä luoteeseen sijaitsee kohde 19 (Murtokangas 2). SVE1 pohjoispuolen sähköasemasta ja akkuvarastosta 176 metriä länteen sijaitsee kohde nro. 1 (Mäntyniemi) ja eteläpuolen akkuvarastosta ja sähköasemasta 166 metriä etelään sijaitsee kohde nro 2 (Punikinneva). SVE3 akkuvarastosta ja sähköasemasta 182 metriä etelään sijaitsee kohde nro 11 (Ketunpesänkangas).

Suunniteltujen teiden ja maakaapeleiden lähialueelta (<15 m) löytyi kaksi kohdetta. Kohde nro. 14 (Murtokangas 1) sijaitsee suunnitellun tien ja maakaapelireitin pohjoispuolella noin seitsemän metrin etäisyydellä (Liite 12, arkeologinen inventointi 2023). Kohde nro. 5 (-24) (Murtokangas 3) sijaitsee suunnitellun tien ja maakaapelireitin reitillä ja se on havaittu vuonna 2024 tehdyssä täydennysinventoinnissa (Liite 12, arkeologinen inventointi 2024).

Sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella löytyi yksi kriittinen kohde, nro. 17 (Volmuri).

12.3. Vaikutusmekanismit

Maisema

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.

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusmekanismeja on kuvattu ja havainnollistettu liitteenä (Liite 11) olevassa maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä.

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 maisemassa. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten rakenteiden sijoittumisesta, käytetystä rakenteesta, tarkastelupisteestä, ajankohdasta, maakaapeleiden ja sähkönsiirtoreitin linjauksesta sekä sähköasemien sijoituspaikasta.

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

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

Hankkeen rakentamisesta voi syntyä suoria tai epäsuoria vaikutuksia alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Rakentaminen voi vahingoittaa tai tuhota alueen arkeologisia kulttuuriperinnön kohteita muun muassa työkoneilla ja niiden aiheuttamalla tärinällä. Epäsuorat vaikutukset liittyvät

maiseman ja ympäristön muutokseen. Tärinävaikutukset on arvioitu kappaleessa 25 Tärinävaikutukset.

12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusluokan luonteen takia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan arvioidaan yhdessä. Vaikutus maisemaan arvioidaan visuaalisten vaikutusten kohdentumisena ja asiantuntija-arviona hankkeen todennäköisistä vaikutuksista sekä vaikutusten merkittävyydestä. Arvioinnissa huomioidaan maisema-alueen yleispiirteet.

Maisemavaikutukset arvioidaan osana erillisselvityksenä tehtyä maisema- ja kulttuuriympäristöselvitystä, jonka lähtötietoina on käytetty karttatarkastelua, näkymäalueanalyysiä, kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia sekä maastohavaintoja. Selvityksen avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista.

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on laadittu huomioiden ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -opas, 2016. Selvityksessä on kuitenkin huomioitu soveltuvilta osin sittemmin julkaistu Ympäristöministeriön ohje ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024”, Ympäristöministeriö, 27.08.2024. Maisemavaikutukset on tarkasteltu noin 30 kilometriin asti.

Arvioinnin pohjana on käytetty IMPERIA-menetelmää (Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024, Ympäristöministeriö). Lisäksi vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty maankuntaliiton arviointeja maisemavaikutuksista (Pohjois-Pohjanmaan maisemaselvityksen kohdekortit: Kivineva). Vaikutuksen merkittävyys on yhdistelmä kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta. Lähtökohtaisesti maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöalueet on arvioitu kohteiden laaja-alaisuuden, edustavuuden ja arvotuksen takia herkkyydeltään suurina. Yksittäiset maakunnalliset ja paikalliset kulttuuriympäristökohteet on arvioitu lähtökohtaisesti herkkyydeltään kohtalaisina. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu maisemavaikutuksissa korostuva kohteen herkkyyden vaikutus arviointitulokseen.

Hankkeen sähkönsiirto on arvioitu sen mukaan, että se toteutetaan 400 kV ilmajohdoilla. Voimajohdon osalta 400 kV voimajohtopylvään korkeus on noin 30 metriä. Maisemavaikutuksien tarkastelualueet noin 30 metrin korkealle voimajohdolle ovat 90 m, 300 m ja 3 km voimajohdosta. Sähkönsiirron havainnekuvia on tehty 3 kuvauspisteestä. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu arviointiselostuksen liitteenä olevassa maisemaselvityksessä. Tässä Kivinevan YVA-menettelyssä on arvioitu SVE3 kokonaisuudessaan sekä SVE1 alkuosa, joka sijoittuu Kivinevan hankealueelle. Arvioinnin nykytilan kuvauksessa on kuitenkin esitetty maisemavaikutuksia myös SVE1 loppuosalta, joita arvioidaan Leuvannevan YVA-selostuksen yhteydessä. Syynä poikkeavaan käsittelytapaan muihin vaikutusluokkiin nähden on liitteen (Liite 11) maisema ja kulttuuriympäristöselvitys, joka on toteutettu koko SVE1 matkalle.

Hankkeen aurinkovoimalat näkyvät maisemassa maantasolta tarkkailtuna vain lähialueelle. Aurinkovoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan 200 metrin ja 500 metrin säteillä voimaloista. Lisäksi aurinkovoima-alueet sijoittuvat tavoitteellisesti alueille, joilla ei sijaitse metsää tai viljelyskäytössä olevaa peltoa. Näin ollen maiseman kannalta merkittäviä puustovaikutuksia ei synny eikä aurinkovoima sijoitu alueille, joilla on merkitystä esimerkiksi kulttuurimaiseman kannalta, eli perinne- ja viljelysmaisemiin. Aurinkovoimaloille on tehty näkyvyysalueanalyysi sekä havainnekuvia (3 kuvauspistettä).

Kivinevan tuulivoimaloiden näkyvyysalueanalyysissä ja kuvasovitteissa tarkastellaan tuulivoimalamallia, jonka napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija on 200 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Tuulivoimaloiden kuvasovitteita on tehty 13 eri kuvauspisteeltä, joiden on arvioitu edustavan laajasti erilaisia maisemia, arvoalueita ja asuinympäristöjä eri etäisyysvyöhykkeiltä ja suunnilta. Osasta pisteitä on lisäksi tehty yhteissovitteet tai yökuvat. Käytetty mallinnusohjelma on Windpro. Kuvaus on tehty 50 mm:n polttovälillä ja kuvat on otettu 1,5 metrin korkeudelta. Valokuvien ottamiseen on käytetty kevytrakenteista täyden kennokoon 26,2 megapikselin Canon EOS RP järjestelmäkameraa, joka on varustettu Canon RF (50 mm / F1.8 STM) Full Frame objektiivilla sekä erillisellä kameraan kiinnitetyllä vesivaa'alla. Valokuvauksen ajaksi kamera kiinnitetään vesivaa'alla varustettuun kolmijalkaan. Näin valokuvaus saadaan suoritettua tukevalta alustalta maastosta riippumatta ja oikeassa kulmassa horisonttiin nähden. Kuvat yhdistetään panoraamakuvaksi Photoshopissa 140–180° näkökentässä. Jokaisessa panoraamassa on käytetty noin 5–8 kuvaa. Kaikki kuvasovitteet on esitetty maisemaselvityksen liitteessä (Liite 11) ja tässä selostuksessa kappaleessa 12.4.3 kuvasovitteet.

Näkyvyysanalyysi on tehty WindPro-ohjelmistolla ja se perustuu maaston muotoja eli topografiaa koskevaan korkeusmalliin sekä Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaan. Laskennassa on otettu huomioon myös maapallon muoto, eli maanpinnan kaareutuvuus. Laskentamalli osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa tietystä pisteestä tarkasteltuna on mahdollista havaita. Näkyvyysanalyysin tarkkuus, eli laskentasolun koko on 10 x 10 metriä. Jokainen laskentasolu saa värin, joka ilmaisee, kuinka monta tuulivoimalaa solusta on havaittavissa.

Näkyvyysanalyysi on tehty noin 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella ja tuulivoimala lasketaan näkyväksi, mikäli pienikin osa sen lavasta on havaittavissa. Teoreettisessa mallinnuksessa oletetaan, että sää on selkeä. Analyysit on toteutettu kaikista kolmesta voimalavaihtoehdosta. Analyysi ei huomioi rakennuksia tai yksittäisiä puita, mikä tekee analyysistä epäluotettavan etenkin rakennetussa ympäristössä. Näkyvyysalueanalyysin on laatinut Etha Oy.

Yhteisvaikutusten tarkasteluun käytetyssä näkymäalueanalyysissä (Kuva 101 ja Kuva 102) on hyödynnetty hankkeen tietoja, sekä niiden muiden tuulivoimahankkeiden tietoja, jotka etäisyytensä puolesta saattavat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Kivinevan hankkeen kanssa. Lähtötietoina on käytetty rakennettujen tuulivoimaloiden sijainteja ja korkeuksia sekä suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden voimaloiden tiedossa olevia viimeisimpiä suunniteltuja sijainteja sekä korkeuksia. Yhteisvaikutusten analyysiin otettiin seuraavat tuulivoimahankkeet: Taikkoneva, Leuvanneva, Honkakangas, Piipsanneva ja Tuulikaarto.

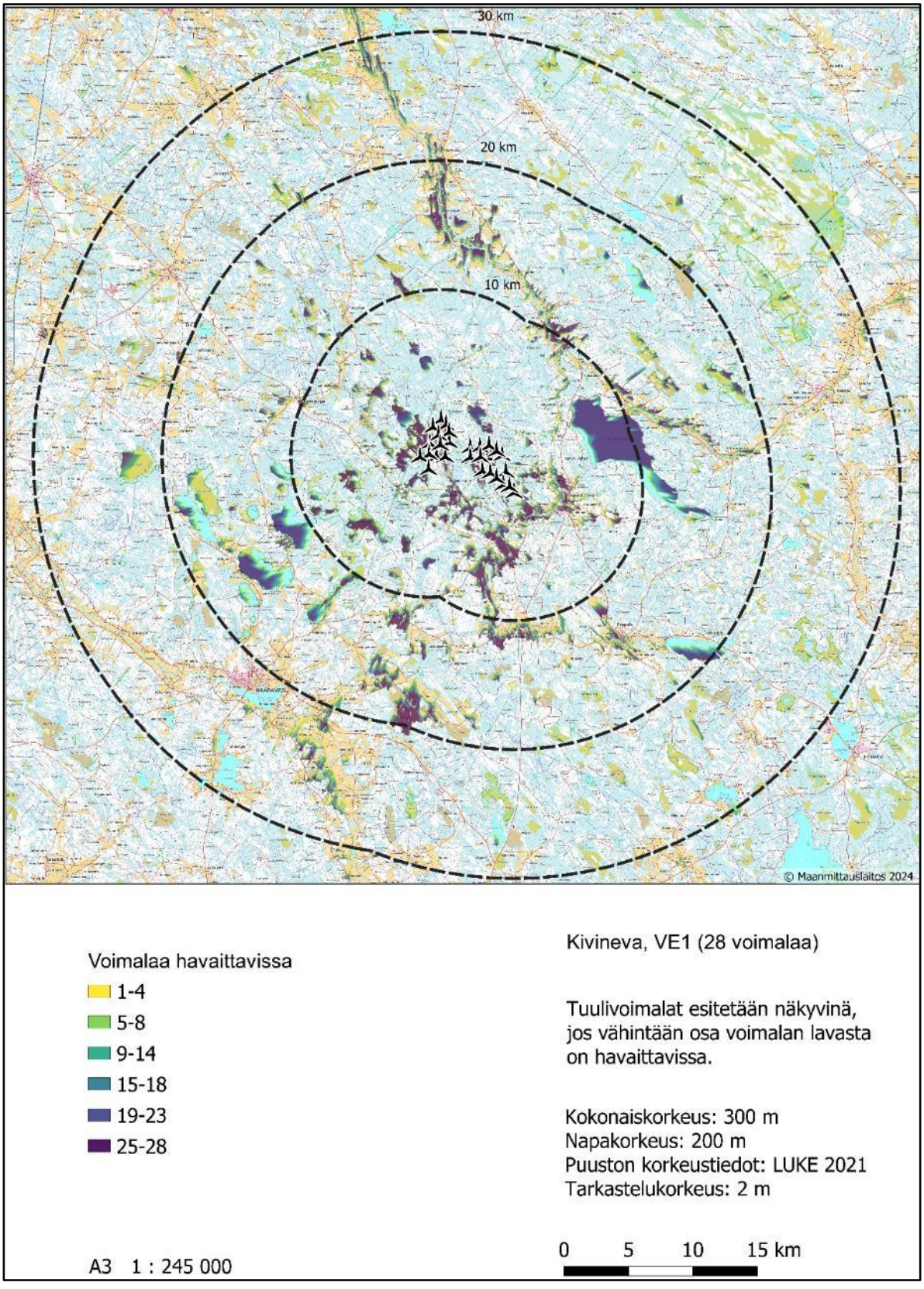
12.4.1. Näkyvyysalueanalyysit

Tuulivoimaloiden analyysistä (Kuva 78, Kuva 79 ja Kuva 80) voidaan nähdä, että voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat lähiseutujen avoimille alueille, kuten järville, soille ja viljelysalueille. Etenkin VE1 ja VE2 näkyvät analyysin perusteella merkittävästi myös lähimpään taajamaan Pulkkilaan, joskin näkymää yksittäiseen tilaan rakennetulla alueella on haastavaa arvioida, sillä rakennukset ja pihapiirit muodostavat esteitä ja rajaavat näkymiä voimaloille. Näkyvyysalueanalyysistä voidaan nähdä, että VE3 vaikutukset Pulkkilaan ja sitä ympäröiville nauhakylille ovat vähentyneet selvästi.

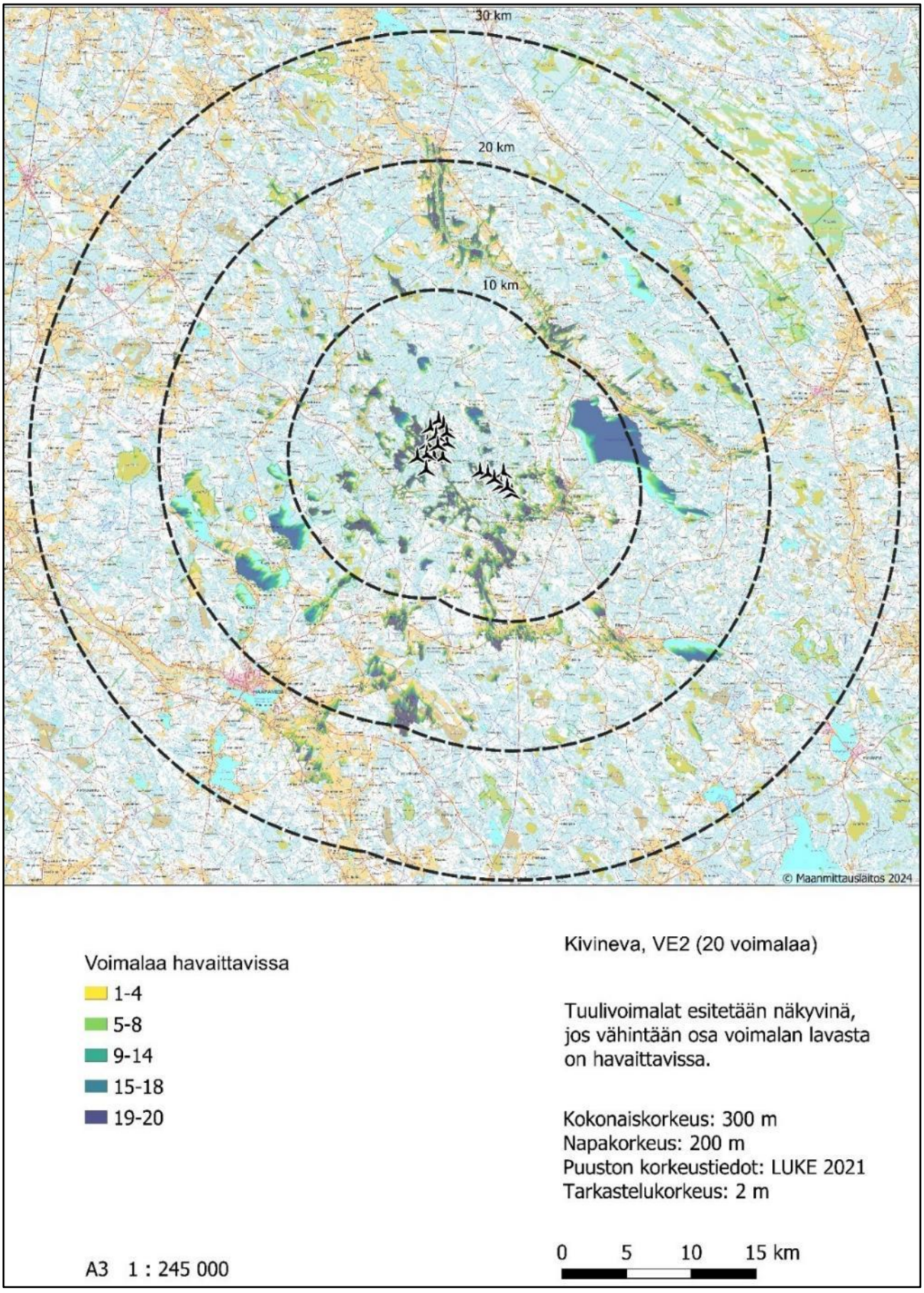
Aurinkovoimaloiden näkyvyyttä (Kuva 81) ympäröivään maisemaan heikentää alueen puustoisuus sekä aurinkovoimaloiden verrattain matala korkeus. Näkyvyysalueanalyysin perusteella aurinkovoimaloiden rakenteet näkyvät pääasiassa vain vähän tai kohtalaisesti, ja käytännössä vain voimajohdon aukealle ja Kivinevan pohjoispuolen aukeille. Näkyvyyttä esimerkiksi alueen asutukseen tai

muihin keskeisiin kohteisiin ei muodostu. Kivinevan ympäristöön muodostuu laajempia näkyvyysalueita, sillä alue on vähä puustoisempi. Puolestaan Jyletnevan voimaloiden näkyvyys jää erittäin vähäiseksi alueen kasvillisuuden peittäessä laajasti voimala-aluetta.

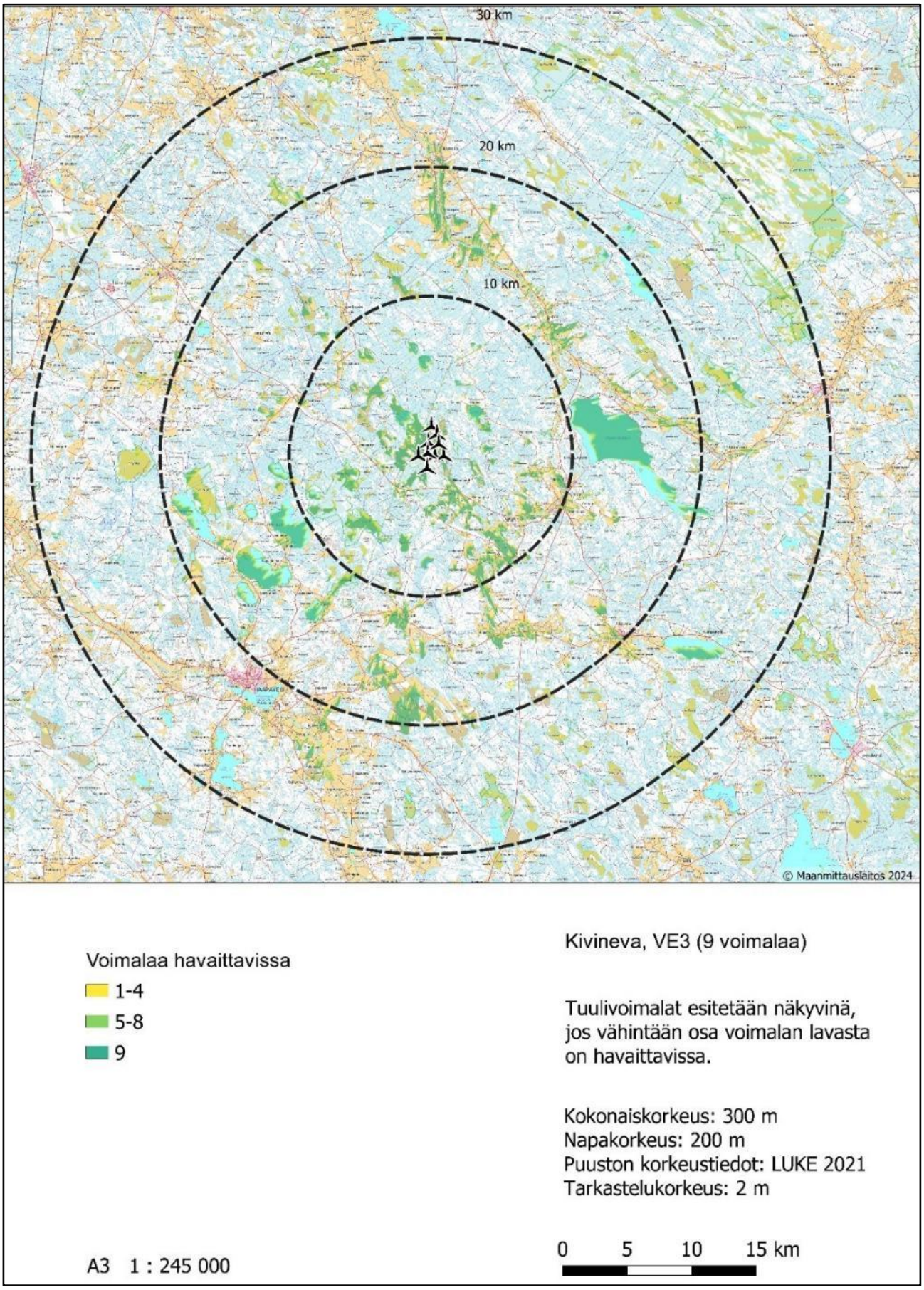
Näkyvyysalueanalyysit on esitetty kokonaisuudessaan maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä sekä sen liitteissä. Osasuurennoksia keskeisistä kohteista on esitetty myös luvussa 12.6.1.



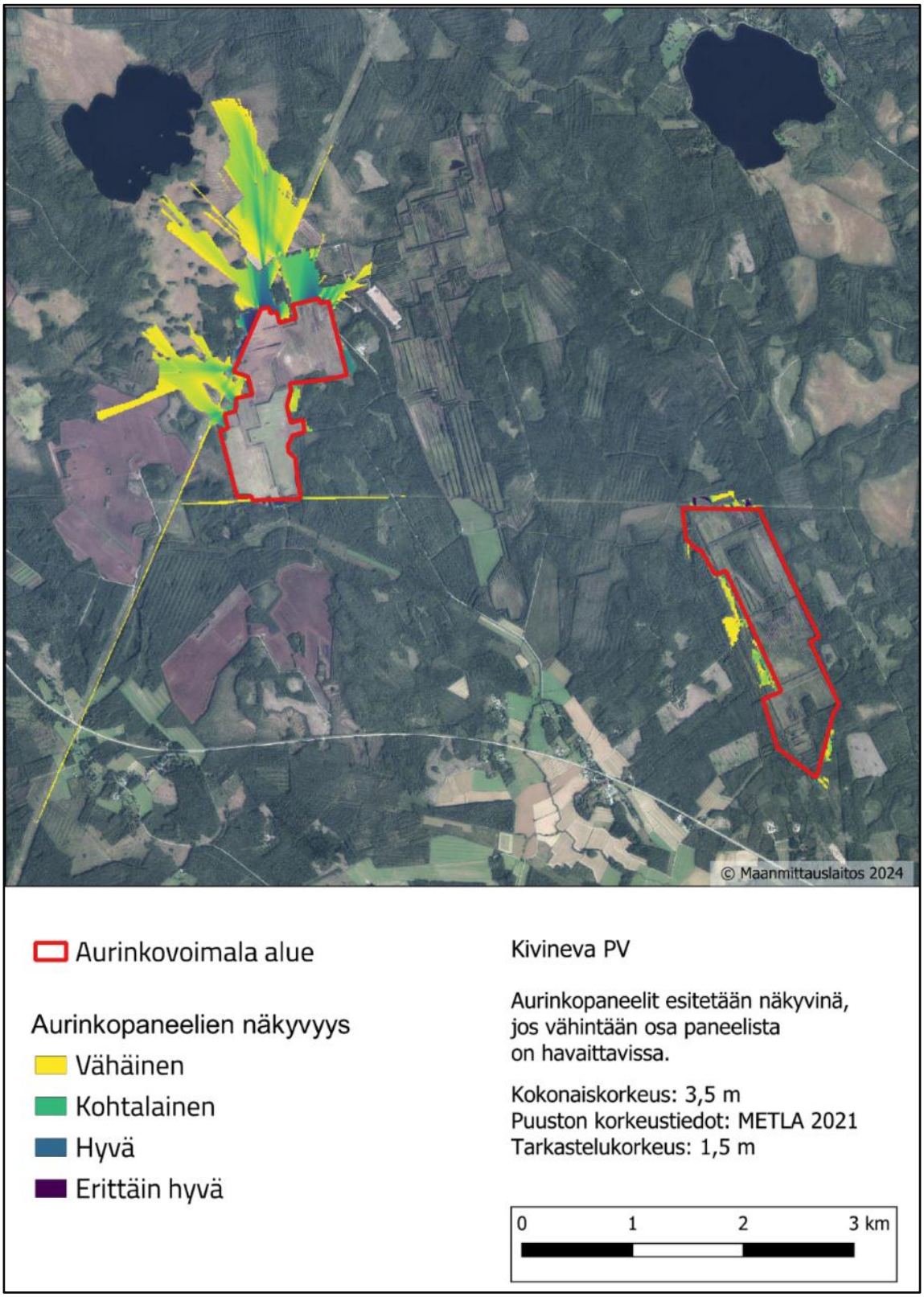
Kuva 78. Näkyvyysalueanalyysi VE1 30 km.



Kuva 79. Näkyvyysalueanalyysi VE2, 30 km.



Kuva 80. Näkyvyysalueanalyysi VE3, 30 km.

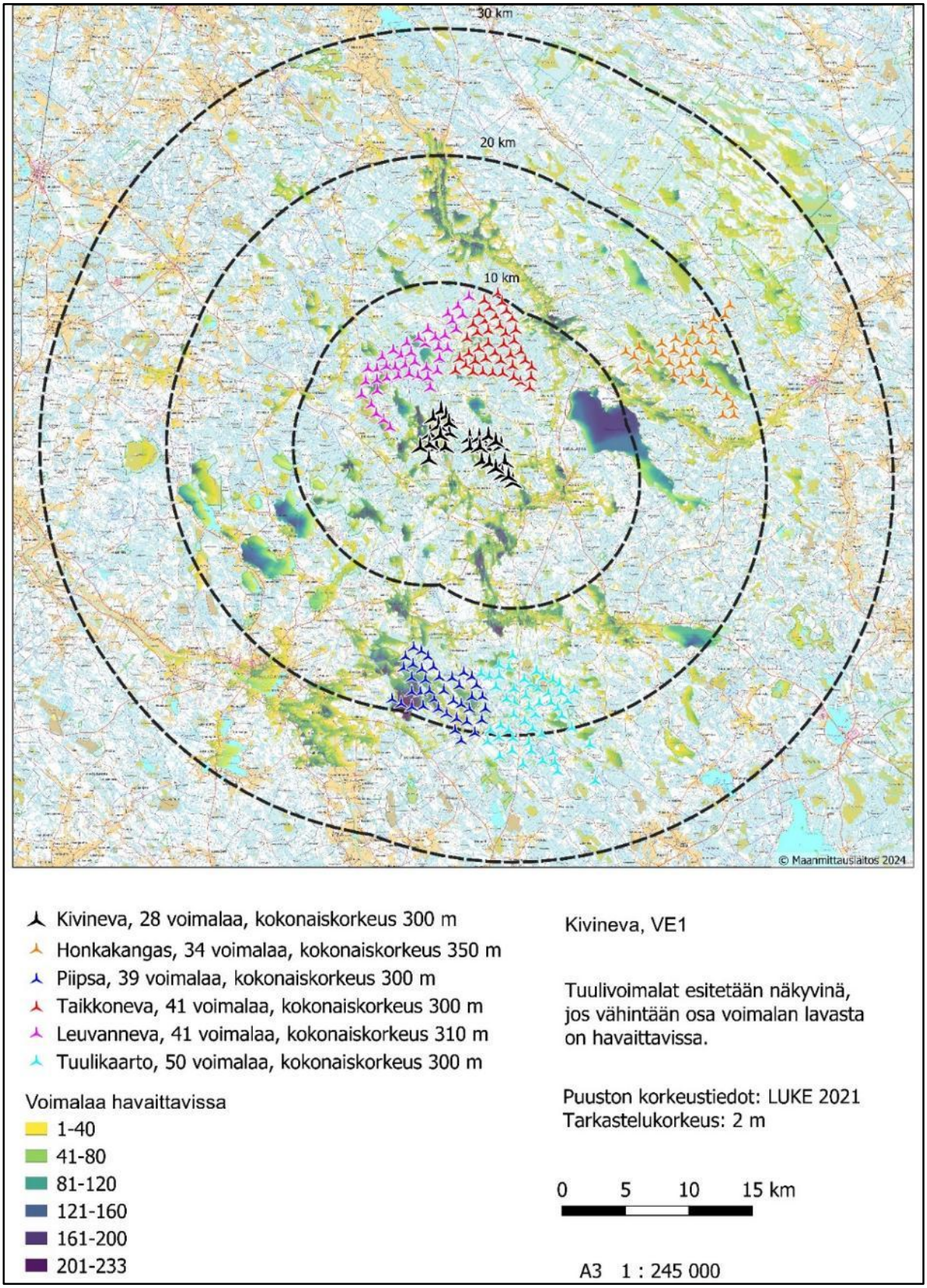


Kuva 81. Aurinkopaneelien näkyvyys näkyvyysalueanalyysissä. (Etha Oy).

12.4.2. Näkyvyysalueanalyysi tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista

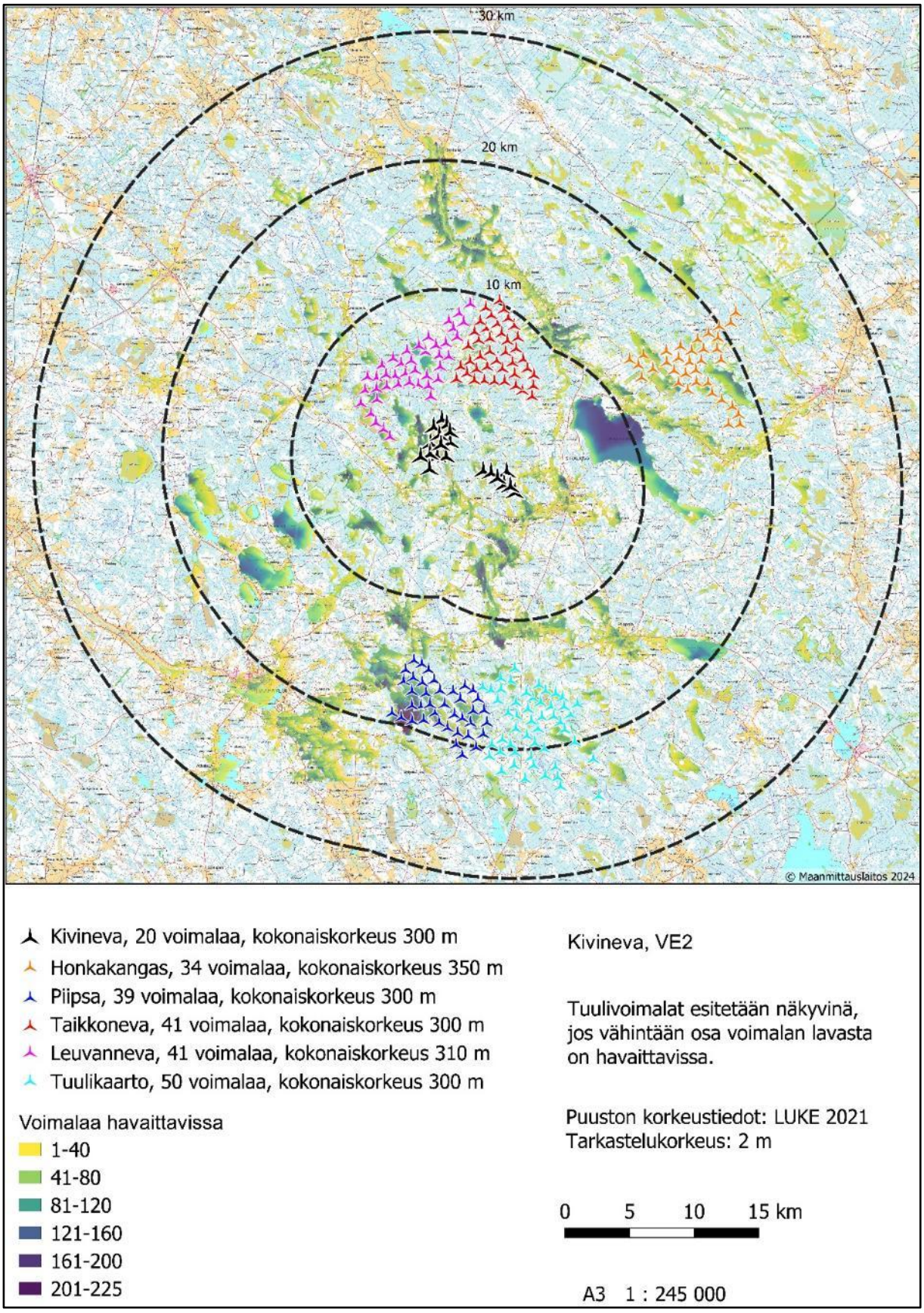
Keskeisimmät yhteisvaikutukset lähialueella näkyvyysalueanalyysin perusteella kohdistuvat Viitastenjärvelle, Kivinevan hankkeen lähivaikutusalueille hankkeen etelä- ja itäpuolille, etenkin Raahentien ja Lamujoen varteen, Pulkkilan taajamaan sekä Junnonojalle ja Laakkolaan (Kuva 82, Kuva 83 ja Kuva 84).

Yhteisvaikutukset ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella kohdistuvat erityisesti Lamujoen varteen, Uljuanjärvelle ja Ojakylä-Leskelän alueille, mutta paikoin myös alueen muille aukeille kuten Osmanki- Ainali- ja Pirnesjärville ja niiden läheisille suoaukeille.

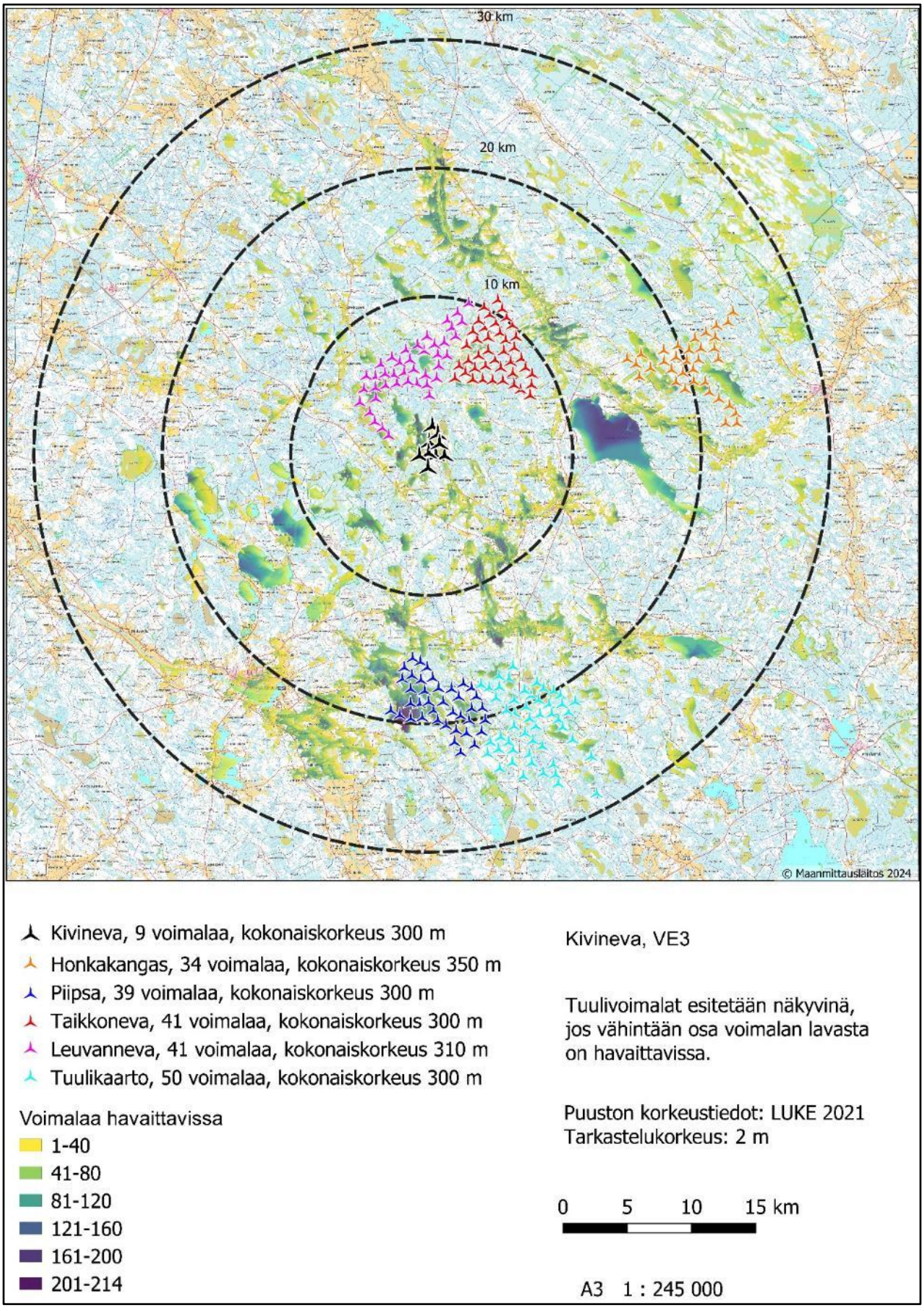


Kuva 82. Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista VE1.

Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on esitetty lähialueiden hankkeiden kanssa jokaiselle hankevaihtoehdolle erikseen (Kuva 82, Kuva 83 ja Kuva 84).



Kuva 83. Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista VE2.

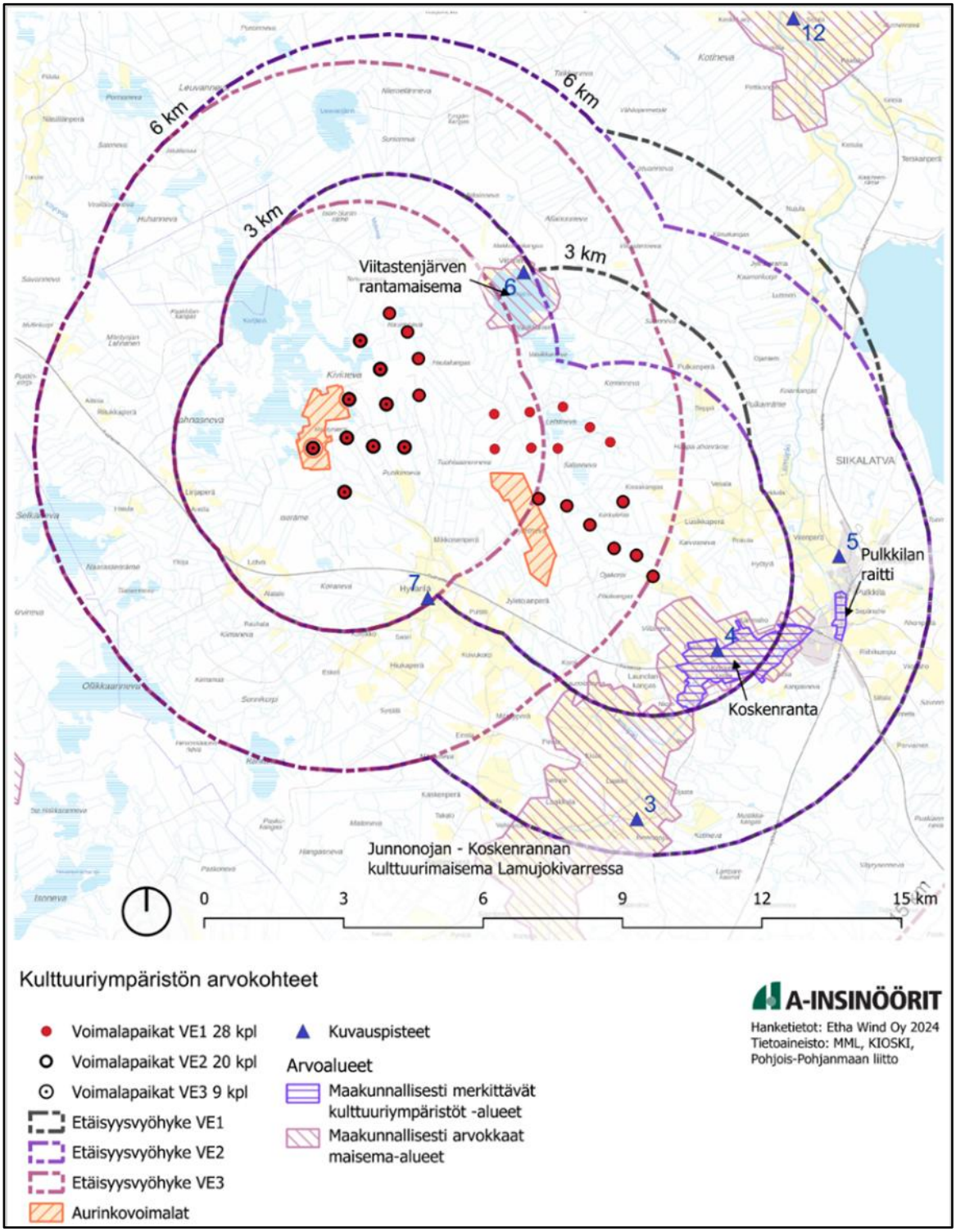


Kuva 84. Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista VE3.

12.4.3. Kuvasovitteet

Tuulivoimalat

Kaikki kuvasovitteet mukaan lukien kuvasovitteet yhteisvaikutuksista on esitetty maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä tai sen liitteissä. Tähän selostukseen on poimittu mukaan kuvasovitteet vaikutusten kannalta tärkeimmistä kohteista. Näiksi on arvioinnin perusteella valittu Viitastenjärvi 6, Koskenranta 4, Pulkkila 5 ja Hyvärilä 7 kuvauspisteet. (Kuva 85) Kyseisissä kuvasovitteissa on esitetty Kivinevan hankkeen tuulivoimalat vaihtoehdoissa VE1 sekä osassa myös VE3.



Kuva 85. Havainnekuvien kuvauspisteet lähivaikutusalueella.

Lisäksi tähän selostukseen on poimittu kaikki sähkönsiirron kuvasovitteet sekä aurinkovoimaloiden kuvasovite Kivinevalta.

Havainnekuvien tuulivoimalat on mallinnettu ilman haruksia. Mikäli voimalat tuetaan haruksin, myös harukset voidaan havaita osana voimalarakenteita lähivaikutusalueelta. Mahdolliset harukset näkyvät voimakkaimmin silloin, kun voimaloita tarkastellaan avoimen maiseman ääreltä ja lähellä voimaloita. Tällaisia tarkastelupisteitä ovat esimerkiksi Koskenranta ja Viitastenjärvi, jossa lähimmät voimalat näkyvät lähes koko korkeudelta ja tarkastelupisteet sijoittuvat lähelle voimaloita. Mikä kauempaa voimaloita katsotaan, sitä vaikeampi mahdollisia haruksia on tunnistaa osana voimalarakenteita. Jos puusto peittää voimalatornia yli 100 metriä maanpinnasta, harukset peittyvät metsänrajan taakse kokonaan. Haruksia on käsitelty tarkemmin maisemaselvityksessä (liite 11).

Viitastenjärvi

Viitanen sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Viitastenjärveen tukeutuen. Viitastenjärveä sivuava tie ja järveä ympäröivä asutus sijoittuva järven pohjoisreunalle, joista avautuu näkymiä järven yli hankealueen suuntaan. Viitastentieltä, järven reunalta, avautuu osin täysin esteetön näkymä järven yli hankealueen suuntaan. Voimalat muodostavat järvimaisemaan voimakkaan uuden elementin kaikissa vaihtoehdoissa.

Erityisesti VE1 aiheuttaa järvelle tuulivoimaloiden muodostamaa laaja-alaista maisemavaikutusta, jossa voimalat hallitsevat maisemassa laajasti lähes koko horisontissa. (Kuva 86) VE2:ssa voimalarivistön intensiteetti vähenee, mutta vaihtoehdossa säilyy edelleen voimaloiden laaja hallitsevuus läpi horisontin. VE3 sijoittuu järveltä katsoen rypäsmäisesti, joten sen vaikutus on vähäisin. VE3:ssa voimaloiden määrä etelässä vähenee muihin vaihtoehtoihin verrattuna, jolloin horisonttiin jää tuulivoimasta vapaita alueita (Kuva 87).

Kuva 86. VE1-kuvasovite Viitastenjärven rannalta (6) kohti hankealuetta. Etäisyys lähimmästä voimalasta 2,8 km.

Kuva 87. VE3-kuvasovite Viitastenjärven rannalta (6) kohti hankealuetta. Etäisyys lähimmästä voimalasta 2,5 km.

Koskenranta

Koskenrannan alueella korostuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvot sekä asutukseen liittyvät arvot. Alueella on runsaasti myös asutusta, sillä asutus on voimakkaimmin kohdistunut lähialueella niin Koskenrantaan kuin Pulkkilan taajamaan.

Koskenrannan kuvauspisteestä katsottuna voimalat tuovat merkittävän ja voimakkaan uuden maisemaelementin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. (Kuva 88) VE1 ja VE2 maisemalliset vaikutukset ovat hyvin toisiaan vastaavat. Lähin voimala näkyy käytännössä koko korkeudeltaan vain noin kilometrin etäisyydellä. VE3 luo maisemaan uuden elementin, mutta se on hallitsevuudeltaan huomattavasti vähäisempi. (Kuva 89) VE3:ssa tuulivoimalat jäävät selkeästi enemmän metsärajan taustalle verrattuna VE1 ja VE2. Lisäksi voimaloita näkyy myös määrällisesti vähemmän alueella, mikä vähentää voimalakokonaisuuden hallitsevuutta.

Kuva 88. Kuvasovite VE1-tilanteesta Koskenrannasta (4). Etäisyys lähimmästä voimalasta 2 km.

Kuva 89. Kuvasovite VE3-tilanteensa Koskenrannasta (4). Etäisyys lähimmästä voimalasta 8 km.

Pulkkilan kirkonkylä

Pulkkilan alueella korostuu erityisesti kirkonkylä kulttuuriympäristön arvokohteineen sekä kirkonkylää ympäröivä asutus. Lisäksi Pulkkilan kirkonkylän pohjoispuolelle Lamujoen varrelle sijoittuu kulttuuriympäristön näkökulmastakin arvokasta asutusta sekä Haapavuoren virkistysalue. Näkyvyysalueanalyysin perusteella millään voimalasijoittelulla tuulivoimalat eivät ole havaittavissa Haapavuoren virkistysalueelta. Mikäli alueen puuston peitteisyydessä tapahtuu muutoksia voi voimaloiden näkyvyys olla mahdollinen. Haapavuoren virkistysalue tukeutuu painokkaasti Uljuan tekojärveen, jolloin keskeiset näkymät suuntautuvat todennäköisesti poispäin hankkeesta.

Pulkkilan kuvauspisteestä katsottuna voimalat tuovat merkittävän ja voimakkaan uuden maisemaelementin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, vaikka puusto rajaa paikoin näkymää. (Kuva 90) VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat yhtenevästi, vaikkakin VE2 voimaloiden määrän väheneminen vähentää voimalakokonaisuuden intensiteettiä. VE3:ssa voimalat sijoittuvat etäämmälle maisemassa, jolloin ne eivät hallitse maisemaa edes niillä alueilla, joihin voimalat näkyvät. (Kuva 91) Voimaloiden näkyvyys maisemassa heikkenee VE3, jossa alueelle muodostuu selkeämpiä katvealueita ja etäisyys estää voimaloiden näkymistä hallitsevasti.

Kuva 90. VE1 näkyy maisemaa hallitsevasti Pulkkilan kirkonkylään (5), joskin puut rajaavat näkymää jonkin verran. Etäisyys lähimmästä voimalasta 4 km.

Kuva 91. VE3 näkyy Pulkkilaan (5) enää osana kaukomaisemaa. Voimalat ovat edelleen selvästi havaittavissa, mutta ne eivät hallitse maisemaa. Etäisyys lähimmästä voimalasta 9,6 km.

Hyvärilä

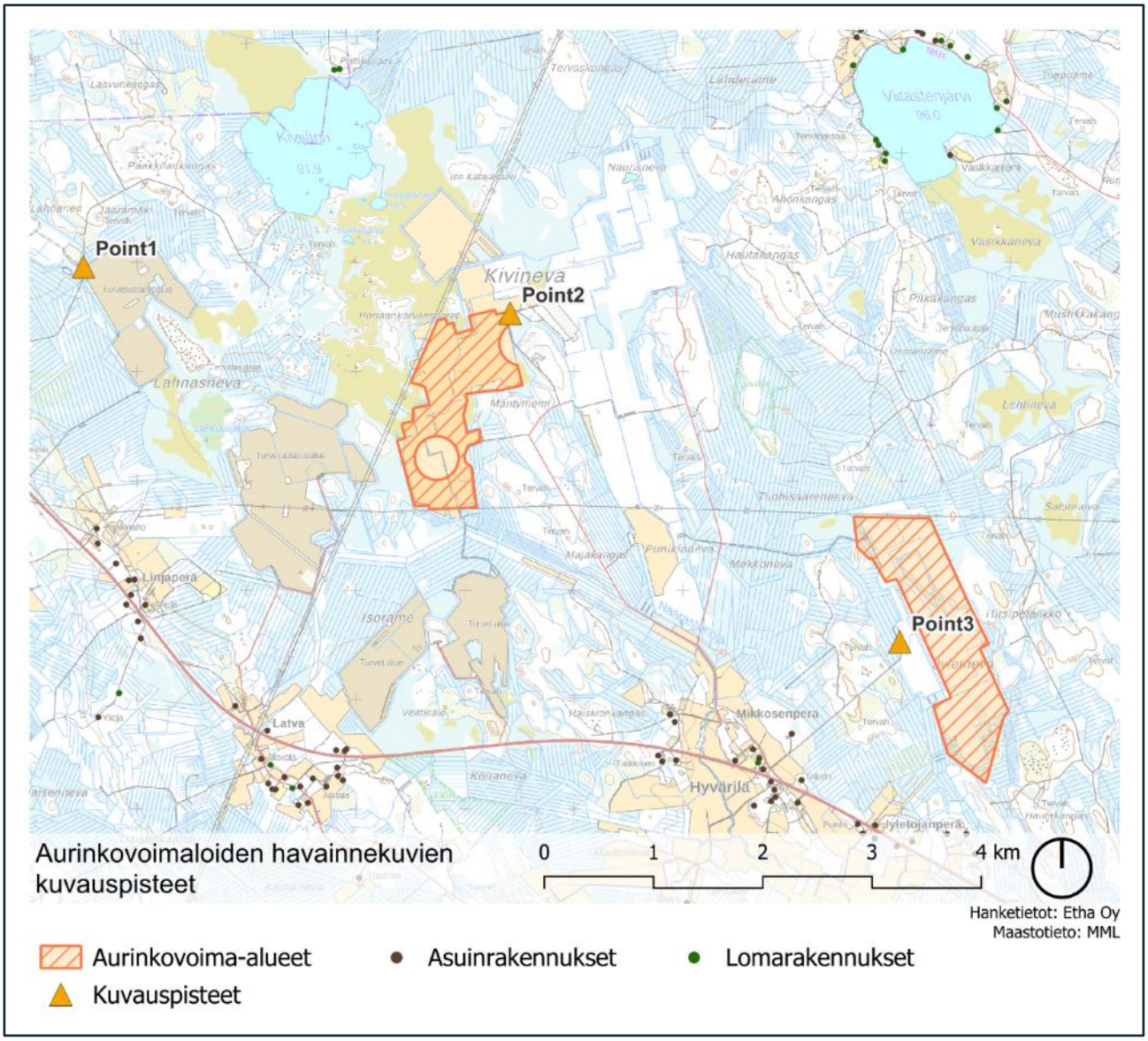
Hyvärilän kylä sijoittuu Latvan kylän kanssa Raahentien varteen nauhamaiseksi maaseutu- ja kyläasutuksen muodostamaksi kokonaisuudeksi. Samantapainen maaseutuasutus jatkuu niin Raahenkuin Latvantien varsilla. Alueilta avautuu paikoin näkymiä hankealueen suuntaan. Erityisesti Hyvärilästä avautuu peltojen yli laaja näkymä hankealueen suuntaan. Näkymät muodostuvat peltoaukeiden avattaessa muuten metsäistä maisemaa. Hyvärilän kuvauspisteestä tarkasteltuna voimalat luovat uuden maisemaelementin alueelle. Alueen puusto rajaa näkymää jonkin verran, mutta maiseman muutos on silti suuri. Riippumatta hankevaihtoehdosta, lähimmät voimalat ovat selkeästi havaittavissa metsärajan taustalla (Kuva 92 ja Kuva 93). VE1:ssä ja VE2:ssa voimalat levittäytyvät laajemmalle alueelle, jolloin tuulivoimaloita on mahdollista havaita laajemmin Raahentien pohjoispuolella. Verrattuna VE3:een, voimalakokonaisuus laajenee erityisesti VE1:ssä, mutta myös VE2:ssa. VE2:ssa voimalat jakautuvat selkeämmin kahdeksi eri voimalaryppääksi etelästä tarkasteltuna.

Kuva 92. VE1 Hyvärilän kylästä (7) katsottuna. Etäisyys lähimmästä voimalasta 3,1 km. (Etha Oy)

Kuva 93. VE3 Hyvärilän kylästä (7) katsottuna. Etäisyys lähimmästä voimalasta 2,8 km. Kuvassa näkyy VE3-voimalasijoittelu, joka kuuluu myös VE1 ja VE2. (Etha Oy)

Aurinkovoimalat

Aurinkovoimalat ovat havaittavissa vain paikallisesti ja avoimilta alueilta, minkä takia havainnekuvissa voimaloiden näkyvyys on pientä tai voimalat eivät näy ollenkaan. Kuvauspisteet on merkitty karttaan (Kuva 94). Kivinevan kuvauspisteestä tarkasteltuna paneelien rakenteet voi havaita kasvillisuuden taustalla (Kuva 95). Muilta kuvauspisteiltä aurinkovoimaloiden näkyvyyden estää voimaloita ympäröivä kasvillisuus. Mikäli aurinkovoimaloita ympäröivien alueiden kasvillisuudessa tapahtuu muutoksia, kuten hakkuita, voimaloiden näkyvyys laajenee laajemmalle alueelle, mutta jää silti paikalliseksi.



Kuva 94. Aurinkovoimaloiden havainnekuvien kuvauspisteet.

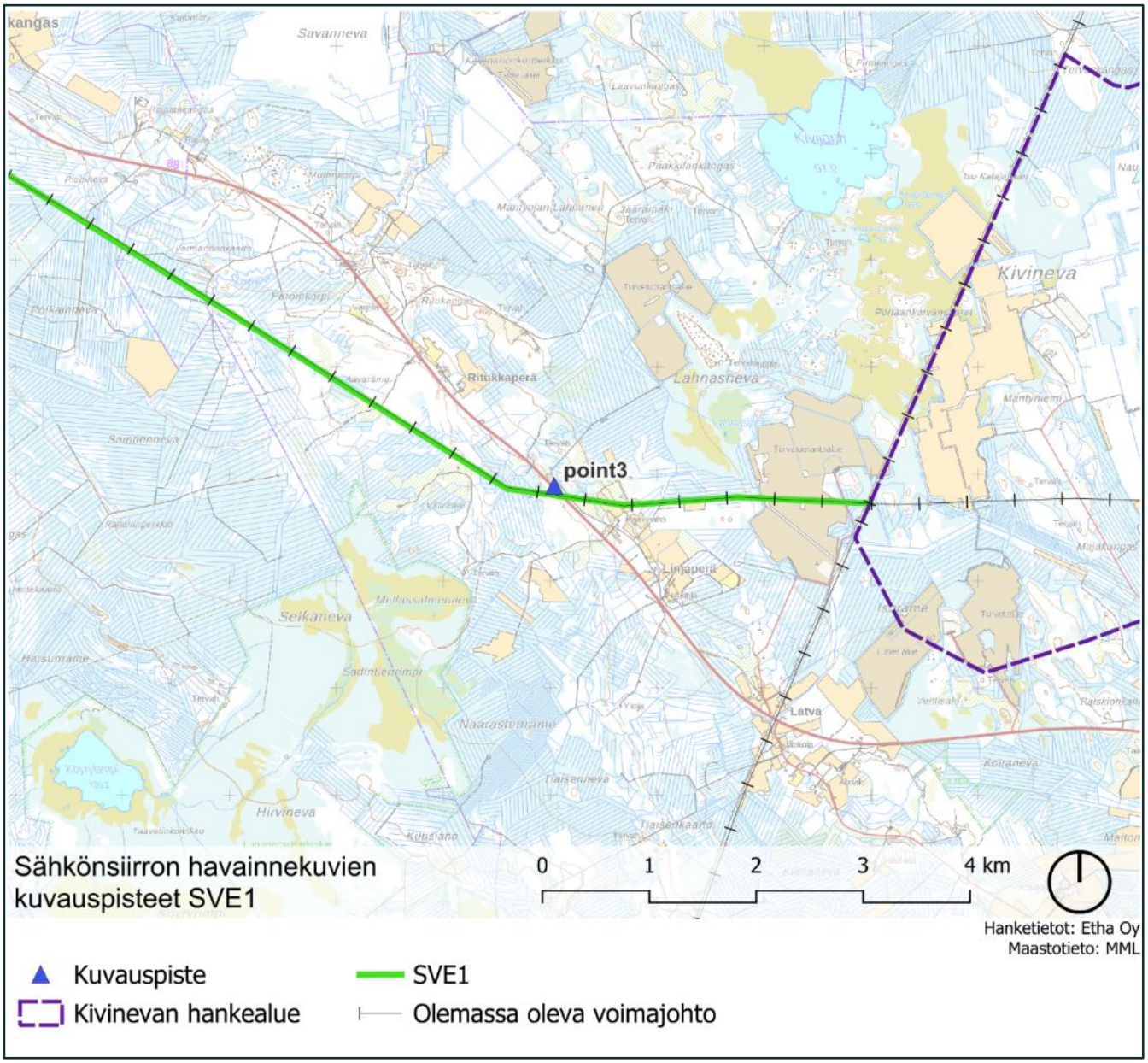
Kuva 95. Ote havainnekuvasta Kivinevalta (Point2). Etäisyys aurinkovoimaloihin 50 metriä. Aurinkopaneelit näkyvät puuston takaa paikoin.

Sähkönsiirto

SVE1

SVE1 lähialue on pääosin sulkeutunutta metsää ja linja ylittää muutamassa kohtaa tien (Kuva 97 ja Kuva 96). SVE1 maisemallinen muutos ei kohdistu pääasiassa lähialuetta laajemmalle alueelle tai merkittäviin kohteisiin ja alueen sopeutumiskykyä kasvattaa olemassa olevan voimajohdon aiheuttama maisemahäiriö. Vaikutukset eivät ole maakunnallisesti, valtakunnallisesti tai paikallisesti merkittäviä, mutta yksittäisiä vaikutuksia muun muassa asuinrakennuksien pihapiirien maisemaan voi syntyä, mukaan luettuna paikallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi arvotettu Paakinaho. SVE1 reitin johtoalue kulkee pääosan matkasta samassa johtoaukeassa Vihanti-Pulkkilan voimajohdon kanssa, sen rinnalla, jolloin uuden voimalinjan aiheuttamat vaikutukset jäävät pieniksi. Reitti sijoittuu suurilta osin olemassa olevan voimajohdon aiheuttamaan maisemahäiriöön. Johtoalue levenee SVE1 myötä noin 40 metriä nykyisestä noin 46 metristä.

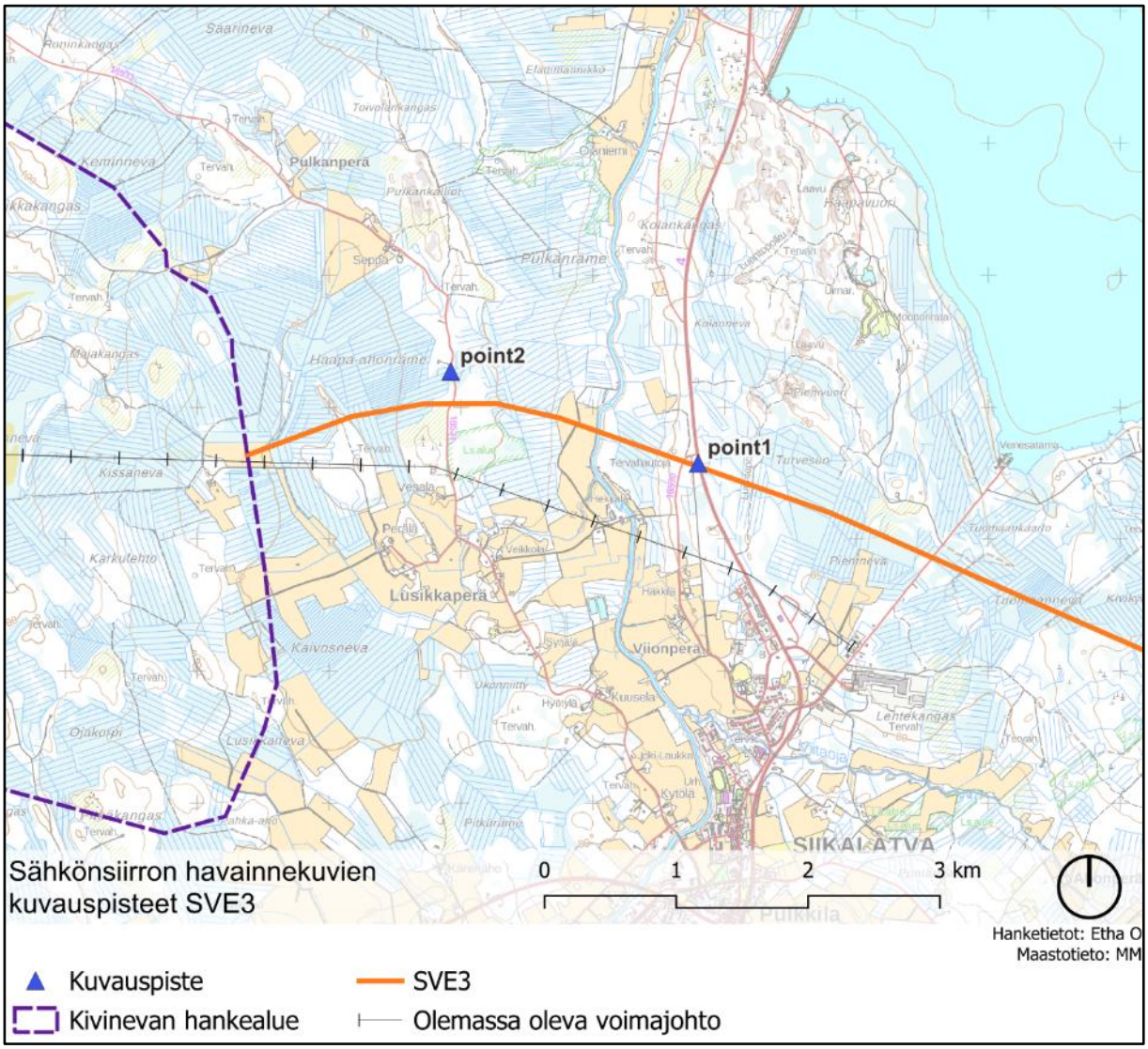
Kuva 96. Havainnekuva Hautakankaalta (3), jossa voimajohto SVE1 ylittää Raahentien. Etäisyys voimajohtoon 100 metriä. (Etha Oy)



Kuva 97. Sähkönsiirron havainnekuvan kuvauspiste SVE1.

SVE3

SVE3 lähialue on pääosin sulkeutunutta metsää ja reitille aukeaa näkymiä käytännössä ainoastaan Hekkalan peltoaukealla, jossa reitti ylittää myös Lamujoen. Havainnekuvissa Viitastentieltä ja Oulun-tieltä voimajohto näkyy paikoin ylittäessään tien (Kuva 98, Kuva 99 ja Kuva 100). Muuten maisema-vaikutus jää melko vähäiseksi alueen korkean puuston takia. Sähkönsiirto tuo alueelle uuden maise-mahäiriön ja avaa johtoaukean osilta muuten hyvin metsäistä maisemaa.



Kuva 98. Sähkönsiirron havainnekuvien kuvauspisteet SVE3. Kuvaussuunta molemmissa pisteissä etelään.

Kuva 99. Havainnekuva (1) Nälkämaalta. Etäisyys voimajohtoon 20 metriä. (Etha Oy)

Kuva 100. Havainnekuva Haapa-ahonkankaalta (2). Etäisyys voimajohtoon 250 metriä. (Etha Oy)

12.4.4. Kuvasovitteet yhteisvaikutuksista

Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa. Hankkeet muodostavat yhdessä potentiaalisesti yli 100 voimalan melko yhtenäisen kokonaisuuden.

Viitastenjärvelle yhteisvaikutus näyttäytyy saartovaikutuksena, jossa Kivinevan hankkeen voimalat peittävät vaihtoehdosta riippuen eteläistä horisonttia joko lähes kokonaan tai paikoin, Kivineva ja Leuvannevan voimalat läntistä horisonttia ja Taikkoneva saartaa järveä pohjoisessa. Viitastenjärven itäpuolelle jää kapea näkymälinja tuulivoimasta vapaata aluetta. Kaikki kolme hanketta sijoittuvat järvestä alle 3 kilometrin etäisyydelle. Voimalat ovat todennäköisesti hallitsevia maisemaelementtejä pienen järven maisemassa, jolloin maisemavaikutuksen kielteisyys korostuu. Voimalakokonaisuus kiertyy Viitastenjärven ympärille kaikkialta muualta paitsi idästä aiheuttaen erittäin suuren yhteisvaikutuksen.

Koskenrannasta ja Pulkkilasta tarkasteltuna Kivinevan voimalat korostuvat hankkeista (Kuva 101 ja Kuva 102). Kuitenkin kolme hanketta muodostavat laajan kokonaisuuden.

Kuva 101. Yhteisvaikutukset Koskenrantaan (4) Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeista. (Etha Oy)

Kuva 102. Yhteisvaikutukset Pulkkilaan (5) Kivinevan (punainen), Leuvannevan (vihreä) ja Taikkonevan (sininen) hankkeista. (Etha Oy).

Taikkoneva ja Leuvanneva aiheuttavat yhdessä Kivinevan hankkeen kanssa myös yhteisvaikutuksia lähialuetta etäämmältä. Etäämmälle sijoittuvilta aukeilta, kuten Junnonoja ja Uljuan tekojärvi, tarkastellessa voimalat muodostavat laajan kokonaisuuden, jossa voimaloita ei pysty erottamaan erillisinä hankkeina.

12.4.5. Arkeologinen kulttuuriperintö

Inventoinnin tuloksena suunnitellun hankealueen ja sähkönsiirtoreitin alueilta paikannettiin useita kiinteitä muinaisjäännöksiä. Mahdolliset vaikutukset on arvioitu ottamalla huomioon tuulivoimaloiden sijainnit, tiestö, sähköasema sekä akkuvarasto ja kaapelilinjat sekä väliaikaiset nosto- ja liikennealueet. Kriittiseksi etäisyydeksi arkeologisille kohteille asetettiin alle 200 metriä tuulivoimaloista, akkuvarastosta ja sähköasemasta, teistä ja maakaapeleista alle 15 metriä ja sähkönsiirtoreitin keskiviivasta alle 25 metriä. Etäisyydet määritettiin, jotta rakentamisen edellyttämät työskentelytilat tulevat huomioiduksi. Rakentamistoimenpiteet huomioidaan arvioitaessa hankkeen suoria vaikutuksia alueen arkeologiseen kulttuuriperintöön. Heilu Oy toteutti Kivinevan hankealueella ja suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä arkeologisen inventoinnin kesä- ja syyskuussa 2023 ja toukokuussa 2024. Inventointiraportissa on tarkempi kuvaus lähtöaineistosta ja arviointimenetelmistä (Liite 12). Inventoinnin avulla muodostettiin käsitys alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ominaispiirteistä, arvoista ja muutosherkkyydestä sekä hankkeen näihin kohdistamista vaikutuksista. Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat, tielinjaukset ja sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että arkeologiset kulttuuriperintökohteet eivät vaarannu. Arviointi toteutettiin asiantuntija-arviona arkeologisen inventoinnin pohjalta.

12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

<u>Maisema ja kulttuuriympäristö</u>

Tuulivoimalat vaikuttavat maisemassa varsin laajalle alueelle ja vaikutus on voimakkainta voimaloiden lähialueella. Tarkastelua on suoritettu tarkemmin Kivinevan tuulivoimahankkeen välittömältä lähialueelta sekä lähivaikutusalueelta eli 0–6 km. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu 6–15 km ulommalta vaikutusalueelta ja tarpeen mukaan 15–30 km kaukovaikutusalueelta. Teoreettisesti voimalat voivat näkyä hyvällä säällä noin 35 km etäisyydelle, mutta maisemavaikutukset jäävät tällöin yleensä vähäisiksi. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusalueen nykytila on kuvattu kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 11) olevassa maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä.

Kulttuurihistorialliset kohteet, rakennukset ja alueet sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

Voimaloiden ja sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden vaikutusalueen laajuus riippuu rakenteiden sijoittumisesta, käytetystä rakenteesta, tarkastelupisteestä, ajankohdasta, maakaapeleiden ja sähkönsiirtoreitin linjauksesta sekä sähköasemien sijoituspaikasta. Vaikutusalue on erityisesti rakennusalueet hankealueella sekä alueet, joihin hankkeella on maisemavaikutuksia.

Vaikutusalueen herkkyys

Herkkyyttä arvioidessa huomioidaan lainsäädäntö ja kohteen mahdollinen luokiteltu arvo, yhteiskunnallinen merkitys sekä maiseman kyky sietää muutoksia. Muutoksen suuruudessa huomioidaan tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteeseen, maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos sekä maamerkit ja muut erityiset maisemakohteisiin kohdistuvat muutokset. (Taulukko 42)

Taulukko 42. Kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arvioinnissa käytettyjä parametreja.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus
• Maisema- tai kulttuuriympäristökohteen arvoluokittelu (paikallinen, maakunnallinen, valtakunnallinen) • Maiseman ominaispiirteet ja muuttuneisuus • Kohteen sosiaalinen arvo tai vaikuttavuus	• Hallitsevuus ja havaittavuus (peitteisyys, etäisyys, erottuvuus) • Muutoksen vaikutus kohteen kokemiseen • Muutoksen kesto/laajuus

Maisemakohteiden herkkyys on arvioitu kohteittain liitteessä (Liite 11). Herkkyys vaihtelee erittäin suuresta neutraaliin. Herkkyys on erittäin suuri Viitastenjärven rantamaisemassa ja suuri Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisemassa Lamujokivarressa (Taulukko 43, Taulukko 44). Kulttuuriympäristön kohteiden osalta suuren herkkyyden kohteita on useampia.

Arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, sillä hankealueelta löydettiin useita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.

12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

12.6.1. Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristön kohteisiin

Tarkastelualueelle sijoittuu useampia maiseman- ja kulttuuriympäristön kohteita (Kuva 103). Kaikki tarkastelualueelle sijoittuvat arvokohteet on kuvattu, arvioitu ja arviointia on perusteltu tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on esitetty erillisessä liitteessä (Liite 11). Vaikutusarvioinnit on tehty arvokkaista maisema-alueista kohteittain. Merkittävimmistä vaikutusalueista on laadittu myös karttaesitys huomioiden keskeiset näkymäalueet, paikalliset kohteet, kuten asutus, virkistys ja luonnonmaisema. Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat hankkeen tuulivoimaloista. Aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron maisemavaikutukset jäävät joko vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi sähkönsiirrossa.

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Viitastenjärven rantamaisemaan ja Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisemaan Lamujokivarressa sekä alueiden asutukseen ja alueita ympäröivään asutusmaisemaan. Lisäksi avoimen näkymän ja alueen

herkkyyden vuoksi suuria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan myös Vaitiniemen kulttuurimaisemaan.

Kulttuuriympäristövaikutukset kohdistuvat etenkin Koskenrannan ja Pulkkilan raitin kulttuuriympäristöihin. Lisäksi yksittäisistä kohteista suuria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan maakunnallisesti arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin: Vanhatalo, Makkonen ja Viitanen, Pulkka, Lusikkala, Hekkala, Viio, Ojantakainen, Isojunno ja Paakkilan luhti.

Yhteisvaikutukset ovat erittäin suuret Viitastenjärvellä, mikäli sitä ympäröivät hankkeet toteutuvat suurimmilla voimalamäärillä. Lisäksi merkittäviä yhteisvaikutuksia Kivinevan eteläpuolisten hankkeiden kanssa kohdistuu Junnonojalle ja Leskelään, jossa sijaitsee runsaasti paikallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa myös Uljuan tekojärvelle kohdistuu kohtalaisen suuri saartovaikutus.

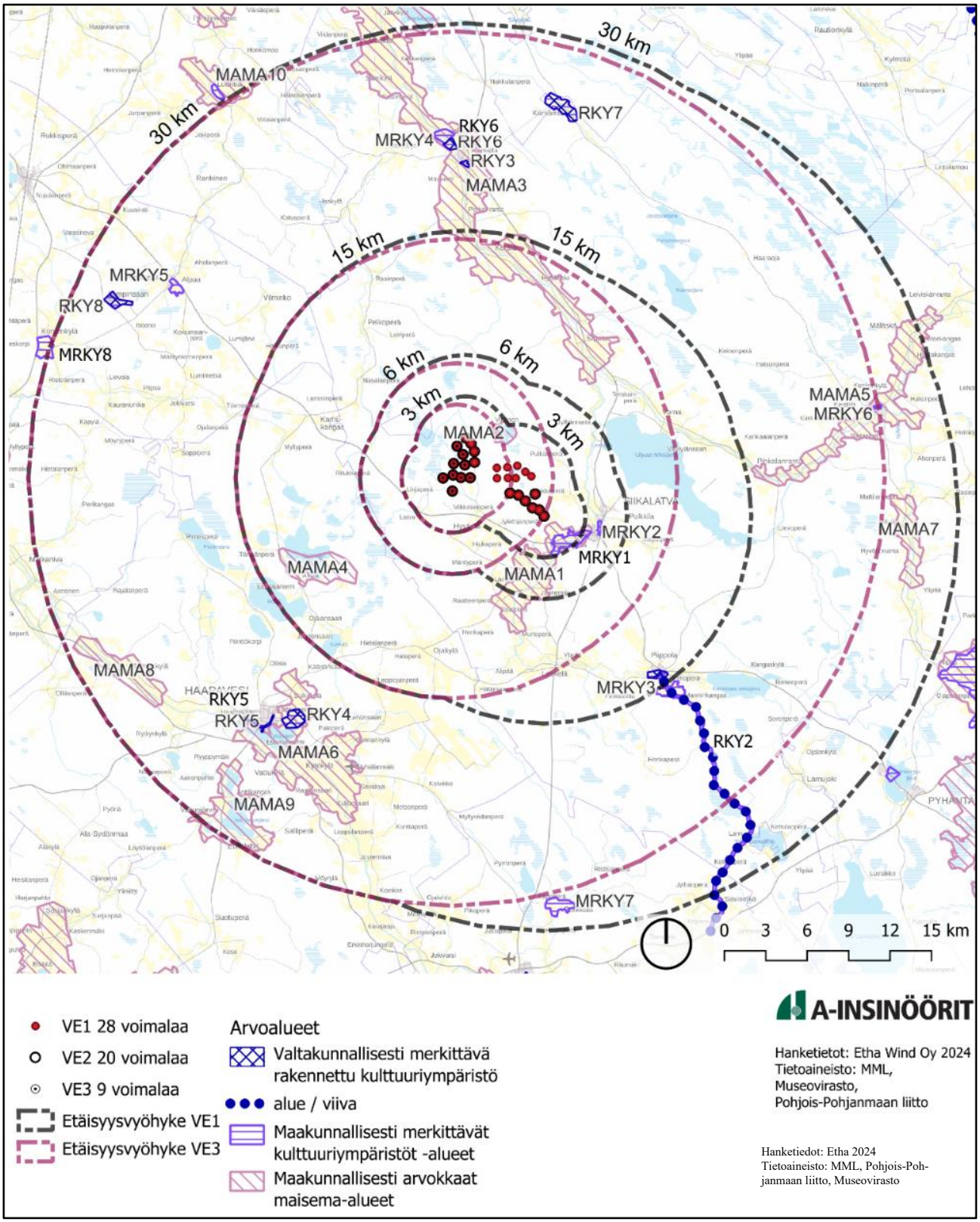
Taulukko 43. Vaikutusten vertailussa käytetty asteikko.

Vaikutusten vertailussa käytetty asteikko								
Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutuksia 0	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Taulukko 44. Maiseman ja kulttuuriympäristön aluemaiset kohteet ja vaikutusten yhteenveto.

Nro	Nimi	Etäisyys VE1/VE2	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkitys	Etäisyys VE3	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkitys
MAMA1	Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa	0,7 km	Erittäin suuri ----	Suuri ---	Erittäin suuri ----	6,6 km	Suuri ---	Kohtailainen --	Kohtalainen suuri --(-)
MAMA2	Viitastenjärven rantamaisema	1,7 km	Erittäin suuri ----	Suuri ---	Erittäin suuri ----	2,5 km	Erittäin suuri ----	Suuri ---	Suuri ---
MAMA3	Mankilan - Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa	7,7 km / 8,8 km	---	--	--	10 km	--	--	--
MAMA4	Vaitiniemen kulttuurimaisema	9 km	--	---	---	9 km	--	---	---
MAMA5	Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla	15 km	--	-	-	20,5 km	-	-	-
MAMA6	Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema	17 km	-	-	-	17 km	-	-	-
MAMA7	Hyvölänrannan kulttuurimaisema	25 km				29,5 km			
MAMA8	Mieluskylän kulttuurimaisema	25 km				25 km			
MAMA9	Vatjusjärven kulttuurimaisema	25 km				25 km			
MAMA 10	Luohuan kulttuurimaisema	29 km				29 km			
RKY1	Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä	14 km	-	-	-	19 km	-	-	-
RKY2	Saviselkä – Piippola maantie	14 km	-	-	-	20 km	-	-	-
RKY3	Rantsilan kirkko ja vanha raitti	19 km	-	-	-	20 km	-	-	-

Nro	Nimi	Etäisyys VE1/VE2	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkitys	Etäisyys VE3	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkitys
RKY4	Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema	19 km				19 km			
RKY5	Haapaveden Vanhatien raitti	21 km				21 km			
RKY6	Vareksen tila	21 km	-	-	-	21,5 km	-	-	-
RKY7	Kärsämän kylä	24 km				25 km			
RKY8	Lampinsaaren kaivosyhdyskunta	26 km				26 km			
MRKY1	Koskenranta	1,6 km	----	---	---	7,4 km	--	---	--(-)
MRKY2	Pulkkilan raitti	4 km	---	---	---	9,8 km	--	--	--
MRKY3	Manninkangas	15 km	--	-	-	20,5 km	-	-	-
MRKY4	Kurikkakangas ja Nivat	21,5 km				22 km			
MRKY5	Alpuan raitti	23 km				23 km			
MRKY6	Kestilän raitti	25 km	-	-	-	29,5 km	-	-	-
MRKY7	Porkkala	28 km				30 km			
MRKY8	Ilveskorven raitti	30 km				30 km			



Kuva 103. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet (A-Insinöörit).

Lähivaikutusalue 0–6 km voimaloista

VE1 ja VE2 suurimmat vaikutukset kohdistuvat dominanssialueen asutukseen (Kuva 104). Vaikutus on suuri erityisesti silloin, kun asutus sijoittuu avoimeen maisemaan, jossa voimalat luovat alueelle uuden hallitsevan maisemaelementin. Mitä lähempänä voimalat näkyvät selkeästi, sitä hallitsevampi maisemavaikutus on. Tällaisia alueita muodostuu erityisesti Koskenrantaan (Kuva 105), Hyvärilään, Latvaan, Lusikkalaan sekä Viitastenjärvelle.

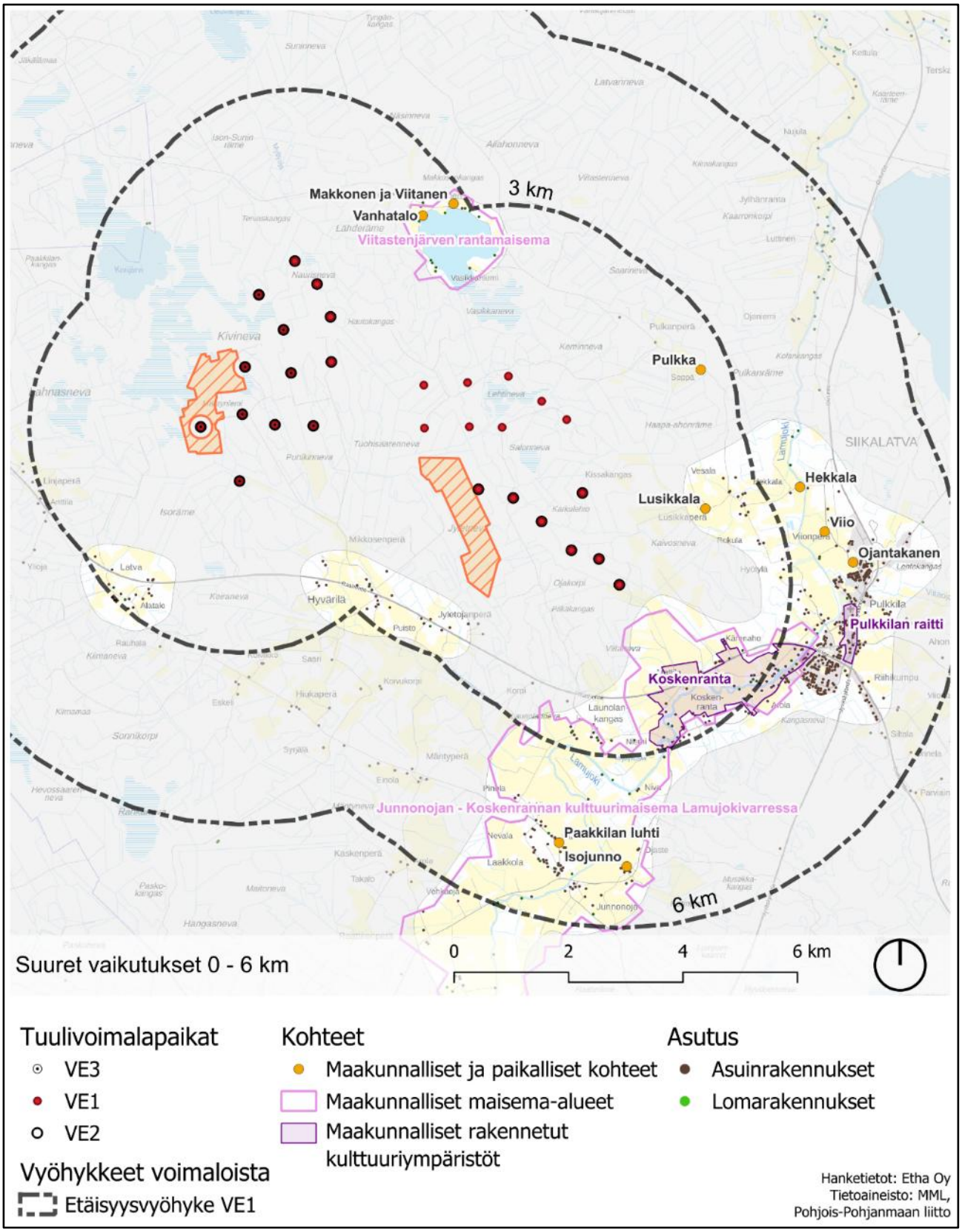
Merkittäviksi vaikutuksiksi nousevat vaikutukset Viitastenjärven rantamaisemaan. Viitastenjärvellä vaikutuksen intensiteetti korostuu VE1:ssä, missä voimalat saartavat eteläisen horisontin. VE1:n ja VE2:n välillä muodostuu eroa Viitastenjärveltä tarkasteltuna. VE2:ssa voimalasijoittelu ja voimaloiden määrä lieventävät saartovaikutusta jonkin verran.

Maisemavaikutus hahmottuu hyvin samanlaisena vaihtoehdosta riippumatta hankkeen eteläpuolelta, erityisesti kaakosta tarkasteltaessa. Raahentien varrelta, Junnonojalta sekä Laakkolasta erot VE1:n ja VE2:n välillä voi erottaa voimalasijoittelun muutoksissa. Vaihtoehtojen välille ei kuitenkaan muodostu selkeää eroavaisuutta vaikutusten arvioinnissa ja vaikutuksen merkittävyyttä arvioidessa.

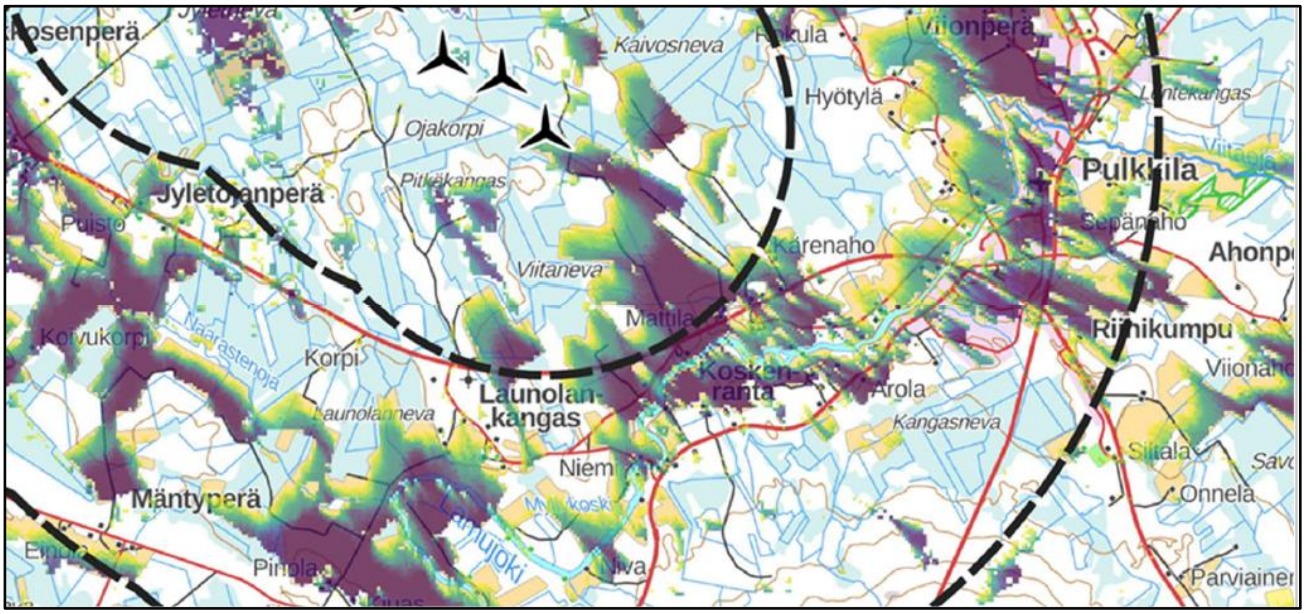
Lamujoen varren laajat peltoaukeat altistavat herkän alueen maisemavaikutuksille. Erityisesti alueen aukeille sijoittuvat asunnot ja loma-asunnot altistuvat todennäköisimmin maisemavaikutuksille. Esimerkiksi Laakkolan kyläalue sijoittuu paikoin peitteisen metsämaiseman ympäröimäksi, jolloin maisemavaikutus asutukseen on vähäinen tai vaikutusta ei muodostu. Peltoaukealle avautuviin maisemiin kohdistuu laajoja ja suoria näkymiä, mikä tekee maisemavaikutuksesta lähtökohtaisesti suuria kielteisiä vaihtoehdosta (VE1, VE2) riippumatta.

VE3:ssa suurimmat vaikutukset kohdistuvat myös dominanssialueen asutukseen (Kuva 106, Kuva 107). Tällaisia alueita muodostuu erityisesti Hyvärilään, Latvaan sekä Viitastenjärvelle. Suuret vaikutukset vähenevät oleellisesti verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 hankealueen kaakkois- ja itäpuolisilla alueilla.

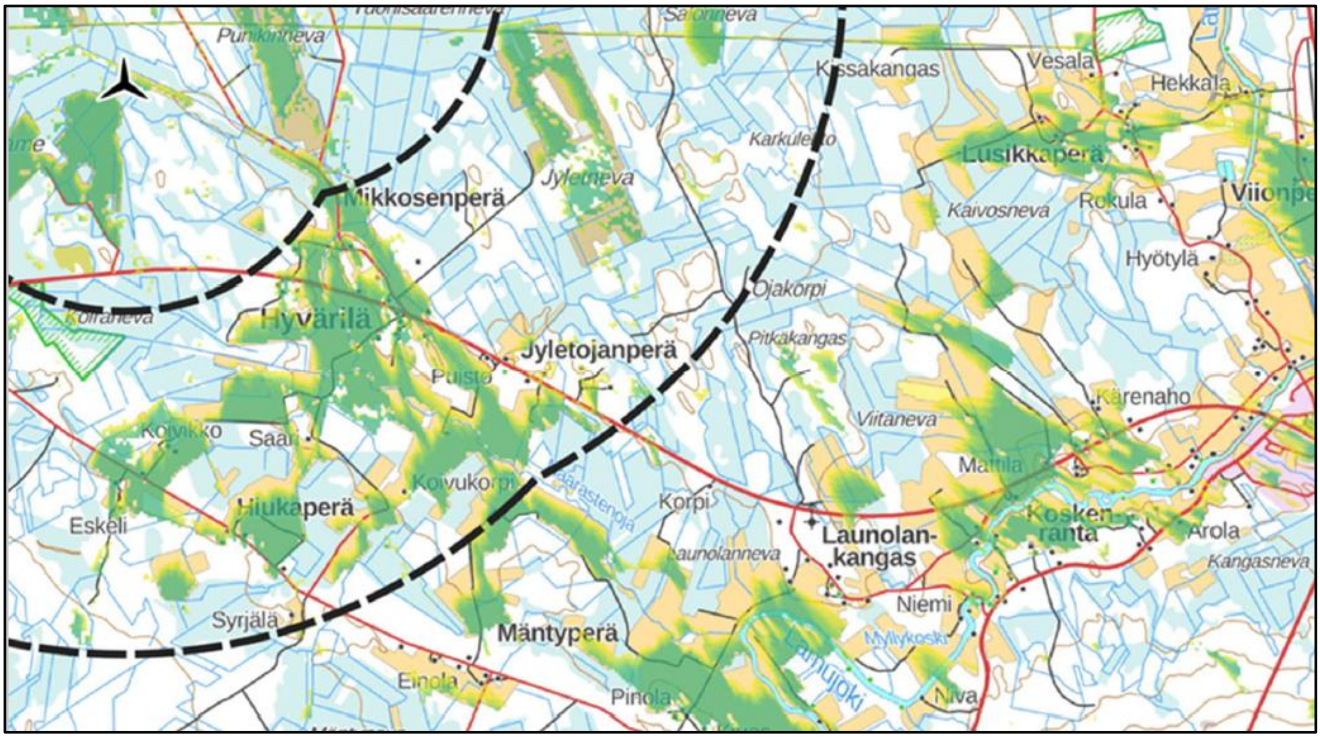
Suuria vaikutuksia voi paikoin syntyä myös Lamujoen varren maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin sekä asutukseen. Maisemavaikutukset on kuitenkin arvioitu suuriksi/kohtalaisiksi näillä alueilla, sillä etäisyys lieventää maisemavaikutuksen visuaalista vaikutelmaa, vaikka voimaloiden näkyvyys säilyy alueelle hyvänä. Erityisesti erittäin laajoilla voimaloita kohti suuntautuvilla peltoaukeilla voi syntyä vaikutelma hallitsevimmista voimaloista, ja näin ollen maisemavaikutus voi näyttäytyä suurena. Havainnekuvien perusteella voimalat peittyvät osittain metsärajan taakse, jolloin vain osa voimaloiden rakenteista on havaittavissa.



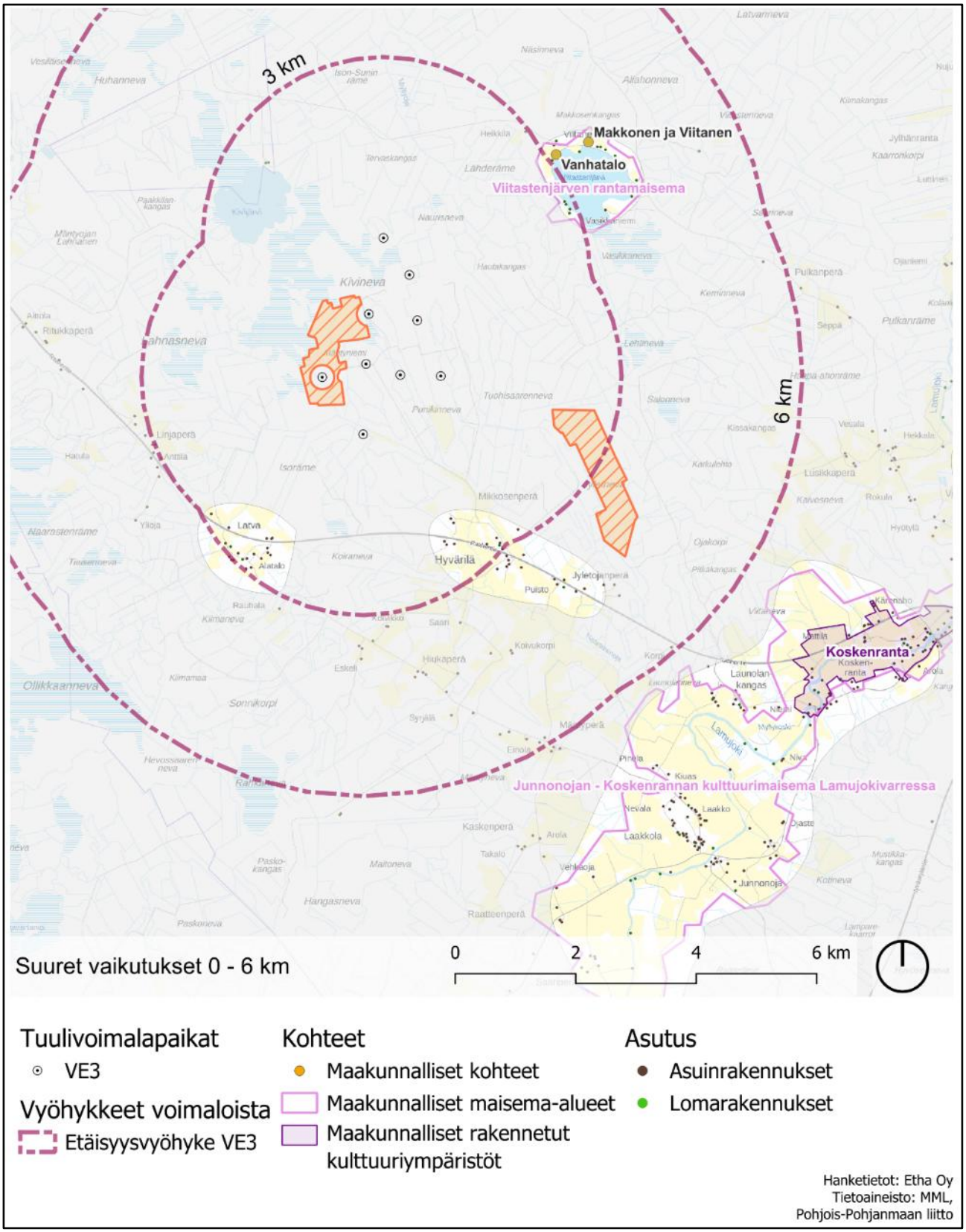
Kuva 104. Lähialueen alueet, joihin on arvioitu kohdistuvan suuria tai erittäin suuria vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 105. VE1 näkyvyys näkyvyysalueanalyysin perusteella Koskenrannan alueella. Pääasiassa kaikki 28 tuulivoimalaa näkyvät peltoaukeilla. Voimaloiden näkyvyyttä kuitenkin estävät rakennukset ja taajaman puusto, joita näkyvyysalueanalyysi ei huomioi. Etäisyysvyöhykkeet 2 km ja 5 km. (Etha Oy)



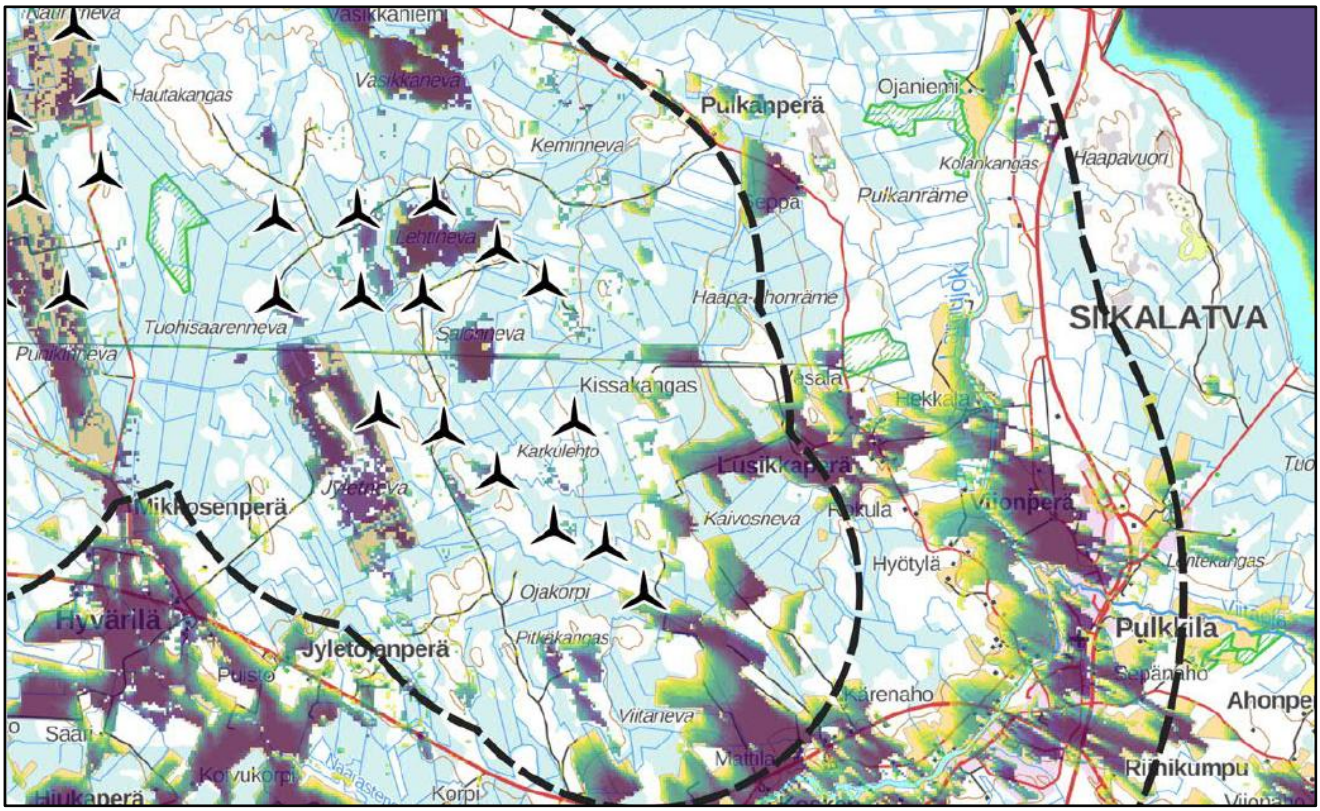
Kuva 106. VE3 näkyvyys näkyvyysalueanalyysin perusteella Koskenrannan alueella. Pääasiassa kaikki voimalat näkyvät peltoaukeilla, mutta Koskenrannan alueelle jää paikoin myös katvealueita. Voimaloiden näkyvyyttä kuitenkin estävät rakennukset ja taajaman puusto, joita näkyvyysalueanalyysi ei huomioi. Etäisyysvyöhykkeet 2 km ja 5 km. (Etha Oy)



Kuva 107. Lähialueen alueet, joihin on arvioitu kohdistuvan suuria vaikutuksia VE3. Yli 6 kilometrin etäisyydelle sijoittuviin Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisemiin Lamujokivarressa sekä Koskenrantaan kohdistuvat muutokset on arvioitu suuriksi/kohtalaisiksi.

Ulompi vaikutusalue 6–15 km

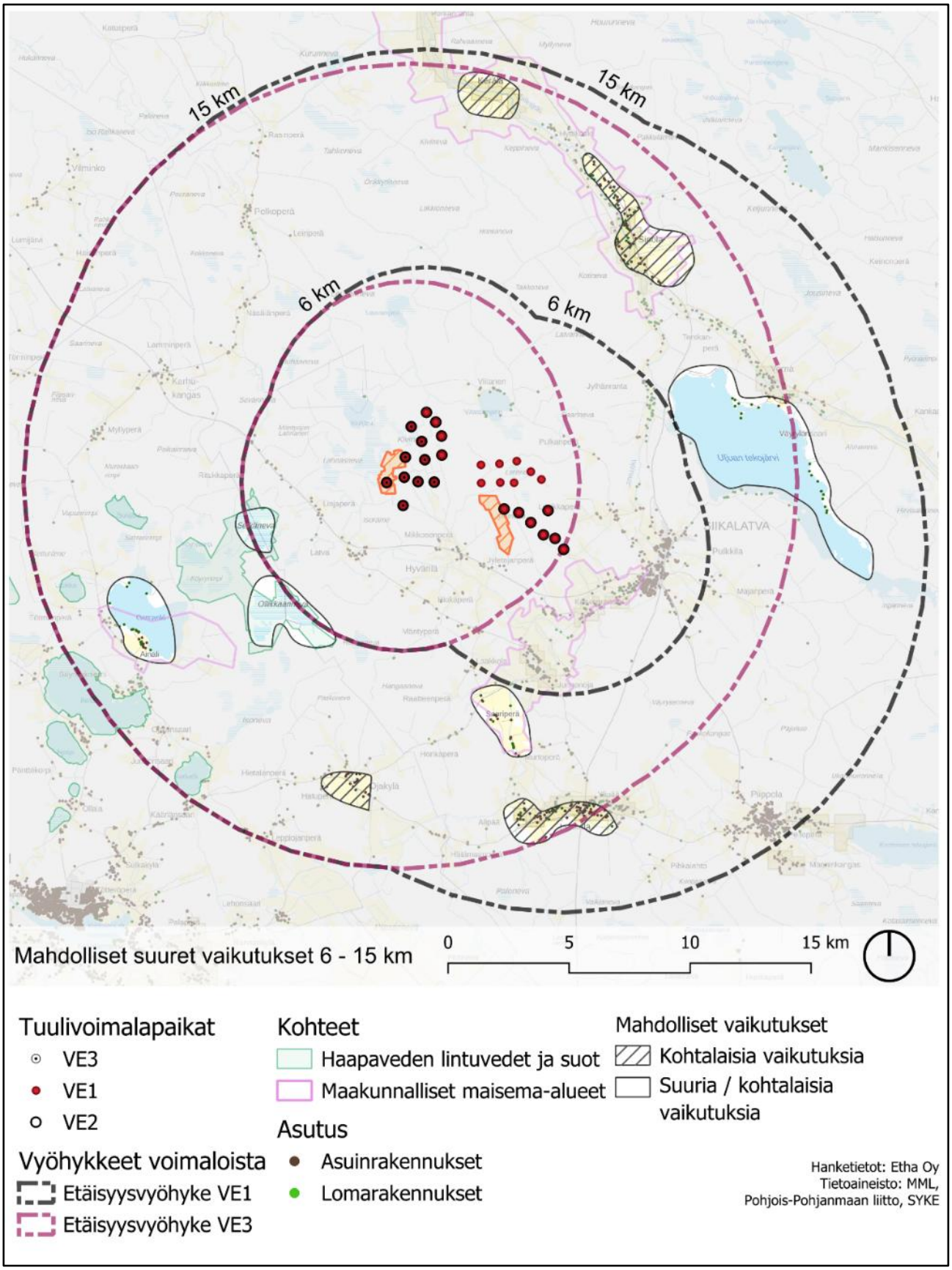
VE1 ja VE2 suurimmat vaikutukset ulommalla vaikutusalueella kohdistuu laajoihin aukeisiin, joita muodostuu Uljuan tekojärvelle ja paikoin hankealueen eteläpuolisille alueille, kuten laajoille soille, järville tai peltoaukeille (Kuva 109, Kuva 108). Erityisesti Haapaveden lintuvedet ja suot, Osmankijärvi sekä Saariperä ovat sellaisia alueita hankealueen eteläpuolella, jotka voivat altistua suurillekin maisemavaikutuksille. Voimalat eivät täysin hallitse kyseisten alueiden maisemakuvassa, mutta luovat alueelle uuden tunnistettavan maisemaelementin toteutuessaan. Myös VE3 muodostaa samoille alueille suurimpia maisemavaikutuksia ulommalla vaikutusalueella (Kuva 110). Kuitenkin vaikutusta lieventää VE3:ssa voimaloiden selkeästi pienempi määrä ja kasautuminen voimakkaammin yhteen.



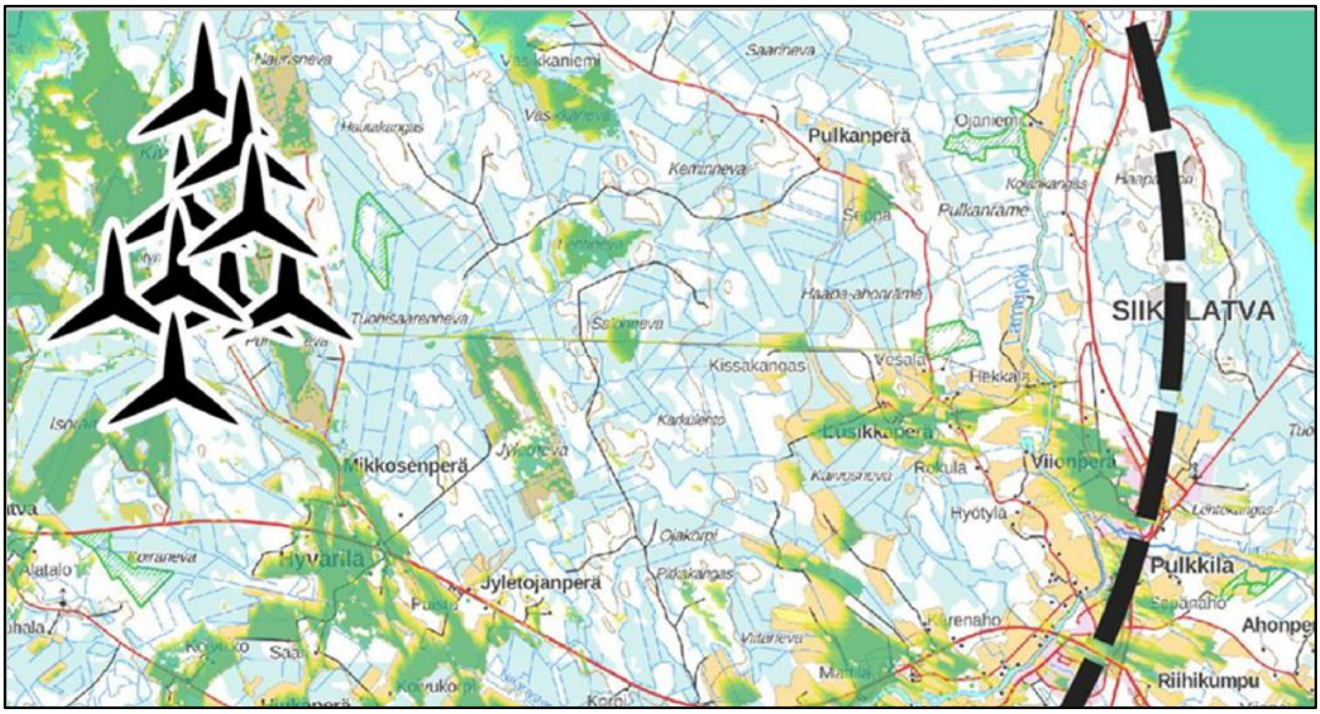
Kuva 108. VE1 näkyvyys näkyvyysalueanalyysin perusteella Pulkkilan alueella. Pääasiassa kaikki 28 tuulivoimalaa näkyvät peltoaukeilla. Voimaloiden näkyvyyttä kuitenkin estävät rakennukset ja taajaman puusto, joita näkyvyysalueanalyysi ei huomioi. Etäisyysvyöhykkeet 2 km ja 5 km. (Etha Oy)

Paikoin kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu myös ulomman vaikutusalueen kyliin, kuten Sipolaan, Kerälään sekä Ojakylään ja Leskelään. Kuitenkin maisemavaikutuksen merkittävyyttä lieventää joko alueen peitteisyys tai etäisyys, jolloin voimalat eivät pääse luomaan alueelle merkittävää maisemavaikutusta. Myös Piippolan kirkonkylään voi kohdistua maisemavaikutuksia, mutta vaikutuksen merkittävyys jää todennäköisesti vähäiseksi.

Ulommalle vaikutusalueelle sijoittuvalle Korkattivuoreelle ei muodostu todennäköisiä maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset Korkattivuoreen jäävät vähäiseksi puuston peittäessä näkymiä. Kuitenkin näköalapaikalta avautuu todennäköisesti kaukonäkymiä, jolloin voimalat on mahdollista havaita osana maisemakokonaisuutta. Taikkonevan tuulivoimahankkeen YVA:n arviointiselostuksen liitteen 4 näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet, perusteella Korkattivuorelta tarkasteltuna Kivinevan maisemalliset vaikutukset jäävät erittäin vähäisiksi puuston peitteisyyden ja etäisyyden takia. Kyseiseltä kuvauspisteeltä tarkasteltuna Kivinevan voimalat peittyvät lähes kokonaan puuston taakse.



Kuva 109. Ulomman vaikutusalueen alueet, joihin on arvioitu kohdistuvan suuria tai kohtalaisia vaikutuksia.



Kuva 110. VE3 näkyvyys näkyvyysalueanalyysin perusteella Pulkkilan alueella. Voimalat näkyvät vain paikoin aukeilta ja alueelle jää laajempia katvealueita. Voimaloiden näkyvyyttä kuitenkin estävät rakennukset ja taajaman puusto. Etäisyysvyöhyke 10 km. (Etha Oy)

12.6.2. Maisema

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Mahdollinen puusto poistetaan tarvittavalta alueelta, kuten rakentamisalueelta, tiestön ja kaapeleiden alueelta ja tuulivoimalan nostopuomin alueelta. Voimalalle rakennetaan pääasiassa maanpinnan alapuolelle sijoittuvat perustukset ja tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle tai sen pohjoispuolelle, jolta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan voimaloiden ja sähköaseman välillä pääasiassa huoltoteiden alueelle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue ja alueet maisemoidaan. Myös maantieverkolla voidaan joutua tekemään parannuksia suurikokoisten kuljetusten mahdollistamiseksi. Puustoa raivataan myös uusilta sähkönsiirtoreitin käyttöön osoitettavilta alueilta ja näillä alueilla kasvillisuus myös pidetään matalana käytön aikana.

Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat voimakkaita vain hetken ja alkavat maisemoinnin myötä lieventyä rakennusvaiheen jälkeen. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat paikallisia. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät normaalitoiminnan aikana, jolloin rakentamisen aikaiset maisemamuutokset, pääasiassa puuston harvennus, ovat lieventyneet metsittymisen ja maisemoinnin seurauksena.

Toiminnan päättymisen maisemavaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Toiminnan päättymisen aikaiset maisemavaikutukset ovat kuitenkin lyhyt kestoisia ja muuttavat maisemaa vain paikallisesti. Vaikutukset lieventyvät hitaasti rakenteiden purkamisen, poistamisen ja kuljettamisen jälkeen ja alueen metsittyessä uudelleen.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminta aiheuttaa luonteeltaan pitkäkestoisia voimakkaita maisemavaikutuksia etenkin voimala-alueen lähialueille sekä myös ulommalle vaikutusalueelle, mikäli näkymät ovat esteettömät ja avoimet, kuten Uljuan tekojärvi ja Osmankijärvi. Vaikutukset jäävät vähäisiksi metsään tai rakennuksiin rajautuvilla alueilla. Haapaveden suunnassa harjujono peittää näkymät hankealueen suuntaan.

VE1 ja VE2 aiheuttavat lähialueella erittäin suuria tai suuria vaikutuksia maiseman arvokohteisiin sekä arvokohteiden ulkopuolisiin, lähialueen kyliin, kuten Latvaan, Hyvärilään, Lusikkalaan ja Viionperälle. Vaikutukset kohdistuvat etenkin Viitastenjärven rantamaisemaan ja Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisemaan Lamujokivarressa, joilla on merkitystä myös asutuksen ja virkistyksen näkökulmista. VE2 luo hieman VE1 lievemmät vaikutukset Viitastenjärven rantamaisemaan, mutta vaikutus on edelleen hallitseva. Lisäksi vaikutukset ulottuvat laajasti Pulkkilan kirkonkylään, Uljuan tekojärvelle sekä lähiseudun viljelysmaisemiin.

VE3 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat selvästi VE1:tä ja VE2:ta pienemmät. Vaikutukset vaihtelevat lähialueella pääosin suuresta kohtalaisen kielteiseen. Kasvanut etäisyys Pulkkilan kirkonkylään, Uljuan tekojärvelle, lähimpiin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä kyliin vähentää vaikutuksen hallitsevuutta. Voimalat luovat kuitenkin uuden elementin maisemaan. Maisemavaikutukset piennevät jonkin verran verrattuna VE1 ja VE2, mutta säilyvät suurina Viitastenjärvellä sekä Hyvärilän ja Latvan kylissä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti merkittäviä maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset ovat myös molempien reittien osalta paikallisia, eikä reiteille avaudu merkittäviä ja laajoja näkymiä. Kivinevan hankealueelle sijoittuva SVE1 ei aiheuta sanottavia maisemavaikutuksia, sillä voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon aiheuttamaan maisemavaurioon. Puolestaan paikallisia maisemavaikutuksia voi syntyä virkistyksen näkökulmasta reitillä SVE3 reitin ylittäessä virkistysreitin Nälkämaalla.

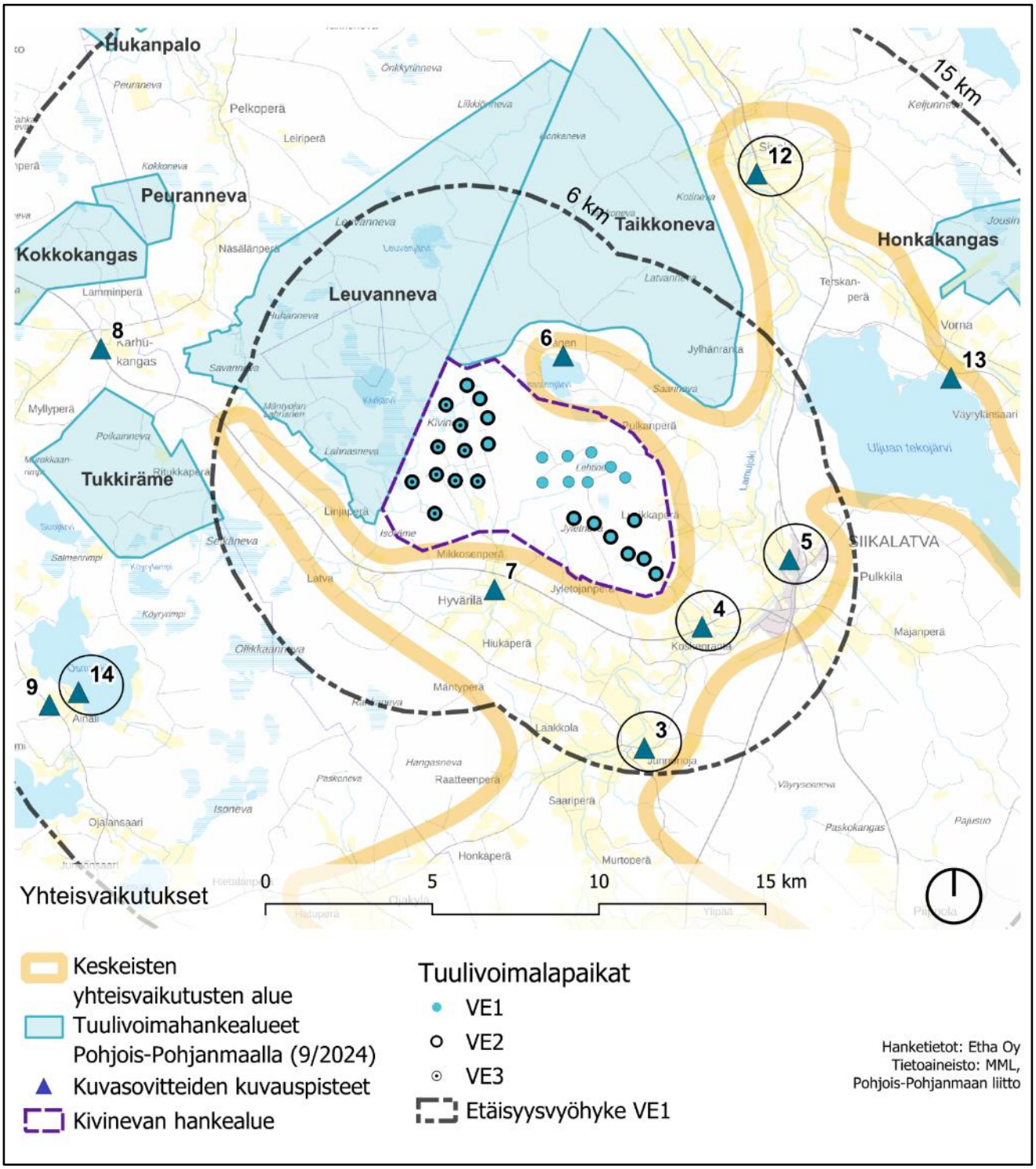
SVE1 maisemavaikutukset ovat SVE3:ta pienemmät, sillä SVE1 kulkee olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalla aiheuttaen vähemmän muutosta alueen maisemakuvaan.

Yhteisvaikutukset

Keskeiset yhteisvaikutukset Kivinevan hankkeen näkökulmasta syntyvät erityisesti kolmen vierekkäisen, samanaikaisesti valmistelussa olevan tuulivoimahankkeen, Taikkonevan, Leuvannevan ja Kivinevan muodostamasta tuulivoima-alueiden kokonaisuudesta (Kuva 111). Lisäksi yhteisvaikutuksia muodostuu myös hankkeiden eteläpuolelle sekä Uljuan tekojärvelle ja paikoin Siikajoen ympäristöön yhdessä alueen muiden tuulivoimahankkeiden, Honkakankaan, Tuulikaarron ja Piipsannevan kanssa. Näiden lisäksi Kivinevan hankkeesta länteen sijoittuu neljä uutta hanketta; Tukkiräme, Peuranneva, Kokkokangas ja Miekkasuo. Hankkeet ovat vasta varhaisessa vaiheessa.

Yhteisvaikutukset muodostuvat merkittävän kielteisiksi etenkin Viitastenjärvellä, joka kaikkien ympäröivien hankkeiden toteutuessa suunnitellusti on ympäröity tuulivoimaloilla. VE3 muodostaa Viitastenjärvelle muita vaihtoehtoja vähäisemmän yhteisvaikutuksen, sillä saartovaikutus vähenee.

Ulommalla vaikutusalueella yhteisvaikutuksia kohdistuu etenkin Uljuanjärveen sekä Siikajokea ja Lamujokea ympäröiville avoimille viljelysalueille. VE3 sijaitsee näistä katsottuna etäämmällä ja muodostaa lyhyemmän voimala-alueen aiheuttaen näin vähemmän kielteisen vaikutuksen.



Kuva 111. Yhteisvaikutukset ja kuvasovitteiden kuvauspisteet.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Arvioinnin lopputulokseen vaikuttavia merkittävästi vaikuttavia lieventämistoimenpiteitä ei tunnistettu. Keinot lieventää maisemavaikutuksia ja kulttuuriympäristövaikutuksia ovat samat, ja niitä on käsitelty tarkemmin luvussa 12.6.3 kulttuuriympäristö.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maisemaan ei muodostu.

VE1: Vaihtoehdolla on erittäin suuria- ja suuria maisemavaikutuksia lähimmille maisema-alueille sekä asutukseen. Vaikutukset arvioidaan rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja normaalitoiminnan aikana **suuriksi kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi. (Taulukko 45)

VE2: Toteutusvaihtoehdossa voimaloita poistuu Viitastenjärven kaakkoispuolelta, mikä lieventää hieman maisema-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Voimalat ovat kuitenkin edelleen selvästi havaittavissa. Hallitsevat voimalat säilyvät hankealueen eteläpuolella, aiheuttaen suuria maisemavaikutuksia Lamujoen varrelle. Rankentamisen ja toiminnan päättämisen aikana vaikutukset ovat vähäisempiä kuin VE1:ssä. Normaalitoiminnan aikana vaikutukset ovat VE1:tä vastaavia eli **suuria kielteisiä**. Myös yhteisvaikutukset ovat suuria.

VE3: Toteutusvaihtoehdossa voimalat muodostavat yhden tiiviin ryppään. Etäisyys lähimpiin arvokkaisiin maisema-alueisiin kasvaa, mutta vaikutus Viitastenjärvelle säilyy edelleen suurena. Vaikutukset idän suuntaan lieventyvät merkittävästi, mutta pysyvät samoina esimerkiksi Vaitiniemen maisema-alueelta tarkasteltuna. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset ovat **kohtalaisia kielteisiä**.

SVE1: Vaihtoehto kulkee pääosin jo olemassa olevassa voimajohtokäytävässä ja reitti Kivinevan hankealueella on lyhyt, joten vaikutuksia ei juurikaan arvioida muodostuvan.

SVE3: Vaihtoehto kulkee pääosin metsäisellä reitillä, joten vaikutuksia kaukomaisemaan aiheutuu vain muutamilla peltoaukeilla. Reitti kulkee virkistyskäytössä olevan metsän läpi, mikä lisää sen koettua maisemahaittaa paikallisesti. Vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Taulukko 45. Hankkeen vaikutukset maisemaan. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Maisema	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

12.6.3. Kulttuuriympäristö

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentaminen ja toiminnan päättäminen saattavat vaikuttaa kulttuuriympäristöön. Vaikutus ei muodostu vähäistä suuremmaksi, koska voimala-alueen itäpuolella sijaitsevaa Viitastentietä ei kapeana maalaistienä tulla käyttämään rakentamisen aikaisena kulkutienä. Tien varrella sijaitsee useita vanhoja pihapiirejä ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Vaikutukset kulttuuriympäristöön jäävät kuitenkin vähäisiksi, koska rakentamisen aikainen tuulivoimaloiden osien kuljetus ohjataan hankealueelle muita reittejä ja kuljetusreitit rakennetaan muualle kuin kulttuuriympäristökohteiden välittömään läheisyyteen. Viitastentiehen ja tietä ympäröiviin pihapiireihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä, koska tiestöä ei levennetä, vaan sitä käytetään vain tilapäisesti huoltoajoon.

Normaalitoiminta

Vaikutuksia kulttuuriympäristöön muodostuu etenkin hankealueen lähiympäristössä. Ulommalla vaikutusalueella ja kaukoalueella sijaitseviin kohteisiin vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi tai vaikutuksia ei ole.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat lähialueella erittäin suuria tai suuria vaikutuksia Koskenrannan ja Pulkkilan raitin kulttuurimaisemiin. Lisäksi lähialueella sijaitsee 35 paikallisesti tai maakunnallisesti merkittävää yksittäistä rakennuskohdetta. Monien arvot liittyvät rakennustaiteen lisäksi pihamiljööseen. Suuria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan kahdeksaan kohteeseen (Vanhatalo, Makkonen ja Viitanen, Pulkka, Lusikkala, Viio, Ojantakanen, Isojunno sekä Paakkilan luhti).

VE3 vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat selvästi VE1:tä ja VE2:ta pienemmät. Vaikutukset vaihtelevat lähialueella pääosin suuresta kohtalaisen kielteiseen. Kasvanut etäisyys Pulkkilan kirkonkylään sekä lähimpiin kulttuuriympäristön arvoalueisiin vähentää vaikutuksen hallitsevuutta. Voimalat voivat kuitenkin rikkoa maalaismaisena säilynyttä miljöötä. Mahdollisia suuria vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan enää kahteen yksittäiseen merkittävään rakennuskohteeseen (Vanhatalo, Makkonen ja Viitanen).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtolinjojen vaikutukset kulttuuriympäristöihin ovat kokonaisuutena vähäiset, mutta molemmilla reiteillä on vaikutuksia paikallisesti merkittäviin kulttuuriympäristön kohteisiin.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset muodostuvat **suuriksi kielteisiksi** VE1 ja VE2 osalta. VE3 muodostaa muita vaihtoehtoja vähäisemmän yhteisvaikutuksen, sillä saartovaikutus vähenee ja voimalamäärä on pienempi. VE3 yhteisvaikutukset ovat **kohtalaisia kielteisiä**.

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

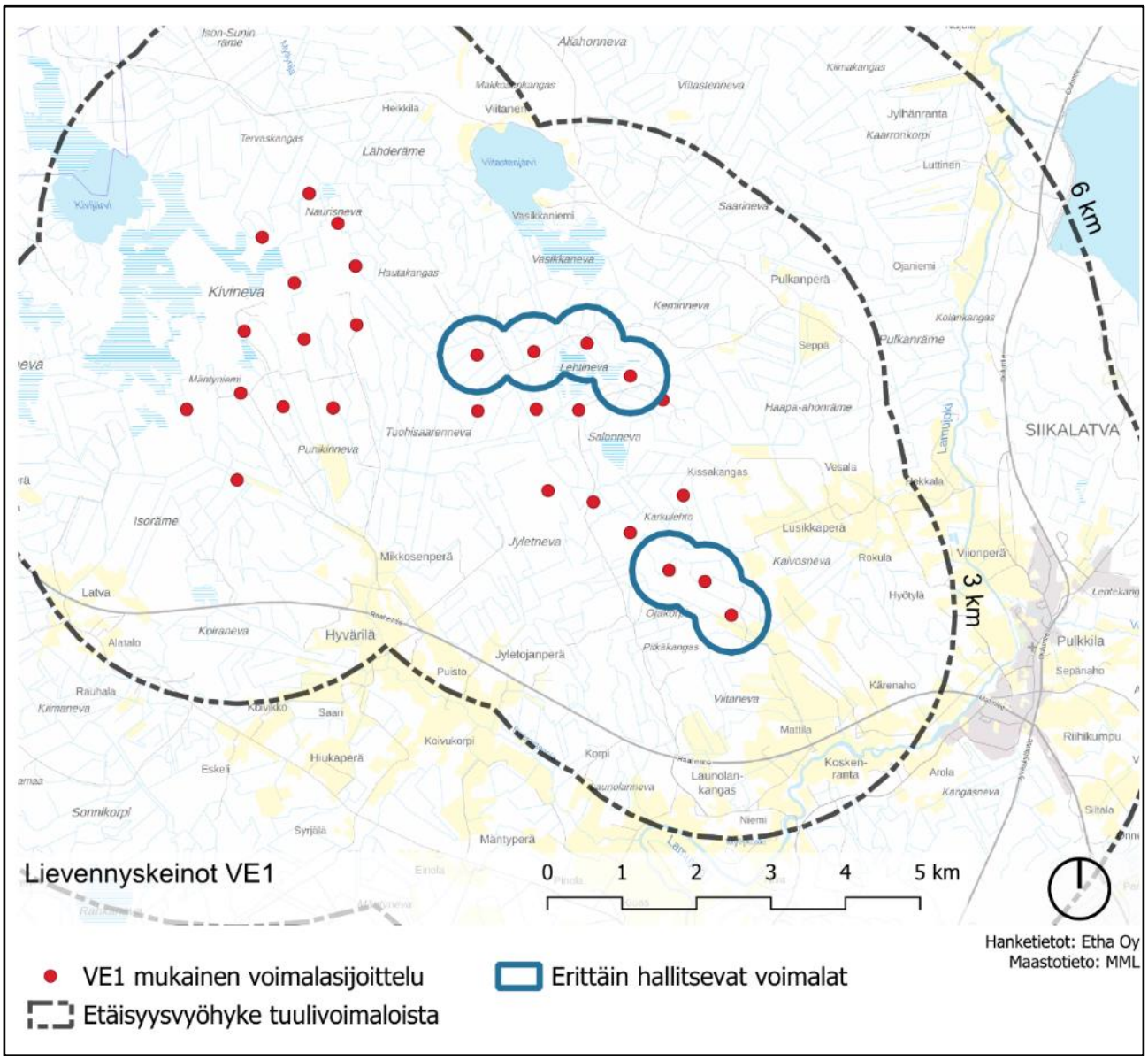
Hankkeessa ei ole tunnistettu merkittäviä lieventämistoimenpiteitä, joilla voitaisiin vaikuttaa arvioinnin lopputulokseen.

Maisemavaikutuksia on mahdollista vähentää, mikäli voimalat sijaitsisivat enemmän rypäsmäisesti, voimalat sijoitettaisiin etäämmälle asutuksesta, loma-asutuksesta ja kulttuurimaisemista tai voimaloiden korkeutta pienennettäisiin. Nämä lieventämistoimet vaikuttavat kuitenkin niin oleellisesti

hankkeen suunnitteluun ja toteuttamismahdollisuuksiin, että niiden vaikutusta ei ole huomioitu vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa. Tuulivoima-aluetta ympäröiville alueille, joilla on erityisesti virkistyksen tai asumisen kannalta maisemallista arvoa, voidaan antaa metsänhoidollisia suosituksia. Esimerkiksi reunavyöhykkeiden tai suojapuuston säilyttämisellä hakkuiden yhteydessä voidaan minimoida voimaloiden näkyvyyttä tai voimaloiden näkyvyyttä voi peittää lisäämällä kasvillisuutta, kuten puita ja pensaita, tai ohjaamalla näkymiä piharakennuksilla tai seinäkkeillä hankealueen ohi. Lisäksi lentoestevalojen osalta vaikutuksia voidaan vähentää ohjaamalla valoja älykkäästi sääolosuhteiden mukaan ja himmentämällä valot alueen keskellä.

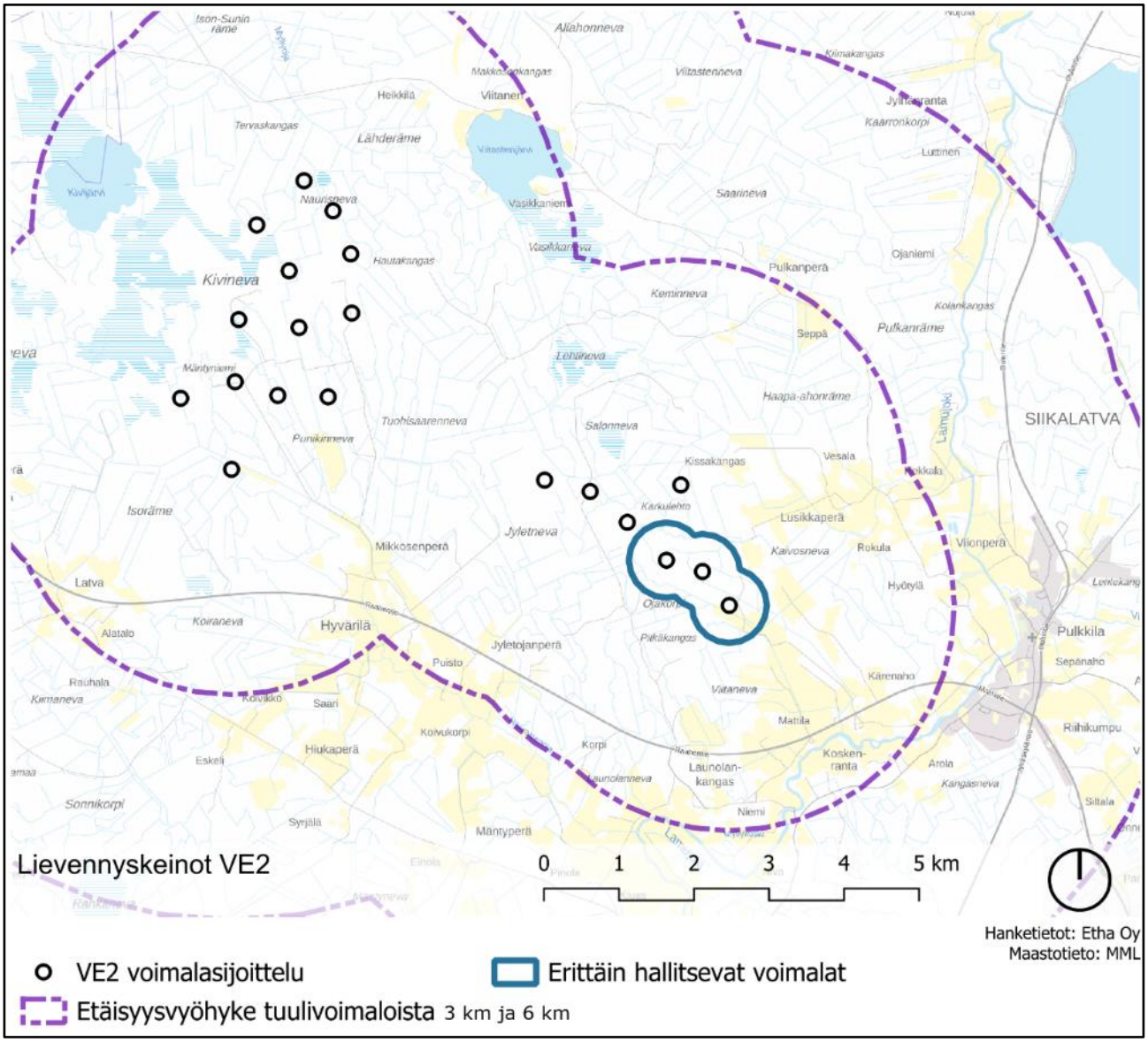
Hanke olisi maiseman näkökulmasta lievempi vaikutuksiltaan, jos seuraavia tuulivoimalasijoittelun vaihtoehtoja harkitaan jatkosuunnittelussa:

1) Toteutetaan hanke VE1 mukaisesti, mutta kasvatetaan tuulivoimaloiden etäisyyttä Viitastenjärveen, Koskenrantaan ja Pulkkilaan. Erityisesti voimalat nro 14–16, 20 ja 26–28 ovat erittäin hallitsevia. Tämä vaihtoehto eritoten edellyttää vaihtoehdon vaikutusten arviointia uusien havainnekuvien perusteella (Kuva 112).



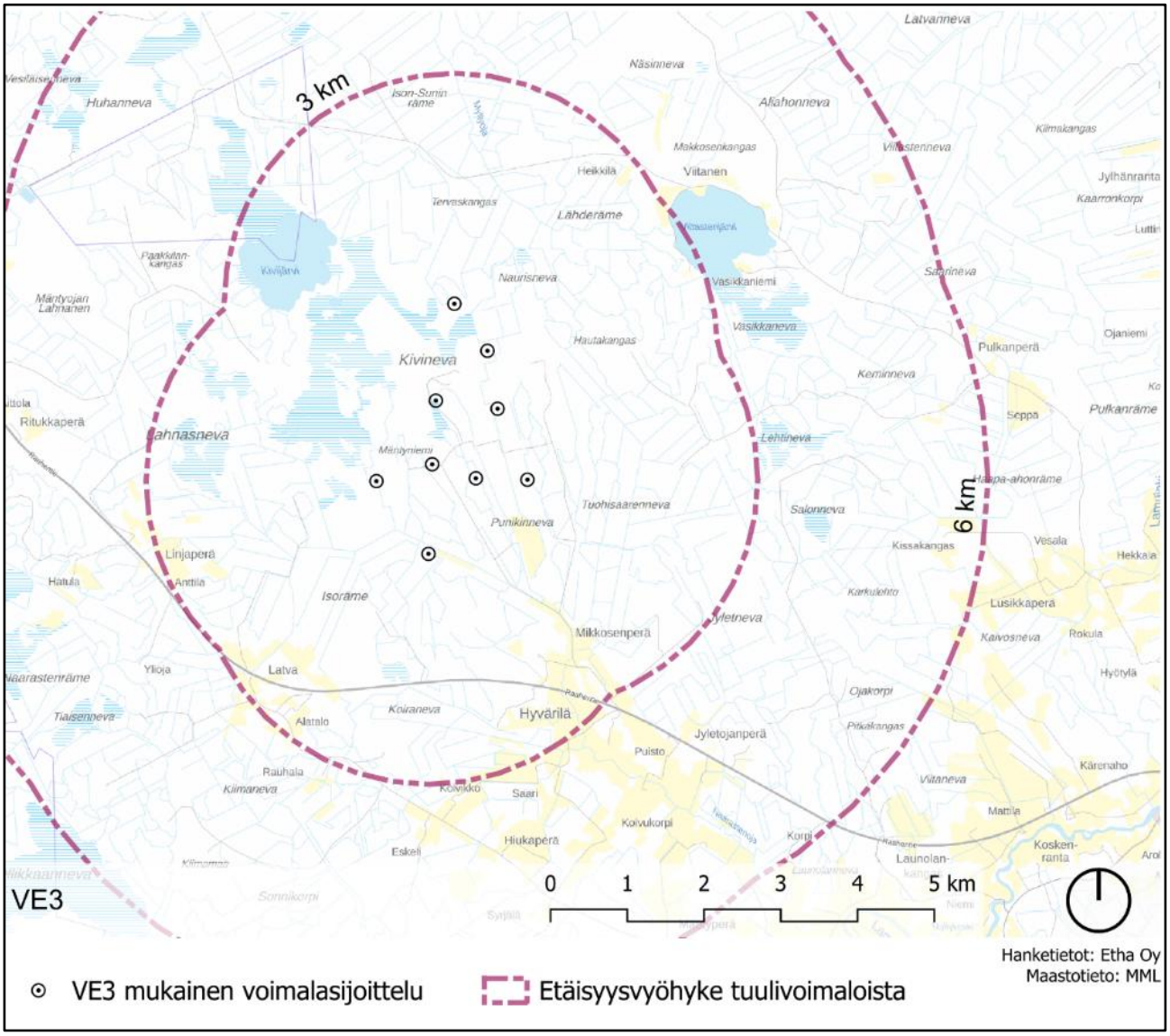
Kuva 112. VE1 mukaiset lievennyskeinot.

2) Toteutetaan hanke VE2 mukaisesti, mutta kasvatetaan tuulivoimaloiden etäisyyttä Koskenrantaan ja Pulkkilaan. Erityisesti voimalat nro 26–28 ovat etelästä tarkasteltuna erittäin hallitsevia (Kuva 113).



Kuva 113. VE2 mukaiset lievennyskeinot.

3) Toteutetaan hanke VE3 mukaisesti (Kuva 114).



Kuva 114. VE3 mukainen voimalasijoittelu.

Sähkönsiirron maisemavaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä olemassa olevia sähkönsiirto-alueita sekä korkeudeltaan matalia ja rakenteiltaan yksikertaisia ja keveitä pylväitä. Sähkönsiirtoreittien linjaaminen piha-alueiden läheisyydessä metsänrajan suojaan vähentää välittömiä vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla useamman hankkeen sähkönsiirto samoihin voimajohdon rakenteisiin, mikä toteutuu SVE1 reitillä.

Haittavaikutusten lieventämistoimet on esitetty kokonaisuudessaan tarkempien vaikutusarviointien ohella maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia kulttuuriympäristöön ei muodostu.

VE1 ja VE2: VE1 ja VE2 välillä ei ole havaittavissa olennaista eroa, kun puhutaan vaikutuksista tunnistettuihin kulttuuriympäristöihin. Voimala-alue muuttaa maisemaa kulttuuriperinnön kohteilla suurin piirtein saman verran riippumatta vaihtoehdoista. Vaikutus kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuutena suureksi (Taulukko 46).

VE3: Vaihtoehto aiheuttaa suuria vaikutuksia vain Viitastenjärven ympäristössä sijaitseviin kulttuuriympäristökohteisiin. Muualla vaikutukset vähenevät merkittävästi verrattuna VE1 ja VE2. Vaikutukset jäävät etäisyydestä johtuen kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Voimaloiden hallitsevuus katoaa esimerkiksi Koskenrannan ja Pulkkilan raitin kulttuuriympäristöistä.

SVE1: Kivinevan hankealueelle sijoittuvalle osuudelle SVE1:stä ei sijoitu kulttuuriympäristön kohteita. Vaikutuksia ei muodostu.

SVE3: Reitti kulkee pellon yli vajaan kilometrin päässä lähimmästä paikallisesti arvokkaasta kulttuuriympäristön kohteesta. Kulttuuriympäristöä lähempänä kulkee jo toinen voimalinja. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Taulukko 46. Hankkeen vaikutukset kulttuuriympäristöön. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Kulttuuriympäristö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

12.6.4. Arkeologinen kulttuuriperintö

Rakentaminen

Lähinnä olevat arkeologiset kohteet ovat voimalasta nro. 24 noin 175 metriä kaakkoon sijaitseva kohde nro. 12 Karkulehdonräme, joka on tervahauta. Seuraava kohde on voimalasta nro. 27 noin 185 metriä luoteeseen sijaitseva nro 19 Murtokangas 2, joka on kivilatomus. SVE1 pohjoispuolen akkuvarastosta ja sähköasemasta 176 metriä länteen sijaitsee kohde nro. 1 (Mäntyniemi) ja eteläpuolen akkuvarastosta ja sähköasemasta 166 metriä etelään sijaitsee kohde nro 2 (Punikinneva). SVE3 akkuvarastosta ja sähköasemasta 182 metriä etelään sijaitsee kohde nro 11 (Ketunpesänkangas). Kaikki kyseiset sähköasemien ja akkuvarastojen lähellä olevat kohteet ovat tervahautoja. Kohteisiin ei synny riskiä niiden tuhoutumisesta tai vaarantumisesta, jos voimalat ja niiden mahdolliset harukset sekä sähköaseman ja akkuvaraston rakennukset sijoitetaan nyt suunnitelluille paikoille. Kohteet on kuitenkin huomioitava tarkemmassa suunnittelussa ja mahdollisissa voimaloiden vähäisissäkin siirroissa.

Kohde nro. 14 Murtokangas 1 on tervahauta, joka sijaitsee alle 10 metrin päässä suunnitellusta tiestä ja maakaapelireitistä pohjoiseen. Alue on hyvin metsittynyt ja kohdetta on vaikea havaita. Tie on mahdollista laajentaa sille puolelle, jossa ei sijaitse tervahautaa. Lisäksi kohde tulee merkitä nähtäväksi maastoon ennen töiden aloitusta. Näin voidaan välttää tästä hankkeesta aiheutuvat vaikutukset kohteille. Täydennysinventoinnissa havaittu kohde nro. 5 Murtokangas 3 on hiilimiilu, joka sijaitsee suunnitellun tien ja maakaapelireitin varrella. Kohdetta on vaikea havaita luonnossa. Muut kohteet sijaitsevat yli 60 metrin päässä, eikä niihin kohdistu tuhoamisen tai vaurioitumisen riskiä. Ennen töiden aloitusta kohteet tulee merkitä maastoon. (Kuva 77)

Kohde nro. 17 Volmuri (tervahauta) sijaitsee sähkönsiirtoreitin SVE3 reitillä (Kuva 77). Kohde on hyvin näkyvissä ja tervahauta on merkitty maastossa kulttuurikannoilla ja lippunauhalla. Muut kohteet sijaitsivat yli 300 metrin päässä, eikä niihin kohdistu tuhoamisen tai vaurioitumisen riskiä. Vaikka kohde on sähkönsiirtoreitin varrella, **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**, kun kohteiden sijainnit voidaan huomioida tarkemmassa suunnittelussa ja töiden toteuttamisen aikana. Pylväiden sijoittelussa tulee huomioida arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden sijoittuminen pylväsväleille niin, ettei niiden kohdalle tai välittömään läheisyyteen rakenneta pylväitä. Rakennustöiden hyvällä suunnittelulla voidaan väistää arkeologiset kohteet ja välttää niiden vaurioituminen myös työkoneilla alueella liikuttaessa.

Mikäli arkeologisia kohteita löytyy rakentamisen ja kaivuiden yhteydessä, niistä pitää ilmoittaa Museovirastoon.

Normaalitoiminta

Hankkeen normaalitoiminnalla tai sen sähkönsiirrolla **ei arvioida olevan vaikutusta** arkeologisille kohteille, sillä niillä alueilla ei tapahdu kohteita vaarantavia toimintoja.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** arkeologisille kohteille, kun purkutilanteessa kiinnitetään asianmukaisesti huomiota lähellä sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei muodostu.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeessa ei ole tunnistettu merkittäviä lieventämistoimenpiteitä, joilla voitaisiin vaikuttaa arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksia **ei arvioida syntyvän**, kun kohteet huomioidaan rakentamisen ja käytöstä poiston aikana ja tie voimaloille 26–28 siirretään niin, ettei vaikutuksia Murtokangas 3 hiilimiilulle synny. Normaalitoiminnassa vaikutuksia **ei muodostu** (Taulukko 47).

VE2: Vaikutuksia **ei arvioida syntyvän**, kun kohteet huomioidaan rakentamisen ja käytöstä poiston aikana ja tie voimaloille 26–28 siirretään niin, ettei vaikutuksia Murtokangas 3 hiilimiilulle synny. Normaalitoiminnassa vaikutuksia **ei muodostu**.

VE3: Vaikutuksia **ei arvioida syntyvän**, kun kohteet huomioidaan rakentamisen ja käytöstä poiston aikana. Normaalitoiminnassa vaikutuksia **ei muodostu**.

SVE1: Vaikutuksia **ei arvioida syntyvän,** kun kohteet huomioidaan rakentamisen ja käytöstä poiston aikana. Normaalitoiminnassa vaikutuksia **ei muodostu**.

SVE3: Vaikutuksia **ei arvioida syntyvän**, kun Valmurin tervahauta huomioidaan rakentamisen ja käytöstä poiston aikana. Normaalitoiminnassa vaikutuksia **ei muodostu.**

Taulukko 47. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun lieventämistoimenpiteet on huomioitu. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	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

12.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemaselvitys antaa kuvan maiseman sen hetkisestä tilasta, mutta maisema on jatkuvassa muutoksessa luontotekijöiden ja ihmistoiminnan johdosta. Laajoihin maisemaselvityksiin liittyy myös ympäröivän alueen ja hankkeen muutoksiin sekä tiedon ajantasaisuuteen liittyviä epävarmuuksia. Tässä kohteessa etenkin yhteisvaikutusten muodostumiseen liittyy suuria epävarmuuksia, sillä alueella on useita vireillä olevia tuulivoimahankkeita.

Laajoissa maisemaselvityksissä on voitu havainnoida maisemaa visuaalisesti vain tietyistä kohdista maastokäyntien ja kuvasovitteiden avulla. Maiseman kokeminen on myös hyvin subjektiivista. Epävarmuustekijöitä on kuvattu tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä liitteessä (Liite 11).

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

13. Liikenne

13.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeesta syntyy väliaikaisia liikennevaikutuksia rakentamisvaiheessa liikennemäärien lisääntyessä. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutus liikenteeseen kääntyy myönteiseksi, kun alueen tiestön kuntoa on parannettu ja kunnossapito on ympärivuotista. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana. Lisäyksen vaikutus näkyy erityisesti hankealueella ja sen ympäristön teillä. VE1:llä ja VE2:lla on rakentamisen aikana **suuri kielteinen** vaikutus liikenteeseen, VE3:lla **kohtalaisen kielteinen**. Normaalitoiminnan aikana vaikutus on **vähäisen myönteinen** kunnossapidon takia. Toiminnan lopettaminen aiheuttaa liikenteelle **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Hanke ei aiheuta vaikutuksia rautatie- tai lentoliikenteeseen. SVE3 osalta vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** rakentamisvaiheen aikana. SVE1 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia Kivinevan hankealueelle sijoittuvalta osuudelta. Loppuosuus reitistä arvioidaan Leuvannevan YVA-menettelyssä.

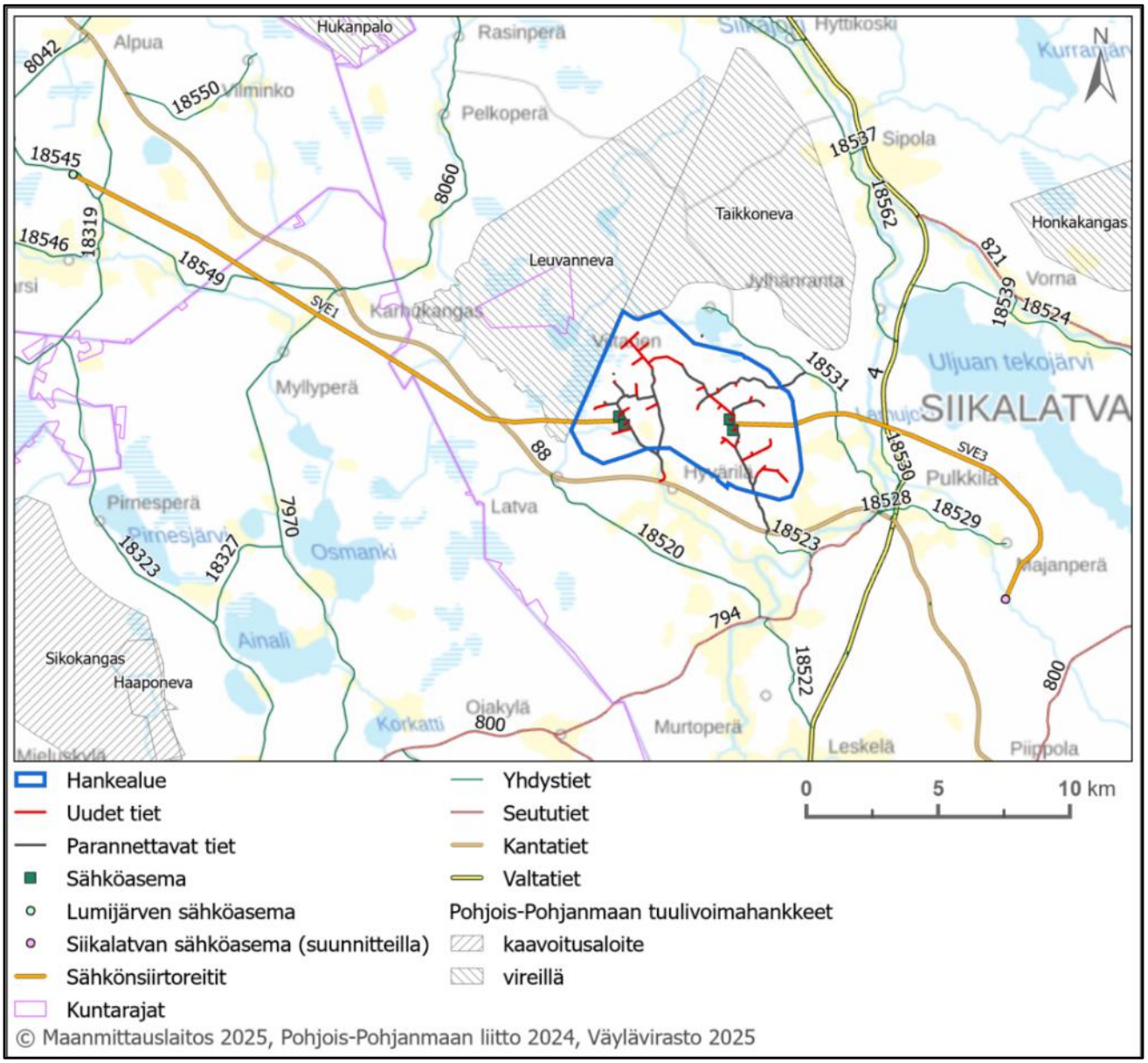
Yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan kanssa ovat rakentamisen aikana kokonaisuudessaan VE1:ssä ja VE2:ssa **erittäin suuret kielteiset**, VE3:ssa **suuret kielteiset.** Normaalitoiminnan aikana vaikutus on **vähäisen myönteinen.** Hankkeen lopettamisen vuoksi mahdollinen rakenteiden purkaminen aiheuttaa VE1:ssä ja VE2:ssa **suuren kielteisen vaikutuksen,** VE3:ssa **kohtalaisen kielteisen vaikutuksen.** Toiminnan lopettamisen vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa suuresti se, lopetetaanko jokainen hanke samaan aikaan. SVE3 rakentamisen yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän **vähäiseksi kielteiseksi.** Normaalitoiminnan tai lopettamisen aikaisia vaikutuksia **ei arvioida syntyvän.**

13.2. Nykytila

Hankkeen vaikutusalueeseen kuuluvat valtatiet 4 ja 8, kantatie 88 sekä yhdystie 18531. Numeroitujen teiden lisäksi hanke vaikuttaa hankealueen läheisiin numeroimattomiin ja päällystämättömiin teihin sekä metsäautotieverkostoon, jota laajennetaan ja parannetaan (Kuva 115 ja Kuva 116). Lisäksi sähkönsiirtoreitti vaikuttaa vaihtoehdon mukaan alueen yhdysteihin.

Hankkeen vaikutusalueella olevat valta- ja kantatiet ovat runsaasti liikennöityjä. Keskiarvoiset liikennemäärät hankkeen kannalta oleellisilla tieosuuksilla on esitetty taulukossa (Taulukko 48) Tieosuudet ovat pääasiassa hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa. Kantatien 88 osuus Pulkkila-Vihanti sisältää eniten huonossa tai erittäin huonossa kunnossa olevia osuuksia. (Väylävirasto, Suomen väylät.)

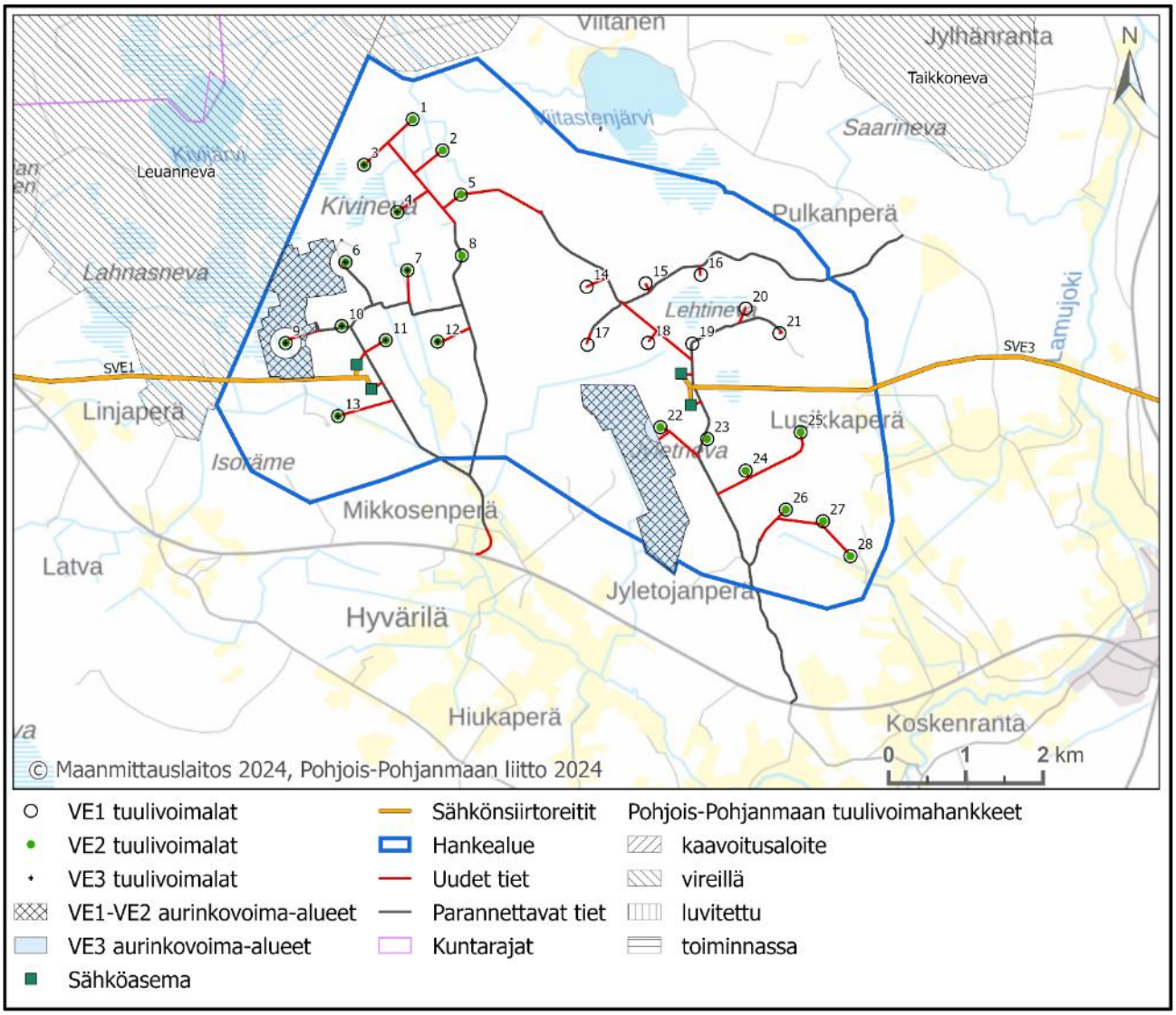
Tiellä 88 tapahtuvista onnettomuuksista suurin osa on ollut eläinvahinkoja, teiltä suistumisia ja risteyksissä törmäyksiä. Nopeusrajoitus tiellä on pääasiallisesti 100 km/h. (Väylävirasto, 2024.)



Kuva 115. Hankealueen sijoittuminen suhteessa alueen maanteihin. Mahdolliset sisäänajoreitit VE1 mukaan. VE2 ja VE3 pohjoisin sisäänajoreitti tieltä 18531 ei ole mukana suunnitelmassa ja vaihtoehdossa 1 sitä käytetään ainoastaan huoltoon, ei erikoiskuljetuksiin.

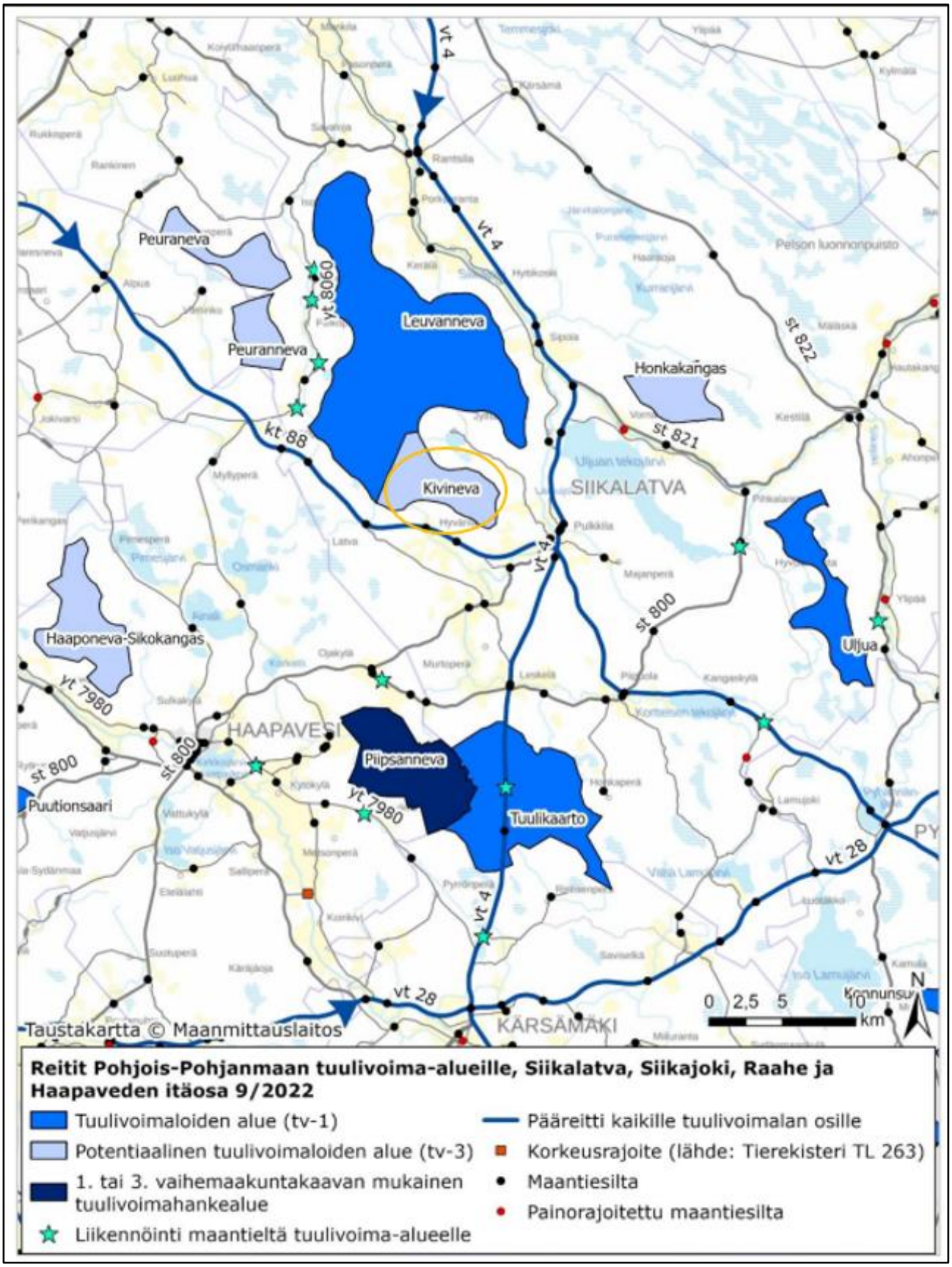
Taulukko 48. Keskivuorokausiliikenteen liikennemäärät hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähellä yhdysteillä, seututeillä, kantateillä ja valtateillä (Väylävirasto 2023). Pidempien tieosuuksien liikennemääristä on ilmoitettu osuuden alhaisimmat määrät.

Tie	Osuus	Liikennemäärä yhteensä (ajoneuvoa/vrk)	Raskaan liikenteen osuus (ajoneuvoa/vrk)
88	Pulkkila-Mikkosenperä	509	88
88	Vihanti-Mikkosenperä	384	71
88	Piippola-Pulkkila	1695	233
88	Raahe-Vihanti	929	131
4	Liminka-Pulkkila	4537	597
4	Kärsämäki-Pulkkila	3181	589
8	Raahe-Liminka	5134	480
18531	Viitastentie	87	9
18530	Ojantakasentie	89	2

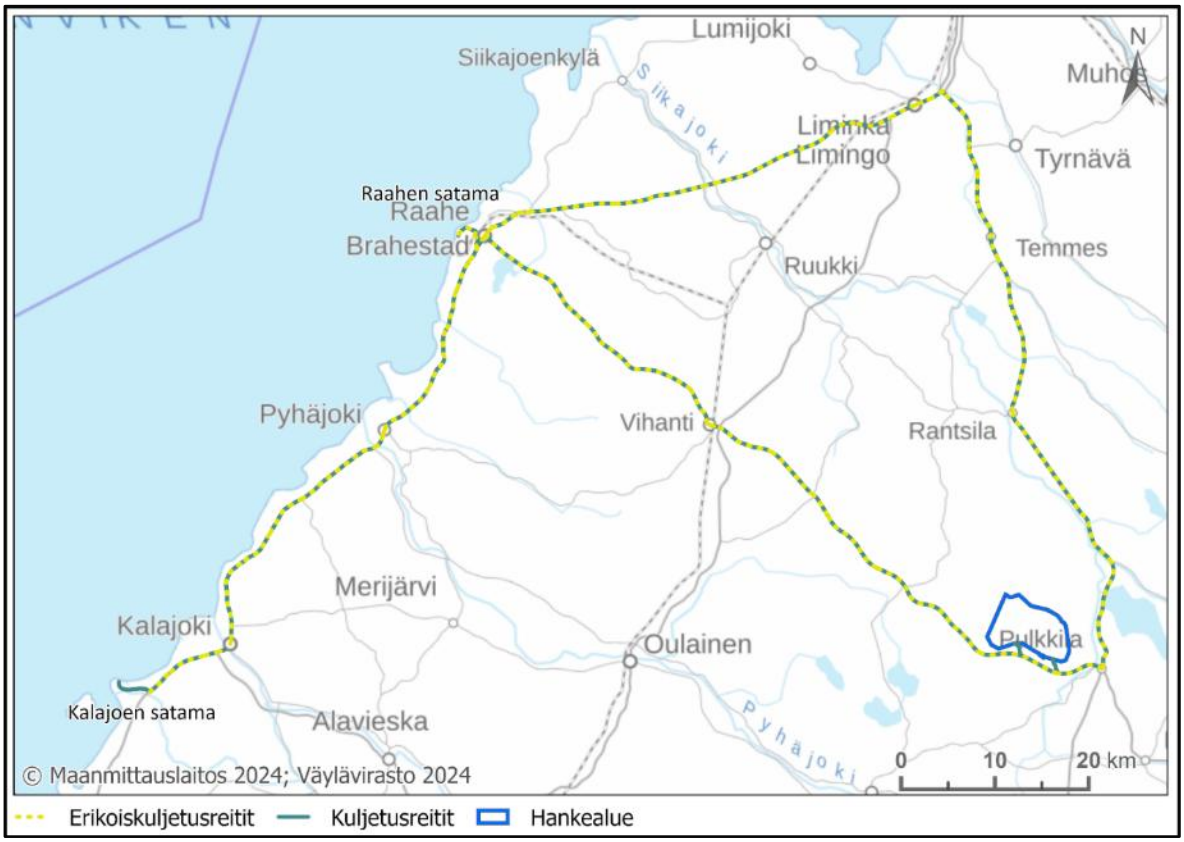


Kuva 116. Hankealue, sähkönsiirtoreitti, tuuli- ja aurinkovoimasijainnit sekä alueen uudet ja levennettävät tiet.

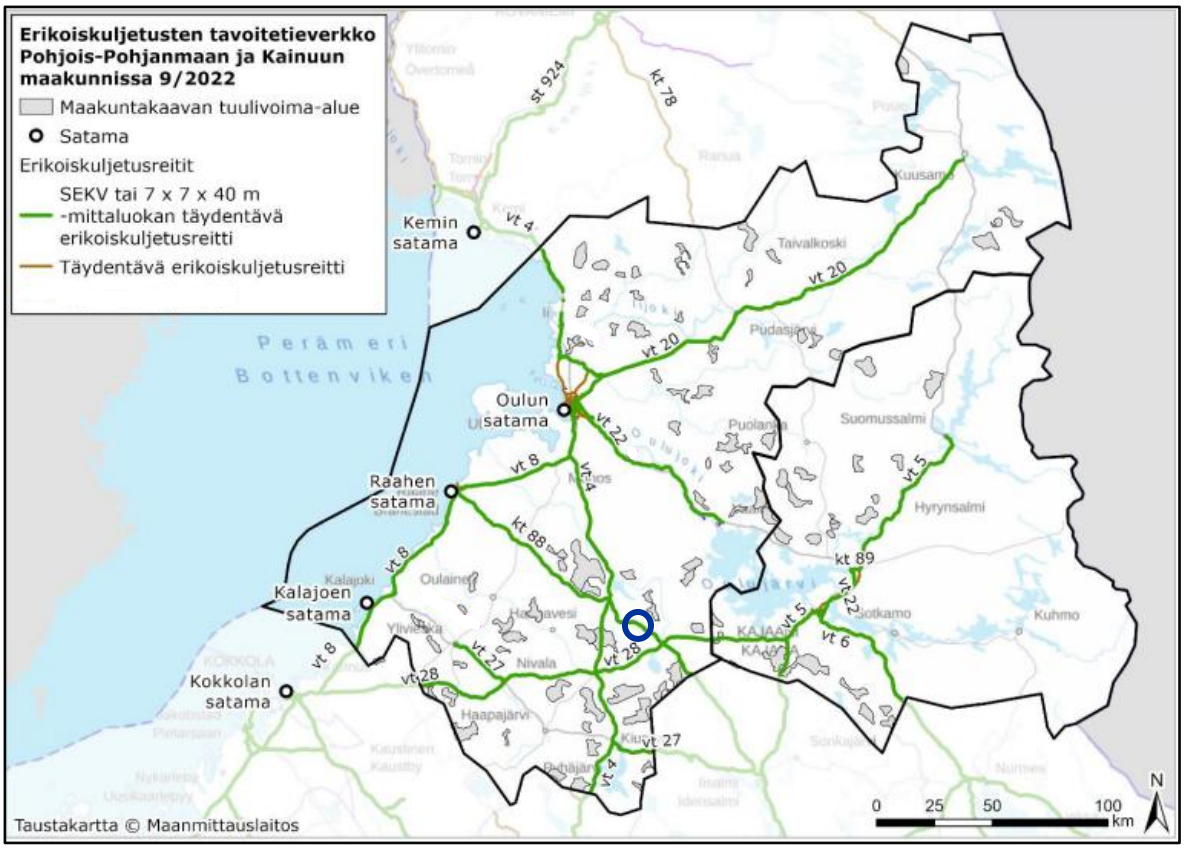
Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Kainuun liiton liikennöitävyysselvityksessä on esitetty todennäköisimmät reitit Pohjois-Pohjanmaan tuulivoima-alueille (Kuva 117). Tuulivoimalaosia kuljetetaan pääasiallisesti Oulun, Raahen tai Kalajoen satamaan, josta pääasialliset erikoiskuljetusreitit ovat valtatie 8, valtatie 4 sekä kantatie 88 (Ramboll Finland Oy, 2022; Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitot, 2022). Kivinevan hankkeen yhteydessä todennäköisin erikoiskuljetusreititys on Raahen satamasta kantatietä 88 pitkin hankealueelle, reitin ollessa selkeästi suoraviivaisin ja lyhyin (Kuva 118 ja Kuva 119). Vaihtoehtoisesti tuulivoimalaosien saapuessa Kalajoen satamaan, kuljetetaan tuulivoimaosat Raaheen valtatietä 8, josta reitti jatkuu edellä mainitun mukaisesti. Tiet on luokiteltu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkoksi (SEKV) tai 7 x 7 x 40 m -mittaluokan täydentäväksi erikoiskuljetusreitiksi. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvilla tieosuuksilla on tarkoitus mahdollistaa 7 m korkea, 7 m leveä ja 40 m pitkä erikoiskuljetus kohtuullisin toimenpitein ja kustannuksin (Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto 2022).



Kuva 117. Ote Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liiton (2022) liikennöitävyysselvityksestä. Kuvassa on esitetty todennäköisimmät reitit Pohjois-Pohjanmaan tuulivoima-alueille. Kivinevan hankealue on merkitty oranssilla renkaalla ja kartassa on esitetty maakuntakaavan mukainen aluerajaus. Kartan laatimisen jälkeen Leuvannevan hankealuerajaus on pienentynyt, ja itäinen osa siitä kuuluu osin Taikkonevan hankkeeseen.

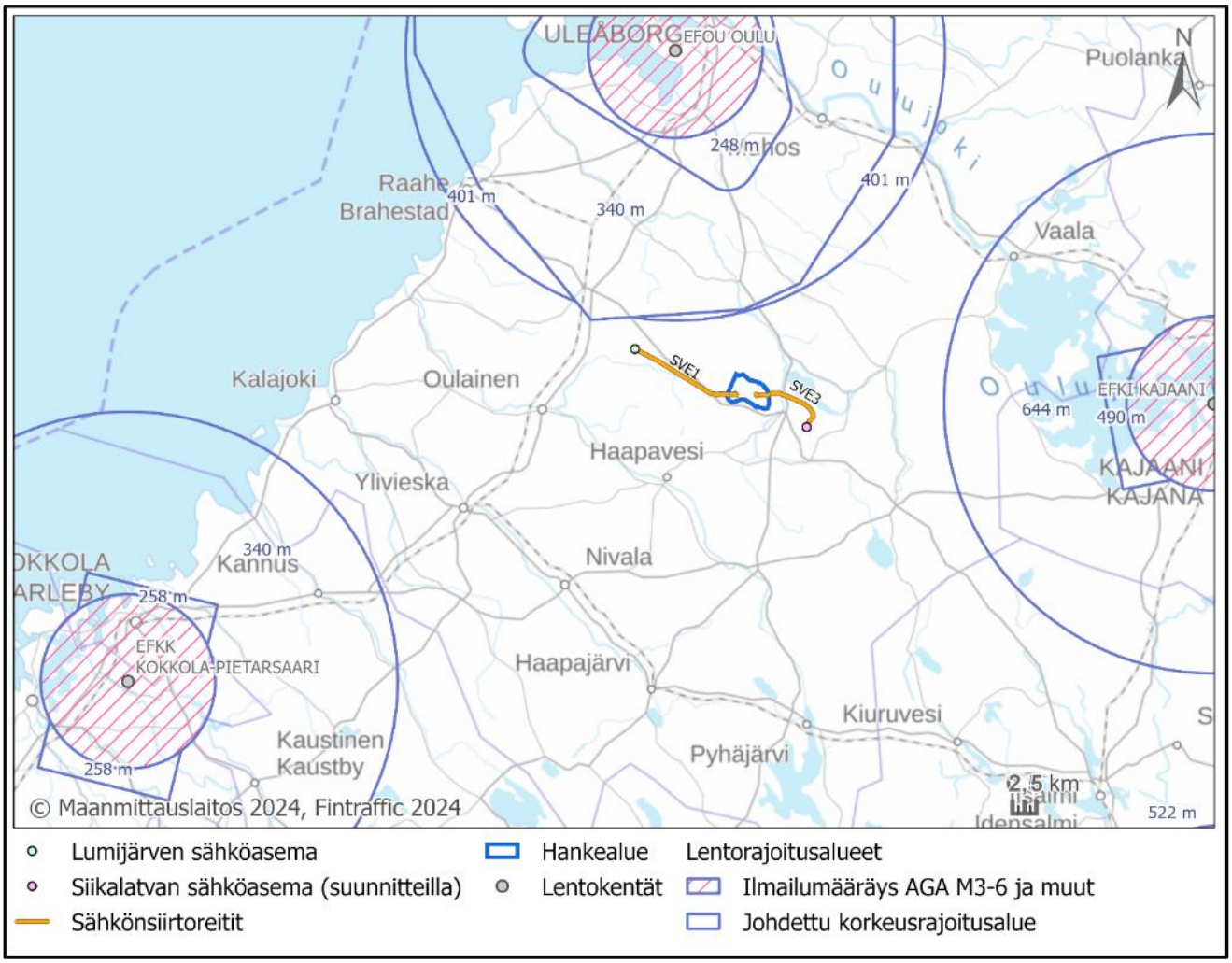


Kuva 118. Erikoiskuljetusreitit ja sisäänajoreitit erikoiskuljetuksille hankealueelle.



Kuva 119. Erikoiskuljetusten tavoitetieverkko Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa 9/2022. Kivinevan hanke-alueelle johtavat Kantatie 88 Raahen satamasta ja Valtatie 4 Oulun satamasta. Tiet on luokiteltu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkoksi (SEKV) tai 7 x 7 x 40 m -mittaluokan täydentäväksi erikoiskuljetusreitiksi. Kivinevan suurpiirteinen hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto (2022).

Lähin rautatieasema sijaitsee Raahen Vihannissa ja lähin lentoasema Oulussa. Kuljetusreiteillä ei ole tasoristeyksiä. Hankealueen lähellä ei sijaitse lentoasemia eivätkä lentoasemien korkeusrajoitusalueet ylety hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille (Kuva 120). Hankkeelle on haettava lentoestelupaa Traficomilta sekä puoltavaa lausuntoa puolustusvoimilta.



Kuva 120. Hankealuetta lähimmät lentoasemien korkeusrajoitusalueet.

13.3. Vaikutusmekanismit

Toiminnan vaikutus liikenteeseen ja liikkumiseen syntyy pääasiassa rakentamisvaiheessa, jonka vaikutukset liittyvät mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja teiden kuntoon. Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka on erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävää, sillä ne ovat käyttömäärältään pieninä teinä herkkiä lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuonna tehdään maarakennustyöt, voimaloiden perustustyöt sekä maakaapelointityöt. Alueella kuljetetaan mm. maa-aineita, perustuksiin tarvittavaa betonia, sekä työkoneita. Toisena vuonna pystytetään varsinaiset tuulivoimalat. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakentamista ja myöhempää huoltoliikennettä varten kunnostetaan olemassa olevia ja rakennetaan uusia huoltoteitä.

Aurinkovoimalat, akkuvarasto ja sähkönsiirtoon tarvittavat rakennelmat toimitetaan tavanomaisilla raskaan liikenteen kuljetuksilla. Tuulivoimaloiden osat tuodaan erikoiskuljetuksin. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten kuljetukset vaativat aina varoitusautot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä

tuulivoimaloiden lapojen kuljetus, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus voi olla jopa yli 100 metriä kun roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina. Kuljetusten kääntösäde kasvaa näin ollen suureksi, mikä vaikuttaa kuljetusreitin valintaan. Tarvittaessa kuljetusreitille voidaan joutua tekemään järjestelyjä erikoispitkien kuljetusten mahdollistamiseksi, esimerkiksi teiden oikomista ja puuston poistoa käännöksissä. Erikoiskuljetusten reittien vaatimukset esimerkiksi vapaan aukon osalta selvitetään tarkemmin liikennöintiselvityksessä myöhemmässä vaiheessa.

Suuri raskaan liikenteen määrä lisää tieliikenneonnettomuuksien riskiä ja saattaa uhata koetun liikenneturvallisuuden tunnetta. Liikenteen lisäys tulisi tapahtumaan arviolta viitenä päivänä viikossa arkipäivinä rakentamisvaiheen ajan kello 7–22 välillä. On mahdollista, että jotkut kuljetukset kuljetetaan viikonloppuisin.

Sähkönsiirtoreitistä syntyy vaikutuksia tie- tai raideliikenteeseen vain silloin, kun voimajohto rakennetaan tiestön tai raiteiden yli. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia asennustöiden yhteydessä. 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. Hankealueen sisällä sähkönsiirtoon käytettävät maakaapelit asennetaan maan alle, eivätkä ne vaikuta liikenteeseen hankkeen tuotantovaiheessa. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohto voi vaikeuttaa teiden käyttöä erikoiskuljetuksiin niillä kohdin, joissa se kulkee lähellä tiealueita tai niiden yli.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien huoltokäynneistä. Hankealueelle tehdään huoltokäyntejä noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa hankealueen teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä (käsitellään tarkemmin kappaleessa 29.4). Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi, mikäli se on liian lähellä yleisiä teitä. Väylävirasto on asettanut minimietäisyyden voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille, jonka mukaan tuulivoimala on sijoitettava vähintään kokonaiskorkeutensa sekä tien suoja-alueen matkan päähän tiestä. Tässä hankkeessa minimietäisyyttä ei aliteta. Tuulivoimalat voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

Liikenteen osalta on myös hyvä huomioida ilmastonmuutoksen tuomat lisääntyvät sateet ja lyhenevät routajaksot, ja niiden vaikutukset teiden kestävään rakentamiseen sekä kunnossapitoon.

Liikenne- ja viestintäministeriön mukaan korkeina rakennelmina tuulivoimalat luetaan lentoesteiksi. Niiden pystyttämistä saattavat rajoittaa lentokenttien ympärille lentoturvallisuuden ja sujuvuuden vuoksi määritetyt lentoesterajoitukset. Tuulivoimalat voivat kuitenkin sijaita lentoasemien lähettyvillä, jos niistä ei aiheudu merkittävää haittaa. Lentoestelupa vaaditaan tälle hankkeelle, sillä tuulivoimalat ulottuvat yli 60 metrin korkeuteen maanpinnasta.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastuksia, joka voi vaikuttaa heikentävästi lentäjien ja lennonjohdon näkökykyyn aurinkopaneelien käytön aikana. Heijastus voi olla jatkuvaa tai hetkellinen hyvinkin kirkas valon välähdys, ja joka voi aiheuttaa hetkellisen näön menetyksen. Aurinkopaneeli on rakennettu tummasta valoa absorboivasta materiaalista ja sen lasipinta on päällystetty heijastamattomalla materiaalilla minimoimaan heijastukset ja maksimoimaan absorbointi. Paneelin lasipinta voi silti olla altis heijastuksille riippuen auringonvalon määrästä, aurinkopaneelin pinnan heijastavuudesta, sijainnista ja suunnasta, vuodenajasta sekä pilvisyydestä. (FAA, 2018). Aurinkopaneelit tulee asentaa vähintään 20 metrin päähän teistä.

Toiminnan päättyessä tuulivoimala- ja aurinkopaneelirakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä. Purkamisesta aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Uusia tienparannustoimenpiteitä ei todennäköisesti tarvita, jolloin raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, purkamisen liikennevaikutukset pienenevät entisestään verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Reittisuunnitelmissa ja osien kuljetuksissa voidaan hyödyntää alueen hankkeissa samoja reitistöjä, jolloin voidaan minimoida tarvetta erikoiskuljetusten vaatimiin reitin parannuksiin.

13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia liikenteeseen ja liikkumiseen arvioitiin käyttämällä saatavilla olevia liikennetietoja ja alustavaa arviota hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aiheuttamista liikennemääristä, sekä niistä johdettua liikennemäärien lisäystä hankkeen elinkaaren eri vaiheissa. 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 liikennemäärän muutokseen, 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
- Tiehankkeet

Erikoiskuljetuksista ei ole vielä tehty tarkempaa liikennöitävyysselvitystä tai -suunnitelmaa. Lopullinen reittisuunnittelu voidaan tehdä vasta kun voimaloista on tarkemmat tiedot. Ensisijaisesti kuljetusreitti valitaan siten, että kuljetusten edellyttämät muutokset reitillä ovat mahdollisimman vähäiset.

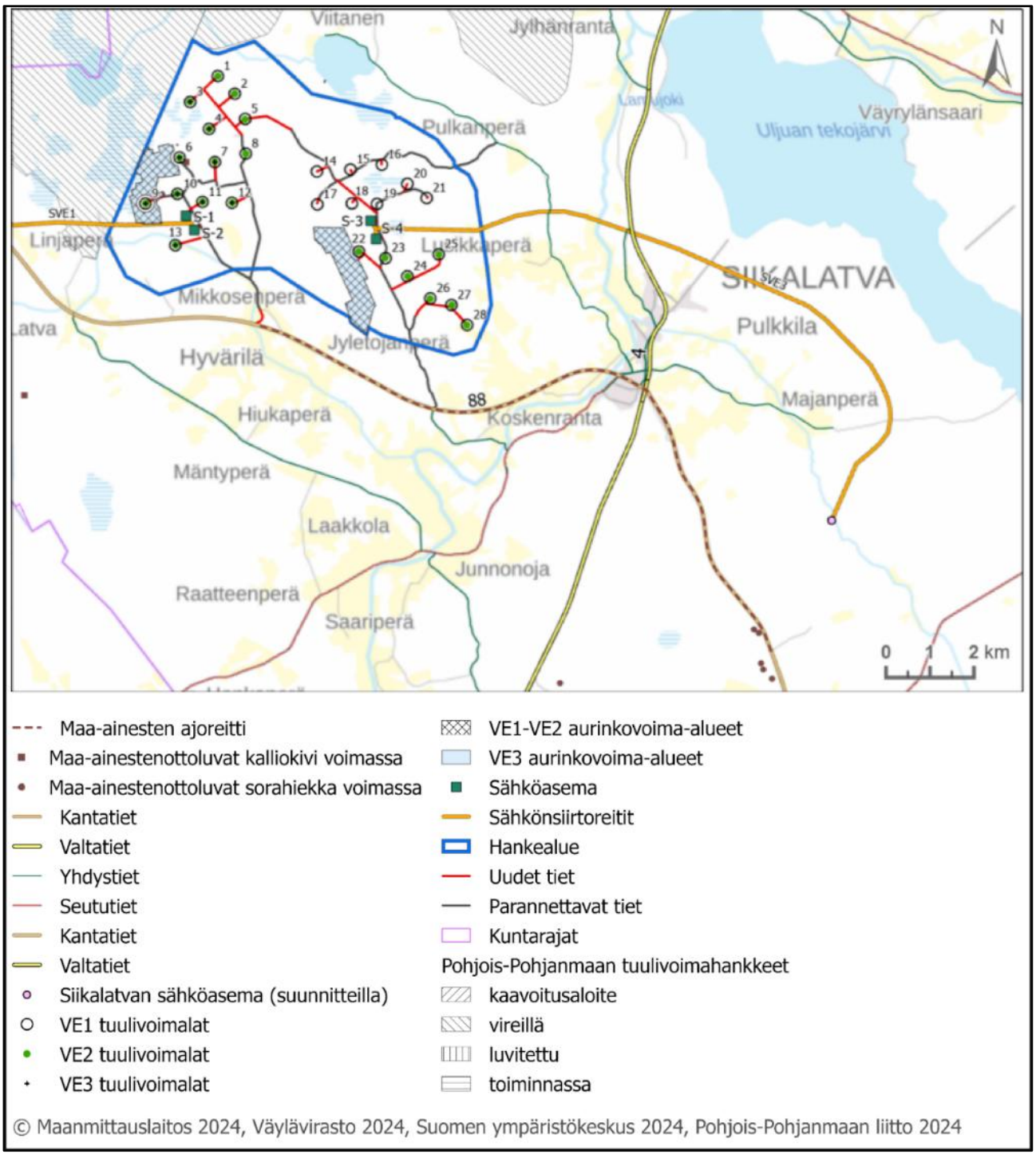
Teiden ja hankealueen liikenteen herkkyys on arvioitu hankkeen tavanomaisen ja raskaan liikenteen määrän, teiden kunnon sekä herkästi häiriintyvien kohteiden perusteella. Lisäksi on arvioitu, ovatko tiet valtakunnallisesti, alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä teitä, ja onko teillä kapasiteettia ylläpitää lisääntyvää liikennettä.

Hankkeen rakennusajan on arvioitu kestävän noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuotena tehdään maanrakennus- ja voimaloiden perustustyöt ja toisena vuotena voimaloiden asennukset. Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten on arvioitu kestävän koko vuoden ajan. Vuodessa arvioidaan olevan 310 työpäivää. Toisen rakennusvuoden aikana hankealueelle kuljetetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden osat, akkuvarastot ja sähköasemat. Toisen rakennusvuoden kuljetusten arvioidaan kestävän neljän kuukauden ajan. Neljässä kuukaudessa arvioidaan oleva 80 työpäivää.

Hankkeen toteuttaminen vaatii kaikkien vaihtoehtojen osalta merkittävän määrän maa-ainesta. Arvion mukaan hankealueelta saadaan noin 10 % tarvittavasta maa-aineksesta, ja loput on kuljetettava

lähialueen maanottopaikoilta. Tarvittavan maa-aineksen määrää on käsitelty edellä kappaleessa 4.8.3. Maa-ainekset. Maa-aineskuljetusten liikenteen lisäys kohdistuu pääasiallisesti kantatielle 88 ja mahdollisesti vähemmissä määrin valtatielle 4 (Kuva 121).

Tuulivoimaloiden perustuksiin tarvittavat betoni- ja raudoitusteräskuljetukset kuljetetaan ensimmäisen rakennusvuoden aikana. Betoni- ja teräskuormia voidaan tuoda hankealueelle useasta suunnasta, lopullisen sisäänajoreitin kuitenkin ollessa kantatieltä 88 pohjoiseen poikkeavilla kahdella numeroimattomalla tiellä.



Kuva 121. Kartta, jossa nähtävillä lähialueen maanottopaikat, maa-aineksen ensisijainen kuljetusreitti sekä hankealueen sisäänajoreitit.

Arvio hankkeen ensimmäisen rakennusvuoden kuljetustarpeesta on esitetty taulukossa (Taulukko 49). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että:

Betoni- ja raudoitusterästä tarvitaan
- Jokaista voimalaa kohden betonia 1200 m³
- Jokaista voimalaa kohti raudoitusterästä kolme tavanomaista kuljetusta

Ajoneuvojen oletetut tilavuudet
- Kuljetusauto (maa-aines) 20 m³
- Betoniauto 8 m³

Taulukko 49. Ensimmäisenä rakennusvuonna tarvittavat materiaalit ja kuljetettavien kuormien määrä. Lopullisiin kuljetusmääriin on huomioitu hankealueelta tyhjänä poistuvien kuljetusten määrä.

Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetukset	VE1	VE2	VE3
Maa-ainekset			
Hankealueen ulkopuolelta kuljetettavien kuormien lukumäärä	16 538	12 038	7 256
Betoni			
Yhteensä (m³)	33600	24000	10800
Yhteensä (kuormat)	4200	3000	1350
Raudoitusteräs			
Yhteensä (kuormat)	84	60	27
Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten kokonaismäärä, sisältäen meno- ja paluuliikenteen	**41643**	**30195**	**15815**
Ensimmäisen rakennusvuoden päivittäinen kuljetusmäärä, sisältäen meno- ja paluuliikenteen (ajoneuvot/vrk)	**134**	**97**	**51**

Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen arvioidaan edellyttävän 14 erikoiskuljetusta sekä 3 tavanomaista kuljetusta. Akkuvaraston arvioidaan tarvitsevan noin 122 tavanomaista kuljetusta. Aurinkovoimaloiden arvioidaan tarvitsevan noin neljästä viiteen tavanomaista kuljetusta yhtä megawattia kohden. Arvio hankkeen toisen rakennusvuoden kuljetustarpeesta on seuraavaksi (Taulukko 50Taulukko 21).

Taulukko 50. Toisena rakennusvuonna kuljetettavien kuljetusten määrä. Lopullisiin kuljetusmääriin on huomioitu hankealueelta tyhjänä poistuvien kuljetusten määrä.

Toisen rakennusvuoden kuljetukset	VE1	VE2	VE3
Tuulivoimaloiden määrä (kpl)	**28**	**20**	**9**
Erikoiskuljetusten määrä	392	280	126
Tavanomaisia kuljetusten määrä	84	60	27
Aurinkopaneelien kokonaisteho (MW)	178	178	181
Tavanomaisten kuljetusten määrä	780	780	800
Akkuvarasto (MW/MWh)	100/200	100/200	100/200
Tavanomaisten kuljetusten määrä	122	122	122
Toisen rakennusvuoden kuljetusten kokonaismäärä, sisältäen meno- ja paluuliikenteen	**2756**	**2484**	**2150**
Toisen rakennusvuoden päivittäinen kuljetusmäärä, sisältäen meno- ja paluuliikenteen (ajoneuvot/vrk)	**70**	**61**	**54**

Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kaikissa 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 hankkeen yhteydessä on verrattain vähäistä, joten sitä ei ole lisätty laskelmiin. Liikenteen kasvu koskee siten kokonaisuudessaan raskaan liikenteen kasvua. Jos liikenteen lisäys on alle 5 %, vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu vähäinen kielteinen, 5–10 % kohtalainen kielteinen ja 10–20 % suuri kielteinen.

Liikenteen lisääntyminen lisää melua, tärinää ja ilmansaasteita. Melun lisääntymistä arvioidaan kappaleessa 14. Ilmansaasteiden lisääntymistä arvioidaan kappaleessa 18. Tärinävaikutuksia käsitellään kappaleessa 25.

Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012).

Lentoliikenteeseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vertaamalla tuulivoimala-alueen sijaintia lähimpään lentokenttään. Esterajoituspintojen alueelle ei ole suunniteltu tuulivoimaloita. Tutkimuksia aurinkopaneelien vaikutuksista lentoliikenteeseen ei ole, joten lentoliikenteeseen kohdistuvissa vaikutusarvioinneissa on käytetty varovaisuusperiaatetta.

13.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi katsotaan rakennettavat alueet hankealueella sekä tiestö ja sen lähiympäristö, jota kuljetuksissa käytetään aina satamasta hankealueelle saakka. Lentoliikenteen osalta vaikutusalueeksi katsotaan alue, jolle heijastuksia paneeleista voi muodostua.

Hankkeen suunnitellut sisäänmenoreitit sijaitsevat kantatien 88 varressa. Niistä toinen on olemassa oleva tie (Hirsipetäjiköntie) ja toinen uusi rakennettava tie Hyväriläntien ympäristössä. Tiet poikkeavat kantatieltä 88 pohjoisen suuntaan Pulkkilan länsipuolella. Kyseisistä teistä ei ole liikennemäärätietoja saatavilla, mutta oletettavasti liikennemäärät ovat hyvin vähäisiä, teiden ollessa ilman jatkoyhteyksiä. Kyseisten teiden varrella on asutusta vähäisissä määrin vain Hyväriläntiellä. Molempia tieosuuksia joudutaan parantamaan hankkeen kuljetuksia varten. Tieosuudet arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **vähäinen.**

Kantatie 88 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia ja raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta, sekä useita pohjavesialueita (Kuva 142). Tieosuuksia kantatiellä 88 voidaan joutua parantamaan tietyin osin lisääntyvän liikenteen vuoksi. Hankkeen yhteydessä liikennemäärien lisäys kantatiellä 88 koskee myös tien hankealueen itäpuolta, josta kuljetetaan todennäköisesti merkittävä osuus hankkeeseen tarvittavasta maa-aineksesta. Täten osa kuljetuksista kuljetetaan Pulkkilan keskustan eteläpuolitse. Kantatien 88 arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **suuri**.

Valtatiet 4 ja 8 ovat valtakunnallisesti tärkeitä teitä. Hankkeen kannalta relevanteilla tieosuuksilla liikennemäärät ovat teillä suuret ja raskaan liikenteen osuus suuri tai hyvin suuri. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Teiden varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Tieosuuksien kunto kestää lisääntyvän liikenteen. Valtatiet 4 ja 8 arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **suuri**.

Yhdystie 18531 on vähän liikennöity. Tien varrella on jokin verran asutusta. Tieosuutta on suunniteltu käytettävän pääasiassa huoltoajojen ja mahdollisten maa-ainesten kuljetukseen, jolloin tielle ei välttämättä jouduta tekemään parannustoimia. Yhdystie 18531 arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **vähäinen.**

Kokonaisuutena vaikutusalue arvioidaan herkkyydeltään **kohtalaiseksi**. Tarkoituksena on käyttää suurilta osin erikoiskuljetusverkkoon kuuluvia tietä. Liityntäreitti hankealueelle vaatii tienparannuksia kuljetusten mahdollistamiseksi. Nämä tieosuudet ovat harvaan asuttuja ja niiden varrella ei sijaitse erityisen herkkiä kohteita, kuten sairaaloita tai päiväkoteja. Kuljetusreitit eivät kulje kaupunkien läpi. Suurimmat asutuskeskukset kuljetusreittien varrella ovat Vihannin ja Pulkkilan taajama-alueet, joiden läpi kantatie 88 kulkee.

13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

10.5.1 Rautatie- ja lentoliikenne

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia rautatie- tai lentoliikenteeseen vaikutuksia missään hankkeen vaiheessa. Hankkeen kuljetukset eivät risteä tasoristeysten kanssa. Hankealue sijaitsee lentorajoitusalueiden ulkopuolella. Lentoliikenteeseen saattaa syntyä kielteisiä vaikutuksia aurinkopaneeleiden heijastuksen vuoksi, mutta vaikutus ei ole merkittävä.

10.5.2 Tieliikenne

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu jokaiselle selvitettävälle tielle raskaan liikenteen lisäys, joka on erityisesti hankkeen lähialueen pienille teille sekä kantatielle 88 merkittävää.

<u>Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetukset</u>

Ensimmäisen vuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä suhteellisesti eniten hankealueen metsäteillä sekä hankealueelle vievillä kahdella numeroimattomalla tiellä. Kyseisillä tieosuuksilla kuljetusmäärien kasvua ei voida tarkasti arvioida johtuen liikennemäärätietojen puutteesta sekä kuljetusten reitityksen puuttuessa. Liikenteen lisäys tulee joka tapauksessa olemaan erittäin merkittävä, teiden ollessa nykyisellään vähän liikennöityjä. Vähäisen herkkyyden omaavilla em. tieosuuksilla ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten arvioidaan aiheuttavan kaikilla hankevaihtoehdoilla **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Metsätieverkoston laajentamisesta ja olemassa olevan tieverkoston kunnostamisesta hankkeeseen muodostuu hankealueen läheisyyteen **vähäinen myönteinen** vaikutus.

Maanteille merkittävin vaikutus ensimmäisen rakennusvuoden kuljetuksista kohdistuu kantatiehen 88. Maa-aines-, betoni- sekä raudoitusteräskuljetusten lopullista reititystä ei tässä vaiheessa ole määritetty, joten arviointiin joudutaan tekemään oletuksia. Voidaan olettaa, että maa-aineksista sekä betoni- ja raudoituskuljetuksista suurin osa saapuu hankealueelle kantatietä 88 idän (Pulkkilan) suunnasta. Maa-aineksen ottopaikoista lähes kaikki sijaitsevat tällä suunnalla. Betoni- ja raudoitusterästen saapuessa useasta eri kohteesta, voidaan valtatietä 4 pitää yhtenä oleellisena kuljetusreittinä, jolloin myös valtatietä 4 kuljetettavat kuljetukset käyttävät lopullisessa reitityksessään kantatietä 88 idän suunnasta. Osa betonikuljetuksista kuitenkin todennäköisesti saapuu myös kantatietä 88 lännen (Vihannin) suunnasta. Arviointi kantatielle 88 on tehty oletuksella, että ensimmäisen vuoden kuljetuksista 75 % saapuu idän ja 25 % lännen suunnasta. Tällä jaottelulla kantatien 88 itäiselle osuudelle muodostuu hankevaihtoehdon mukaan korkeintaan 19,8 % (VE1), 14,4 (VE2) tai 7,5 % (VE3) liikennemäärän lisäys. Läntiselle osuudelle muodostuu korkeintaan 8,7 % (VE1), 6,3 % (VE2) tai 3,3 % (VE3) liikennemäärän lisäys. Liikennemäärän lisäys on suurin osin raskasta liikennettä, joka vähentää liikenneturvallisuuden ja koetun liikenneturvallisuuden tunteen määrää suhteellisesti

enemmän. Suuren herkkyyden omaavalle tieosuudelle arvioidaan ensimmäisen vuoden kuljetuksista muodostuvan **suuri kielteinen (VE1, VE2)** tai **kohtalainen kielteinen (VE3)** vaikutus.

Valtatielle 4 kohdistuvaa liikennemäärän lisäystä on haastavaa arvioida ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten reitityksen ollessa epävarmaa. Valtatie 4:n korkeaan liikennemäärään perustuen voidaan arvioida, että kaikissa hankevaihtoehdoissa tielle muodostuva liikenteen lisäys on alle 5 %. Valtatien 4 ollessa suuren herkkyyden omaava tieosuus, arvioidaan ensimmäisen vuoden kuljetuksista muodostuvan kaikilla hankevaihtoehdoilla **vähäinen kielteinen** vaikutus.

Yhdystietä 18531 ei ole lähtökohtaisesti suunniteltu käytettävän raskaan liikenteen kuljetuksissa. Ensisijaisesti huoltoajoihin käytettävälle tielle muodostuu ensimmäisen rakennusvuoden aikana VE1 ja VE2 hankevaihtoehdoilla korkeintaan **vähäinen kielteinen** vaikutus.

Ensimmäisen vuoden kuljetuksia on mahdollista vähentää tilanteessa, jossa hankealueen sisällä olevaa maa-ainesta voidaan hyödyntää betonin tuotannossa. Tällöin alueelle voidaan tuoda siirrettävä betoniasema. Tällöin ensimmäisen vuoden kuljetusten määrä vähenee huomattavasti. Kyseessä olevan hankkeen kohdalla ei ole varmuutta hankealueen maa-aineen soveltuvuudesta betonin tuotantoon.

Toisen rakennusvuoden kuljetukset

Toisen rakennusvuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä ensimmäistä vuotta suhteellisesti vähemmän. Toisen vuoden kuljetuksiin lukeutuu kuitenkin paljon erikoiskuljetuksia, joiden aiheuttama väliaikainen liikennehaitta on tavanomaisia raskaan liikenteen kuljetuksia merkittävämpi. Hankealueen läheisillä teillä voidaan liikenne joutua väliaikaisesti pysäyttämään, nopeusrajoituksia laskemaan ja risteysalueita muokkaamaan erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Erillinen liikenteellinen saavuttavuusselvitys laaditaan hyvissä ajoin ennen hankkeen rakentamista. Selvityksessä tunnistetaan tarkasti mahdolliset muutostarpeet maantieverkolla ja selvitys laaditaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti.

Ensisijaisen reitityksen mukaisesti toisen vuoden kuljetukset saapuvat Raahen satamasta kantatietä 88 hankealueelle. Liikennemäärän lisäys kantatiellä 88 on hankevaihtoehdon mukaan korkeintaan 9 % (VE1), 8 % (VE2) tai 7 % (VE3). Toisen vuoden kuljetuksista erikoiskuljetuksia on hankevaihtoehdon mukaan noin 30 % (VE1), 27 % (VE 2) tai 14 % (VE3). Toissijaisen kuljetusreitin mukaan osat saapuvat Kalajoen satamaan, josta osat kuljetetaan valtatietä 8 Raaheen ja edelleen kantatietä 88 hankealueelle. Valtatiellä 8 hankevaihtoehdon mukaan liikennemäärän lisäys on korkeintaan 1,2–0,9 %. Alueellisesti tärkeälle kantatielle 88 ja valtakunnallisesti tärkeälle valtatielle 8 erikoiskuljetukset aiheuttavat lähtökohtaisesti merkittävän haitan. Erikoiskuljetusten suurin sallittu nopeus on 60 km/h, joka voi aiheuttaa liikenteen ruuhkautumista kuljetusten aikana. Erikoiskuljetusten haittaa voidaan kuitenkin lieventää suunnittelemalla kuljetukset ruuhka-aikojen ulkopuolelle, kuten ilta- tai yöaikaan. Loput liikennemäärän lisäyksestä ovat raskasta liikennettä, jotka laskevat liikenneturvallisuuden ja koetun liikenneturvallisuuden tunteen määrää suhteellisesti enemmän. Lievennystoimet huomioon ottaen kantatielle 88 muodostuu kaikissa hankevaihtoehdoissa **suuri kielteinen** vaikutus. Toissijaisella reitityksellä valtatie 8 tieosuudella vaikutus on suhteellisen liikennemäärän lisäyksen ollessa pienempi **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei aiheuta merkittävää liikenteen lisäystä, mutta voi haitata auto- ja junaliikennettä ja liikkumista voimajohdon reitillä niiden rakentamisen aikana. Vaikutuksia tie- tai raideliikenteeseen syntyy silloin, kun voimajohto rakennetaan tiestön tai raiteiden yli. Rakentamisen yhteydessä joudutaan ohjaamaan liikennettä rakentamisen aikana. Tällöin vaikutuksia ehkäistään

hyvällä suunnittelulla, jolloin vaikutus liikenteen sujuvuuteen on vähäinen. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetussa laissa (503/2005) säädetään. Haittoja ehkäistään myös noudattamalla Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen (3/2018) lisäksi Liikenneviraston antamaa määräystä (LIVI/44/06.04.01/2018) johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle.

SVE3 ylittää kolme numeroitua tietä, yhdystiet 18531 ja 18530, sekä valtatien 4. Lisäksi SVE3 ylittää joitain kunnallisesti ylläpidettyjä numeroimattomia teitä. Sähkönsiirtoreitin aiheuttama liikennehaitta on väliaikainen ja paikallinen. Sähkösiirtoreitin ylittäessä tieosuuden, joudutaan tien nopeusrajoitusta laskemaan rakennusvaiheen ajaksi. Valtakunnallisesti tärkeällä valtatiellä 4 tämä voi aiheuttaa liikenteen ajoittaista ruuhkautumista. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta arvioidaan muodostuvan **vähäinen kielteinen** vaikutus. Kivinevan hankealueelle sijoittuva SVE1 ei ylitä tiestöä **eikä sen arvioida aiheuttavan vaikutuksia** liikenteelle. Reitin loppuosa arvioidaan Leuvannevan YVA-menettelyssä.

Normaalitoiminta

Rakentamisen loputtua liikennevaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden kohonneen kunnon ja ympärivuotisen ylläpidon ansiosta. Hankealueelle tehdään huoltokäyntejä noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohden. Aurinkopaneelikenttä vaatii arviolta 5–10 huoltokäyntiä vuodessa. Hankevaihtoehdon mukaan huoltokäyntejä suoritetaan vuodessa enintään 140 (VE1), 110 (VE2) tai 55 (VE3). Toimintaan liittyvät huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Huoltoliikenteen aiheuttama liikennemäärän lisäys ei ole merkittävä. Teiden säännöllinen ylläpito mahdollistaa sujuvamman liikkumisen autolla hankealueella. Aurinkopaneelit suunnitellaan vähintään noin 20 metrin etäisyydelle teistä, niin ettei niiden sijainti vaikuta teiden kunnossapitoon, auraukseen tai suolaukseen. Näistä toimenpiteistä ei myöskään synny haittaa aurinkopaneeleille. Aurinkopaneelien ei oleteta aiheuttavan heijastusvaikutuksia maaliikenteelle, sillä aurinkopaneelit asennetaan sellaiseen kulmaan, ettei mahdollinen heijastuminen kohdistu maaliikenteelle.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana. Lopettamisvaiheen liikenteen lisääntyminen riippuu siitä, poistetaanko tuulivoimaloiden perustuksia ja ennallistetaanko aluetta, ja millaisella parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla toimenpiteet tehdään. Vaikutukset ovat pienempiä kuin rakentamisvaiheessa, sillä tiestöä ei tarvitse rakentaa tai parantaa. Vaikutukset liikenteeseen arvioidaan yhtä arviointiluokkaa pienemmäksi kuin rakentamisvaiheessa.

Yhteisvaikutukset

Liikenteeseen voi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos Leuvannevan ja/tai Taikkonevan hankkeiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset ajoittuvat samalle ajanjaksolle Kivinevan hankkeen yhteydessä. Kivinevan hankkeen välittömään läheisyyteen sijoittuvien verrattain isojen tuulivoimahankkeiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset kuormittavat todennäköisesti joitain samoja tieosuuksia kuin Kivinevan hanke. Yhteisvaikutukset kohdistuvat todennäköisimmin kantatielle 88 sekä valtatielle 4. Mahdollisia yhteisvaikutuksia syntyy myös valtatielle 8 sekä alueen pienemmille yhdysteille sekä numeroimattomille teille. Viereisten hankkeiden kuljetusten toteutuessa yhtäaikaisesti Kivinevan hankkeen kuljetusten kanssa muodostuu yhteisvaikutuksesta **erittäin suuri kielteinen (VE1, VE2)** tai **suuri kielteinen (VE3**) vaikutus lähialueen tieverkostoon. Mikäli lähialueen hankkeiden toiminta lopetetaan samaan aikaan, yhteisvaikutukset ovat rakennusvaiheen kaltaiset. Hankkeiden aikataulujen porrastaminen tai eriaikainen toteutus vähentää yhteisvaikutusten merkittävyyttä.

Mikäli yhteisellä erikoiskuljetusreitillä tarvitaan muutoksia, niitä voidaan hyödyntää kaikissa kolmessa hankkeessa, jolloin hankekohtaiset vaikutukset ovat suhteessa vähäisemmät.

Hankkeen normaalitoiminnalla ei ole liikenteeseen kohdistuvia kielteisiä yhteisvaikutuksia nykyisten tiedossa olevien hankkeiden kanssa. Teiden ylläpidon vuoksi yhteisvaikutus on käytön aikana **vähäinen myönteinen.** Sähkönsiirron ei arvioida aiheuttavan kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeeseen liittyviä kielteisiä liikennevaikutuksia voidaan vähentää usealla eri tavalla. Ensimmäisen vuoden maa-aineskuljetusten määriä voidaan vähentää pyrkimällä tehokkaampaan hankealueen sisällä tapahtuvaan maanottoon. Reitittämällä kuljetukset saapuvaksi useista eri suunnista voidaan vähentää yksittäisen tieosuuden liikennemäärän lisäystä. Asukkaita häiritsevä raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille. Erikoiskuljetukset pyritään ajoittamaan ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Kuljetuksista tiedottaminen sekä varoittavat liikennemerkit voivat osittain parantaa liikenneturvallisuutta. Jatkosuunnittelussa huomioidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatima Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -selvitys (2023). Toiminnan päättämisen aikaan vaikutuksia voidaan lieventää samoin kuin rakentamisvaiheessa.

Tunnistetut lieventämistoimenpiteet eivät kuitenkaan vaikuta arvioinnin lopputulokseen. Lisäksi haittavaikutukset lievenevät kuitenkin selvästi, mikäli tarkemmassa suunnittelussa selviää, että hankealueella olevia maa-aineksia voidaan hyödyntää nyt arvioitua enemmän. Jos hankealueelta löytyy sopiva kiviasema, on lisäksi mahdollista, että hankealueen sisälle sijoitetaan siirrettävä betoniasema. Silloin hankkeessa merkittävä määrä betoni- ja maa-aineskuljetuksia kohdistuisi vain hankealueelle.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Uutta tiestöä voimaloiden rakentamiselle ja voimaloiden huoltoliikenteelle ei rakenneta hankealueelle, eikä liikenteen määrä alueella lisäänny hankkeen osalta. Tarvittavia teiden perusparannuksia ei tehdä eikä olemassa olevan tiestön kunto parane. Vaikutuksia liikenteeseen ei synny lainkaan.

VE1 ja VE2: Rakennusajan kuljetukset aiheuttavat kantatielle 88 suuren kielteisen vaikutuksen, liikennemäärän lisäyksen vaihdellessa tiellä 19,8 % - 8 % välillä. Kohtalainen kielteinen vaikutus muodostuu alueen pienille teille sekä metsätieverkostolle, joille kohdistuu raskaan liikenteen moninkertainen lisäys. Valtatielle 4 sekä yhdystielle 18531 muodostuu vähäinen kielteinen vaikutus. Vaihtoehtoisen erikoiskuljetusreitityksen mukaan valtatielle 8 voi muodostua väliaikainen kohtalainen kielteinen vaikutus erikoiskuljetusten ollessa aktiivisia. Kokonaisliikennemäärää on mahdollista laskea nykyisestä arviosta, jos hankkeeseen vaadittava maa-aines pystytään isommissa määrin hankkimaan hankealueen sisältä. Kokonaisuudessaan lievennystoimet huomioon ottaen rakennusvaiheen liikennevaikutus VE1 ja VE2 mukaan arvioidaan luokkaan **suuri kielteinen**. Kokonaisarviota nostaa vaikutuskohteiden herkkyys, raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärän lisäyksestä sekä hankkeeseen liittyvät erikoiskuljetukset. Normaalitoiminnan aikana liikenteeseen kohdistuva vaikutus on **vähäinen myönteinen** hankealueen metsätieverkon laajentuessa ja alueen tieverkon kunnossapidon kohentuessa. Toiminnan loppuessa vaikutukset ovat rakennusvaihetta pienemmät. Toiminnan lopetusvaiheessa kokonaisliikennemäärät ovat verrattain vähäisempiä maa-aineskuljetusten jäädessä pois. Erikoiskuljetuksia tarvitaan kuitenkin myös tuulivoimaloiden osien poiskuljettamisessa. (Taulukko 51)

VE3: Rakennusajan kuljetukset aiheuttavat kantatielle 88 ensimmäisen rakennusvuoden ajan kohtalaisen kielteisen vaikutuksen, ja toisen rakennusvuoden ajan suuren kielteisen vaikutuksen. Liikennemäärän lisäys kantatiellä 88 vaihtelee VE3 mukaan 7,5 %- 3,3 %. Kohtalainen kielteinen vaikutus muodostuu alueen pienille teille sekä metsätieverkostolle, joille kohdistuu raskaan liikenteen

moninkertainen lisäys. Valtatielle 4 muodostuu vähäinen kielteinen vaikutus. Vaihtoehtoisen erikoiskuljetusreitityksen mukaan valtatielle 8 voi muodostua väliaikainen kohtalainen kielteinen vaikutus erikoiskuljetusten ollessa aktiivisia. Kokonaisliikennemäärää on mahdollista laskea nykyisestä arviosta, jos hankkeeseen vaadittava maa-aines pystytään isommissa määrin hankkimaan hankealueen sisältä. Kokonaisuudessaan lievennystoimet huomioon ottaen rakennusvaiheen liikennevaikutus VE3 mukaan arvioidaan luokkaan **kohtalainen kielteinen**. Kokonaisarviota nostaa vaikutuskohteiden herkkyys, raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärän lisäyksestä sekä hankkeeseen liittyvät erikoiskuljetukset. Erikoiskuljetusten määrä on VE3 mukaan merkittävästi vähäisempi kuin muissa hankevaihtoehdoissa, jolloin niiden vaikutus arvioon on vähäisempi. Normaalitoiminnan aikana liikenteeseen kohdistuva vaikutus on **vähäinen myönteinen** hankealueen metsätieverkon laajentuessa ja alueen tieverkon kunnossapidon kohentuessa. Toiminnan loppuessa vaikutukset ovat rakennusvaihetta pienemmät. Toiminnan lopetusvaiheessa kokonaisliikennemäärät ovat verrattain vähäisempiä maa-aineskuljetusten jäädessä pois.

SVE1: Kivinevan hankealueelle sijoittuva SVE1 osuus ei ylitä tiestöä tai aiheuta muuten vaikutuksia liikenteelle rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan päättämisen aikana. Yhteisvaikutuksia liikenteelle ei muodostu.

SVE3: Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa väliaikaisen liikennehaitan niille tieosuuksille, joiden yli sähkönsiirtoreitti rakennetaan. Merkittävin vaikutus muodostuu valtatielle 4. Sähkösiirtoreitin rakentaminen teiden yli voi johtaa nopeusrajoitusten väliaikaiseen laskemiseen, liikenteen väliaikaiseen pysäyttämiseen ja liikenneturvallisuudentason laskuun. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan niiden väliaikaisen luonteen ja pienen vaikutusalueen takia **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan aikana sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutuksia. Mikäli toiminnan päättyessä sähkönsiirtoreitti halutaan purkaa, muodostuu siitä rakentamisvaiheen kaltaiset kielteiset liikennevaikutukset.

Taulukko 51. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Liikenne	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu oletuksiin, jotka vaikuttavat sen lopputulokseen. Rakentamisvaiheen liikennemäärien arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien lukumäärä sekä niiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset, betoni ja teräs. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon perustusten ja nostoalustojen pinta-alat sekä alueelle rakennettavan tieverkon pituus. Vaikka todelliset liikennemäärät saattavat poiketa arvioiduista, niitä voidaan pitää suuntaa antavina.

Arviointi on kohdennettu erityisesti hankealueen läheisyydessä sijaitseviin teihin, joiden on arvioitu kokevan hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset. Tässä vaiheessa ei kuitenkaan ole tiedossa tarkalleen mistä rakentamisessa tarvittavat materiaalit, kuten betoni ja maa-aines tuodaan. Lisäksi rakentamisen aikaiset kuljetukset, kuten aurinkopaneelit, tuulivoimaloiden komponentit sekä maa-ainekset, betoni ja teräs, tapahtuvat eri ajankohtina. Tämän seurauksena arvioidut päivittäiset kuljetusten lukumäärät voivat osittain poiketa ennusteista.

Lisäksi muiden hankkeiden samanaikaisuus ja toimintojen aloittamisen arviointi on epävarmaa, mikä vaikuttaa yhteisvaikutusten arviointiin. Arvioinnit on tehty varovaisuusperiaatteella olettaen, että hankkeet toteutetaan samaan aikaan.

14. Melu

14.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen tuulivoimalat lisäävät kaikissa kolmessa vaihtoehdoissa lähiympäristön melua, mutta ilman että ulkomelutason ohjearvot tai pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat ylittyisivät. Arviointi tehtiin melumallinnuksen ja asiantuntija-arvion perusteella. Aurinkovoimalaitoksen ja voimalinjojen meluvaikutukset rajautuvat rakentamis- ja lopettamisvaiheeseen ja käytön aikana meluvaikutukset jäävät hankealueen sisäpuolelle.

Vaikka ohjearvot eivät ylity, vaan ollaan niiden tuntumassa, niin kaikkien hankevaihtoehtojen meluvaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** kohteen herkkyyden (nykytilanteessa lähinnä luonnon ääniä) johdosta.

Kaikilla hankevaihtoehdolla on yhteismeluvaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Vaihtoehdoissa 1 (VE1) ja 2 (VE2) yhteismeluvaikutus arvioidaan ohjearvon ylityksen johdosta suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa 3 (VE3) kohtalaiseksi kielteiseksi.

14.2. 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. Kivinevan tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalousaluetta, lisäksi alueella on jonkin verran turvetuotantoa ja maatalousaluetta ja sen äänimaisema on tällaiselle alueelle tyypillistä, lähinnä luonnon ääniä. Hankealuetta lähinnä oleva merkittävin äänilähde on hankealueen eteläpuolella oleva Raahentie (Kt 88), jonka päiväajan melualue (55 dB) leviää avoimessa maastossa enimmillään noin 30 m etäisyydelle tien keskilinjasta. Suotuisissa sääolosuhteissa tieliikenteen melu voi olla vielä selvästi havaittavissa (45 dB) noin 100 m etäisyydellä. Hankealueen läheisyydessä ei ole toiminnassa olevia tuulivoimaloita, jotka voisivat vaikuttaa äänimaisemaan.

Nykytilanteessa pienitaajuista sisämelua aiheutuu esimerkiksi asuntojen mahdollisesta koneellisesta ilmanvaihdosta sekä tavanomaisista asumiseen liittyvistä äänistä, kuten ovien sulkemisesta ja huoneistossa kävelystä.

14.3. Vaikutusmekanismit

Aurinkovoimalan toiminnasta ei aiheudu merkittävää melua. Aurinkovoimalaitoksen merkittävin äänilähde on invertteri. 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, mikäli niitä ei sijoiteta aivan laitosalueen reunaan. Vaikka ne sijaitsisivat hankealueen reunalla, niin silloinkaan niiden aiheuttamat äänet eivät ole kuultavissa lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Aurinkovoimalan meluvaikutukset syntyvät rakentamis- ja purkamisvaiheiden aikana, jolloin erilaiset työkoneet, haketus ja mahdollinen louhintatyö aiheuttavat hankealueella melua. Myös alueella rakentamisaikana lisääntyvä liikenne aiheuttaa melua. 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.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melu johtuu mm. teiden, tuulivoimaloiden, sähköverkon sekä muun infrastruktuurin rakentamisesta sekä alueen liikenteestä. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaisia ja tilapäistä.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa aerodynaamista melua ja jonkin verran ääntä muodostuu myös sähköntuotantokoneistosta (vaihteisto, generaattori ja jäähdytysjärjestelmä), mutta aerodynaaminen melu on selvästi merkittävintä. Kovalla tuulella lapojen pyörimisnopeuden ollessa suuri, äänet ovat voimakkaimmillaan (Ympäristöministeriö 2007).

Hankkeen tuottamaan melutasoon vaikuttaa tuulivoimaloiden määrä, sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötilagradientti), maaston muodot ja kasvillisuus sekä etäisyys.

14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu melumallinnustuloksien perusteella, jotka on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin menetelmin.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaista melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska se on lyhytaikaista ja leviää suppealle alueelle (enimmillään noin 500 m rakennusalueista).

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 52). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 53). Hankealueen sisäpuolella on yksityinen Laitakangas-Tuohisaari luonnonsuojelualue ja 0,7 km etäisyydellä Valtion Pulkkilan metsien luonnonsuojelualue. Koska suojeluperusteina ovat metsät eikä kyseessä ole yleisesti oleskeluun tai luonnon havainnointiin tarkoitettu luonnonsuojelualue, siihen ei sovelleta melutason ohjearvoja.

Taulukko 52. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset rakentamisen aikaisen melun ohjearvotasot ulkona.

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	50/45 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40**
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	-
* Uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.		

** Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Taulukko 53. 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 tersseittäin sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen sisämelutason toimenpideraja-arvoihin (Taulukko 54). Asumisterveysasetuksessa on myös annettu yöaikaiselle mahdollisesti unihäiriötä aiheuttavalle melulle toimenpideraja-arvo, joka on yhden tunnin keskiäänitasolle 25 dB ($L_{Aeq,1h} \leq 25$ dB). Tuulivoimalan melun luonne huomioiden kyseinen raja-arvo ei ylity, mikäli yöajan mallinnettu ulkomelutaso on alle suunnitteluohjearvon (40 dB) ja pientaajuisen sisämelutason toimenpideraja-arvot alittuvat, joten mallinnustuloksia ei ole erikseen verrattu kyseiseen toimenpideraja-arvoon.

Taulukko 54. 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. Toisinaan julkisuudessa on esitetty, että ei kuultavat, kuuloalueen alapuolella olevat pienitaajuiset äänet, eli nk. infraäänet voisivat aiheuttaa terveysoireita. Tehdyissä tutkimuksissa (Maijala 2020) tuulivoimaloiden infraäänillä ei kuitenkaan ole havaittu terveysvaikutuksia.

Melun mallintaminen

Mallinnukset on tehnyt Etha Oy (Lugo, A., Granlund, C.).

Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu WindPRO ohjelmiston DECIBEL-moduulia käyttäen ja soveltaen ISO 9613-2 standardia. WindPRO on tanskalaisen EMD International A/S:n kehittämä tuulivoimamelun mallintamiseen kehitetty ohjelmisto.

Mallinnuksessa käytetyt tuulivoimaloiden ominaisuudet perustuvat hankkeesta vastaavan valitsemaan voimalatyyppiin. Voimala tyyppi on Nordex V175 6.22 MW, jonka takuuarvoa vastaava A-taajuuspainotettu kokonaisäänitehotaso (L_{WA}) on 108 dB + 2 dB ja äänilähde mallinnuksissa nostettu 200 m korkeudelle. Mallinnuksessa käytettyjen voimaloiden napakorkeus on 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

Suunnitellut naapurihankkeet Leuvanneva (41 voimalaa) ja Taikkoneva (41 voimalaa) on huomioitu yhteisvaikutusten mallinnuksissa. Taikkonevan voimalatyyppi on V172 7.2MW, jonka takuuarvoa vastaava kokonaisäänitehotaso (L_{WA}) on 107,8dB+2dB. Leuvannevan voimalatyyppi on V162 6.2MW, jonka kokonaisäänitaso (L_{WA}) on 104,8 dB+2 dB. Naapuripuistojen voimalasijainti ja mallinnuksessa käytetty voimalatyyppi perustuu hankkeiden hanketoimijoilta (Prokon ja VSB) saatuihin tietoihin.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa on esitetty hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melualuekartoissa on esitetty 35–45 dB keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein. Mallinnustuloksia on verrattu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista annettuun valtioneuvoston asetukseen.

Ympäristöministeriön ohjeistuksen (2/2014) mukaisesti melupäästöarvoon lisätään 2 dB, jos asunnon ja voimalan perustusten välinen korkeusero ylittää 60 metriä. Korjaus tehdään, kun etäisyys voimalan ja asunnon välillä on enintään kolme kilometriä. Hankkeen vaikutusalueella kyseinen kriteeri ei täyty.

Mikäli ääni on erityisen häiritsevää eli kapeakaistaista tai impulssimaista, lisätään ohjeen mukaisesti laskenta- tai mittaustuloksiin 5 dB ennen asetuksen ohjearvoon vertaamista. Melumallinnukseen saatujen lähtötietojen perusteella kyseisiä korjauksia ei ole tarpeen tehdä.

Ympäristöministeriön ohjeessa (2/2014) mainitaan myös äänen häiritsevyyteen vaikuttava ilmiö, eli amplitudimodulaatio. Esiintyessään ilmiö aiheuttaa sen, että äänenvoimakkuuden merkittävät jaksottaiset vaihtelut lisäävät melun häiritsevyyttä. Amplitudimodulaatio, eli äänen merkityksellinen sykintä, on paikallisista olosuhteista ja voimalatyypistä riippuva ilmiö, eikä sitä pysty mallintamaan etukäteen, vaan se pystytään varmistamaan ainoastaan käytönaikaisilla melumittauksilla. Amplitudimodulaatiota ei mainita valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloiden ulkomelutasoa koskien, eikä ilmiön todentamiseksi ole olemassa vakioitua menetelmää. Aiheesta on tehty kansainvälisiä tutkimuksia (esim. Bertagnolio, 2014), joiden mukaan havaittu amplitudimodulaatio on mahdollista hallita teknisesti.

Pienitaajuinen melun leviämis- ja sisämelutasojen laskenta on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (2/2014). Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun toimenpiderajoihin. Lisäksi pienitaajuisen melun laskennassa on käytetty Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2020) ehdotettuja vaihtoehtoisia eristyskertoimia.

14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Meluvaikutuksia tarkastellaan alueella, jossa voimaloiden tuottama melu yltää laskennallisesti arvioiden vähintään 40 dB tasolle. Vaikutusalue on esitetty tarkemmin myöhemmin havainnekuvissa osana meluvaikutusten arviointia.

Kivinevan, Taikkonevan ja Leuvannevan yhteisvaikutusten seurauksena muodostuvaa vaikutusalue on laajempi. Se sijoittuu hankkeiden väliin. Täsmällistä rajaa siitä, missä melu aiheutuu usean hankkeen voimaloista ja missä se muuttuu vain yhden hankkeen voimaloiden aiheuttamaksi meluksi, ei ole ollut tarkoituksenmukaista selvittää.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankkeen vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita, mutta koska alueella vallitsee lähinnä luonnon hiljaisuus, niin kohteen herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**.

14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuulivoimalapaikat sijaitsevat 2 km:n metrin etäisyydellä lähimmistä asuin- ja lomarakennuksista eikä niiden rakentamisesta aiheudu ohjearvot (Vnp993/1992) ylittäviä melutasoja.

Aurinkovoimalaitokset sijaitsevat hankealueen rajalla lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä asutuksesta. 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 hankealueen alueelta samanaikaisesti. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 112 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 130 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 370 metrin etäisyydellä. Mikäli hankealueen reunalla tapahtuu louhintaa, niin melutasot ovat noin 10 dB suuremmat, eli 55 dB meluvyöhyke ulottuisi noin 370 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. Hankealueen ympäristö vastaa hyvin edellä mainittuja oletuksia, kuitenkin tiheän kasvillisuusvyöhykkeen (metsä) takana melutasot ovat arvioitua pienempiä.

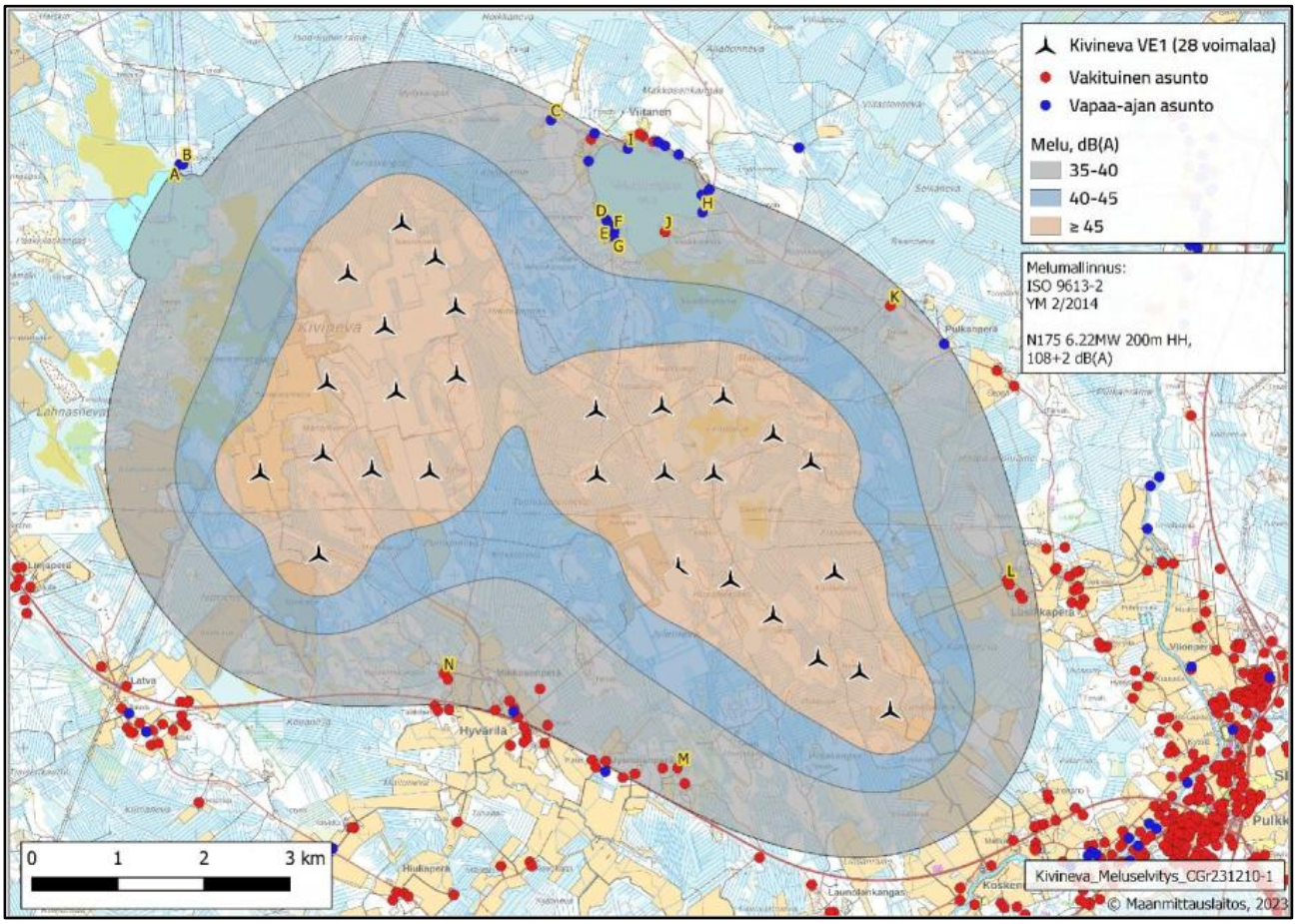
Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisvaihe lisää liikennettä ja sen johdosta aiheutuu meluhaittoja hankealueen läheisillä teillä. Suurimmillaan muutos on vaihtoehdossa 1 Raahentiellä (kt 88), missä ensimmäisen rakennusvuoden aikana raskas liikenne on suurimmillaan noin puolet vilkkaampaa nykytilanteeseen verrattuna, eli noin 222 ajoneuvoa päivässä. Muutokset nykytilanteen liikennemelutasoihin on tällöin tieosasta riippuen noin 2–3 dB. Vilkkaimman rakennusvaiheen aikana, 55 dB päiväajan ohjearvon ylittävä melualue on Pohjoismaisen tieliikennemelulaskentamallin (Nielsen H.) lähtöarvojen avulla arvioitaessa hanke alueen eteläpuolella olevalla Raahentiellä enimmillään noin 35 m etäisyydelle tien keskilinjasta, kun liikennettä on yhteensä noin 440 kevyttä ajoneuvoa ja 222 raskasta ajoneuvoa. Suurimmillaan meluvaikutukset ovat tuulivoimaloiden erikoiskuljetuksien aikana. Erikoiskuljetuksia saattaa olla myös öisin, vaikka pääsääntöisesti kuljetuksia erityisen häiritseviin aikoihin yritetään välttää. Vaikka päivä- ja yöajan keskiäänitasomuutokset ovat suurimmillaankin maltillisia, niin esimerkiksi yöaikaiset erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä. Lisäksi teiden parantamisesta ja voimalinjojen rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen aikaista ajoittain voimakastakin melua, mutta ne tapahtuvat paikallisesti hyvin lyhytaikaisina ja pienellä alueella.

Hankevaihtoehdoilla 1, 2 ja 3 ei ole merkittävää eroa rakentamisvaiheen meluvaikutuksien osalta. Ajallisen keston ja muutoksen suuruuden perusteella rakentamisen meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteiseksi.

Normaalitoiminta

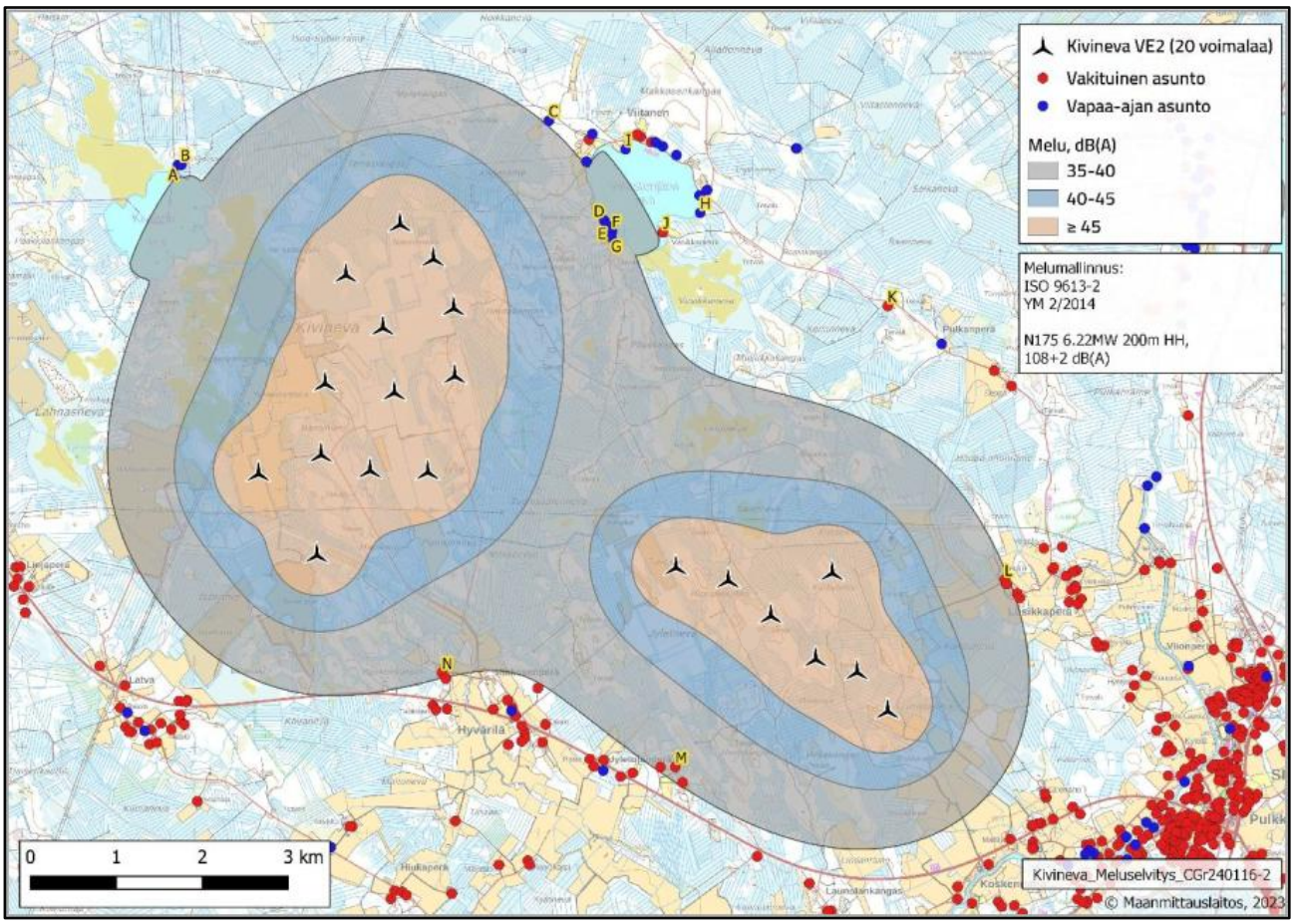
Vaihtoehdolla 0 ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

Vaihtoehdolla 1 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 40 dB(A), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon. Suurin mallinnettu keskiäänitaso 38 dB (L_{Aeq}) vallitsee lähialueella sijaitsevissa havainnointipisteissä D,E,F,G ja I (vapaa-ajan asuntoja). Myöskään STM:n antamia sisätilojen pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvoja ei ylitetä. Ohessa on esitetty mallinnetut meluvyöhykkeet sekä asuin- ja lomarakennusten sijainnit (Kuva 122).



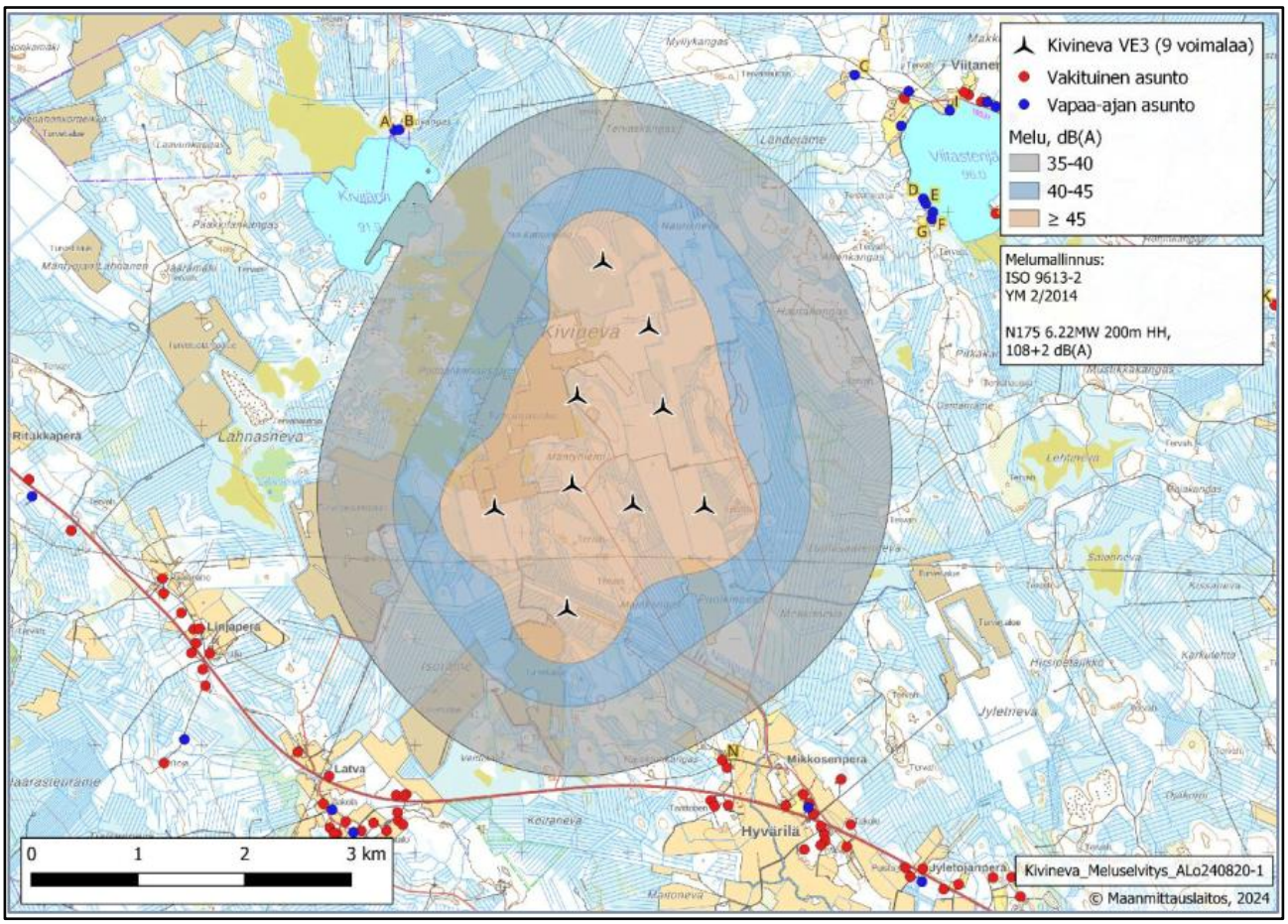
Kuva 122. Kivinevan tuulivoimapuiston melumallinnus (VE1) (Lugo, A.)

Vaihtoehdolla 2 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 40 dB(A), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon. Mallinnuksen perusteella suurin keskiäänitaso 36 dB (L_{Aeq}) vallitsee havaintopisteissä D,E,F ja G (vapaa-ajan asuntoja). Myöskään STM:n antamia sisätilojen pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvoja ei ylitetä. Ohessa on esitetty mallinnetut meluvyöhykkeet sekä asuin- ja lomarakennusten sijainnit (Kuva 123).



Kuva 123. Kivinevan tuulivoimapuiston melumallinnus (VE2) (Lugo, A.)

Vaihtoehdolla 3 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on selvästi alle 40 dB(A), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon. Mallinnuksen perusteella suurin keskiäänitaso 34 dB (L_{Aeq}) vallitsee havaintopisteessä N (vapaa-ajan asunto). Myöskään STM:n antamia sisätilojen pienitaajuisen melun ohjearvoja ei ylitetä. Ohessa on esitetty mallinnetut meluvyöhykkeet sekä asuin- ja lomarakennusten sijainnit (Kuva 124).



Kuva 124. Kivinevan tuulivoimapuiston melumallinnus (VE3) (Lugo, A.)

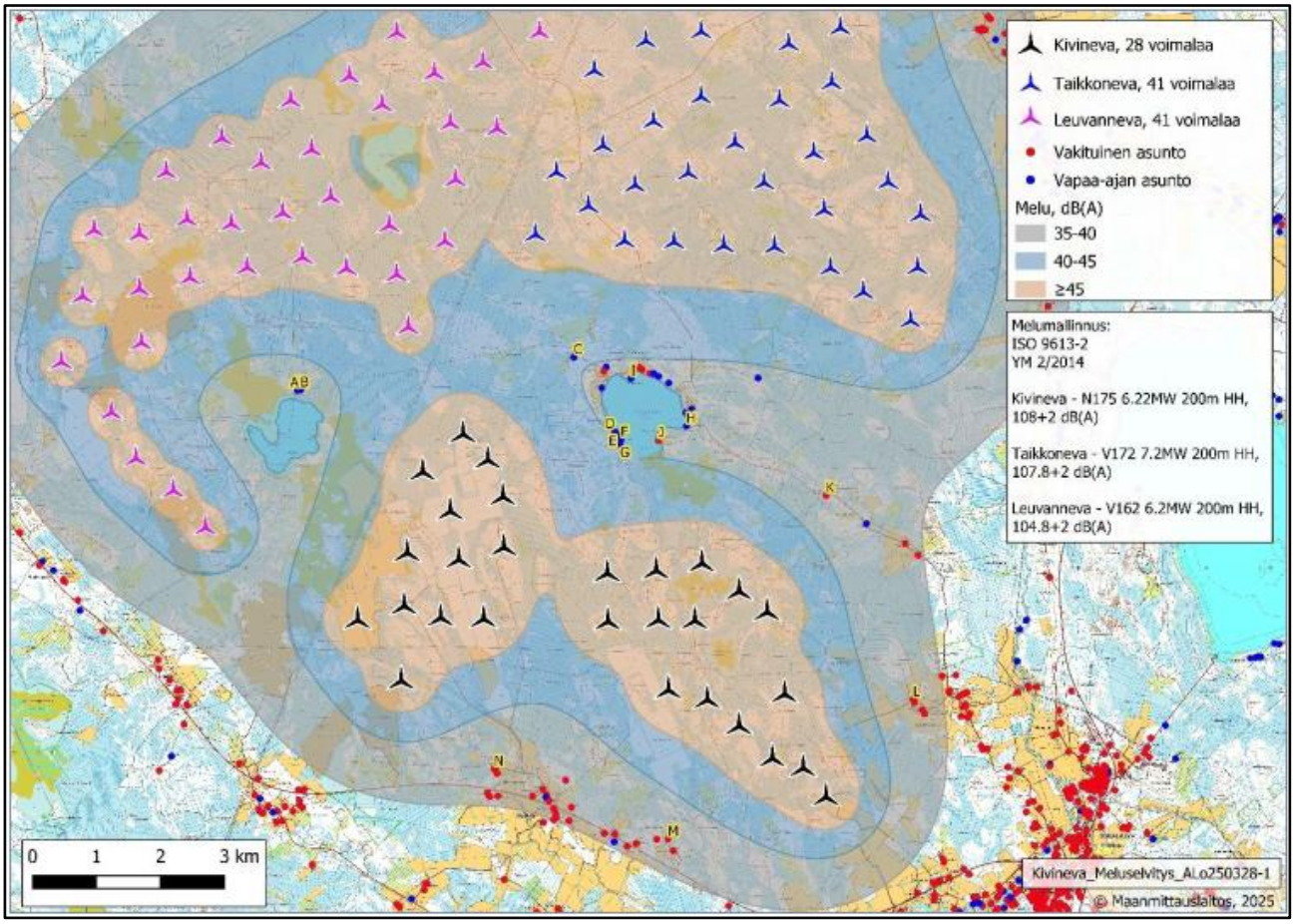
Voimalinjoista voi syntyä kostealla säällä ja talvella koronailmiön myötä sirisevää ääntä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla, jonka osalta on mitattu 25–45 dB melutasoja 20 m etäisyydellä (Fingrid 2012). Lisäksi voimakas tuuli voi heiluttaa johtoa ja siihen liittyviä osia, mutta äänet ovat kuultavissa vain johdon välittömässä läheisyydessä. Voimalinjoihin liittyvät sähköasemat ovat hankealueen sisäpuolella yli 1 km etäisyydellä hankealueen reunasta, joten niistä ei aiheudu meluvaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

Toiminnan lopettaminen

Lopettamisvaiheen meluvaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vastaavat kuin rakentamisessa, mutta kestoltaan lyhyemmät.

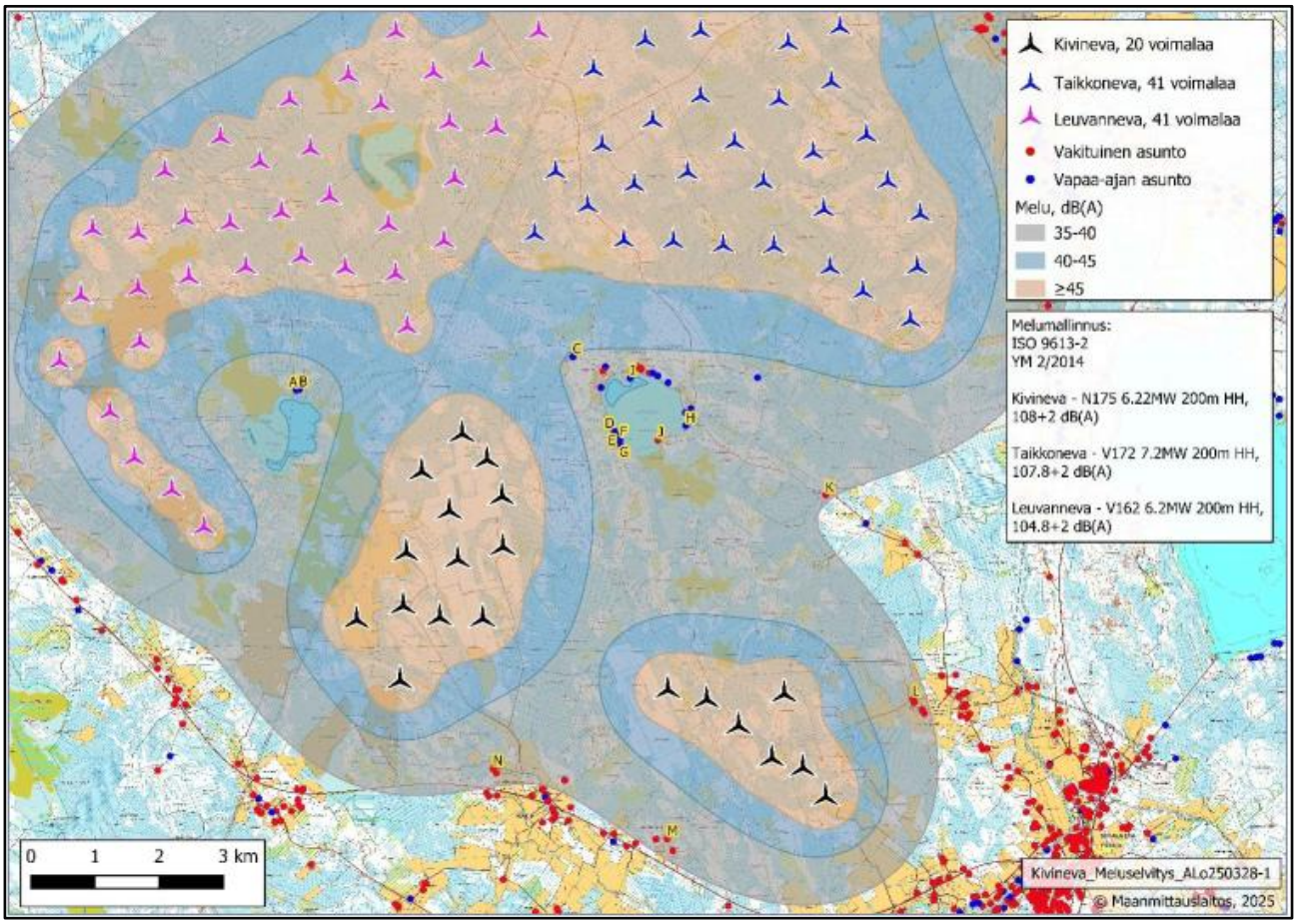
Yhteismeluvaikutukset

Vaihtoehdoilla 1 on äänen osalta yhteisvaikutuksia Leuvannevan voimala ja Taikkonevan tuulivoima-hankkeiden kanssa (Kuva 125). Tarkasteltaessa lähimpiä mahdollisesti häiriintyviä kohteita C-G ja I-J, voidaan havaita, että useassa kohteessa ohjearvo 40 dB ylittyy. Pienitaajuisen melun osalta ollaan vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen osalta alle toimenpiderajan.



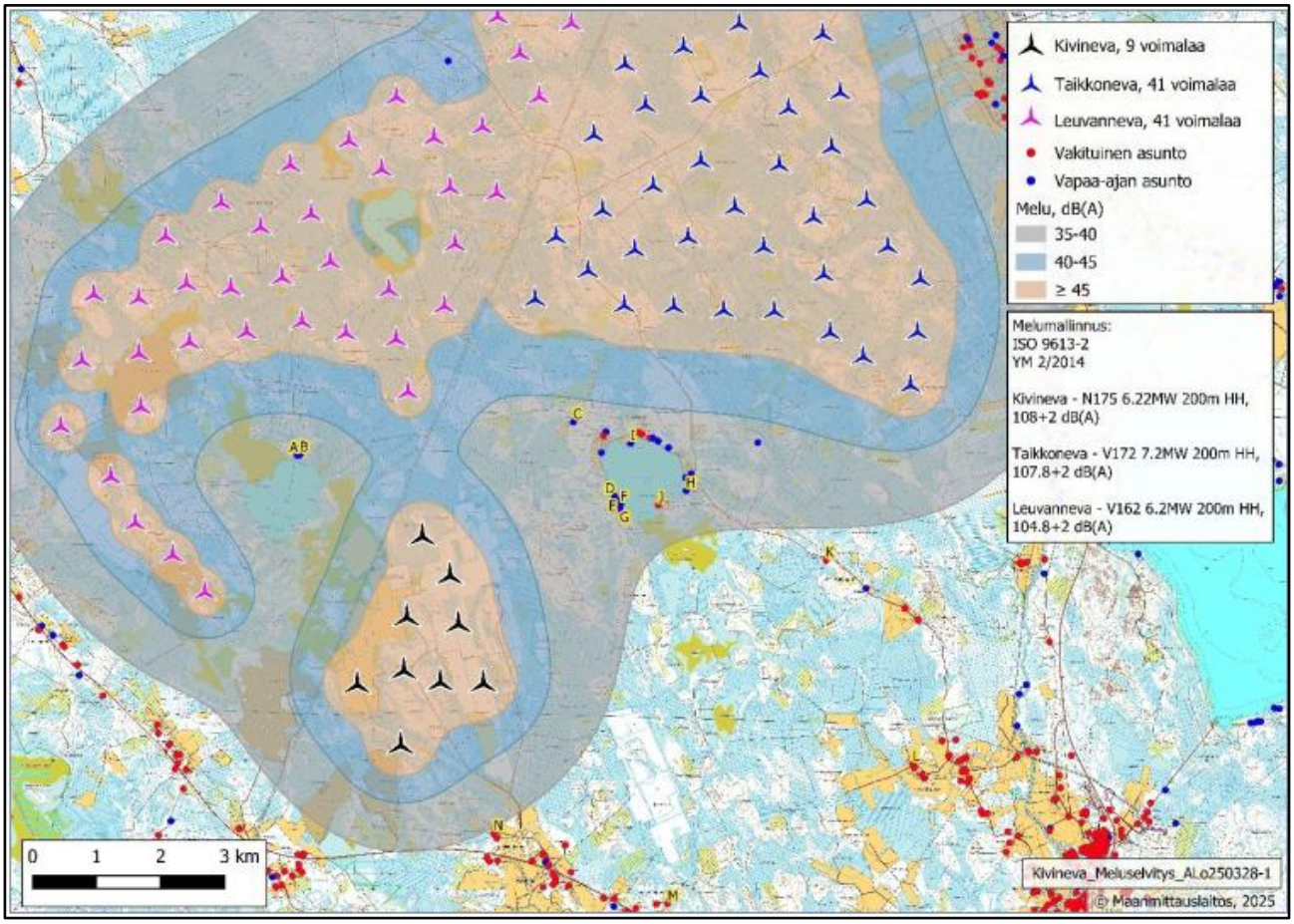
Kuva 125. Kivinevan tuulivoimapuiston melumallinnus (VE1) yhteismelumallinnus (Lugo, A.)

Vaihtoehdolla 2 ohjearvo ei ylity, mutta useassa kohteessa ollaan lähellä ohjearvoa (Kuva 126). Pienitaajuisen melun osalta ollaan vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen osalta alle toimenpiderajan.



Kuva 126. Kivinevan tuulivoimapuiston melumallinnus (VE2) yhteismelumallinnus (Lugo, A.)

Vaihtoehdossa 3 on myös selviä yhteismeluvaikutuksia, mutta kokonaistasot ovat hieman pienempiä, kuin vaihtoehdossa 2 (Kuva 127). Pienitaajuisen melun osalta ollaan vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen osalta alle toimenpiderajan.



Kuva 127. Kivinevan tuulivoimapuiston melumallinnus (VE3) yhteismelumallinnus (Lugo, A.)

Haittavaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia pystytään vähentämään teknisillä ratkaisuilla ja näitä on avattu tarkemmin melumallinnuksessa (Liite 9) kohdassa 7. Vaihtoehdon 1 (VE1) yhteismelutilanteessa ohjearvot ylittyvät, joten mikäli toteutunut melutilanne on mallinnetulla tasolla, meluvaikutuksia on välttämätöntä vähentää. Lieventämiskeinona esitetään, että kaikkien kolmen hankkeen suunnittelussa pyritään vähentämään yhteismelua niin, ettei meluvaikutusten ylityksiä ole odotettavissa. Melualtistusta voidaan vähentää esimerkiksi voimaloiden sijoituksella tai valitsemalla rakennettavaksi voimalatyypiksi lähtöarvoltaan hiljaisempia ja todennäköisesti pienemmän kokoluokan voimalatyyppejä. Tarvittaessa suositellaan melumittausta lähimpien häiriintyvien kohteiden pihapiirissä. Tällä voidaan varmistaa, että melutason ohjearvot eivät ylity. Mikäli ylityksiä mittaustulosten perusteella tapahtuu, haittaa aiheuttavia voimaloita roottoritoimintaa voidaan säätää tai niissä voidaan soveltaa muita melua vähentäviä teknisiä ratkaisuja. Meluvaikutusten seurantaohjelma on esitetty tarkemmin kappaleessa 32. Ehdotus seurantaohjelmaksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

VE1: Hankkeen vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita, mutta koska lähes koko alueella nykytilanteessa vallitsee luonnonhiljaisuus, niin kohteen **herkkyys on kohtalainen**. Vaikka

muutos on pitkäaikainen, niin muutoksen suuruusluokka on kohtalainen, koska melutason ohjearvot eivät ylity. Kokonaisvaikutus on tällöin **kohtalainen kielteinen vaikutus**. Yhteisvaikutukset: Useassa kohteessa melutason ohjearvo joko ylittyy tai on ohjearvon tasalla, tällöin kokonaisvaikutus on **suuri kielteinen** (Taulukko 55).

VE2: Hankkeen vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita, mutta koska lähes koko alueella nykytilanteessa vallitsee luonnonhiljaisuus, niin kohteen **herkkyys on kohtalainen**. Vaikka muutos on pitkäaikainen, niin muutoksen suuruusluokka on kohtalainen, koska melutason ohjearvot eivät ylity. Kokonaisvaikutus on tällöin **kohtalainen kielteinen vaikutus**. Vaikka kokonaisvaikutus on sama kuin vaihtoehdossa 1, niin meluvaikutuksilta vaihtoehto 2 on hieman parempi kuin vaihtoehto 1. Yhteisvaikutukset: Melutason ohjearvo ei ylity, mutta useassa kohteessa ollaan ohjearvon tasalla, tällöin kokonaisvaikutus on **kohtalainen kielteinen**.

VE3: Hankkeen vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita, mutta koska alueella nykytilanteessa vallitsee lähinnä luonnonhiljaisuus, niin kohteen **herkkyys on kohtalainen**. Vaikka muutos on pitkäaikainen, niin muutoksen suuruusluokka on kohtalainen, koska melutason ohjearvot eivät ylity. Kokonaisvaikutus on tällöin **kohtalainen kielteinen vaikutus**. Vaikka kokonaisvaikutus on sama kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2, niin meluvaikutuksilta vaihtoehto 3 on merkittävästi parempi kuin vaihtoehdot 1 ja 2 (Taulukko 55). Yhteisvaikutukset: Melutason ohjearvo alittuu, kokonaisvaikutus on **kohtalainen kielteinen vaikutus**. Vaikka kokonaisvaikutus on sama kuin vaihtoehdossa 2, niin meluvaikutuksiltaan vaihtoehto 3 on hieman parempi kuin vaihtoehto 2.

SVE1: Kivinevan hankealueen sisällä sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan päättämisen aiheuttamat meluvaikutukset ovat korkeintaan **vähäisiä kielteisiä**. Näiden toimenpiteiden aiheuttama melu on luonteeltaan tilapäistä. Normaalitoiminnan aikana meluvaikutukset rajoittuvat voimajohdon välittömään läheisyyteen, eikä niiden arvioida aiheuttavan vaikutuksia.

SVE3: Vastaavasti vaikutukset vaihtoehdossa 3 aiheutuvat rakentamisesta ja purkamisesta ja käytönaikaiset meluvaikutukset jäävät voimalinjan välittömään läheisyyteen. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset ovat suurempia SVE3:ssa sillä arvioitava voimajohtoreitti on pidempi. Vaikutukset rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei synny.

Taulukko 55. Hankkeen meluvaikutukset. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Melu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

14.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalamelun lähtöarvoon liittyy epävarmuuksia, joten valmistajan ilmoittamaan äänitehotietoon on lisätty 2 dB lisävarmuusvaraa, jotta lähtöarvot vastaavat ympäristöministeriön tuulivoimaloiden melumallinnusohjeen mukaista tunnuslukua. Kokonaisuutena voidaan arvioida, että vaikutuksien arviointi on varmalla puolella, eli vaikutukset ovat todennäköisemmin arvioitua pienemmät kuin suuremmat. Mallinnukseen liittyviä epävarmuustekijöitä on avattu lisää melumallinnusraportissa (Liite 9).

15. Elinolot ja asuminen

15.1. Arvioinnin päätulokset

Kivinevan hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. VE1 ja VE2 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Hankevaihtoehdon VE3 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE1:n Kivinevan osuuden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitti SVE3:n osalta rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

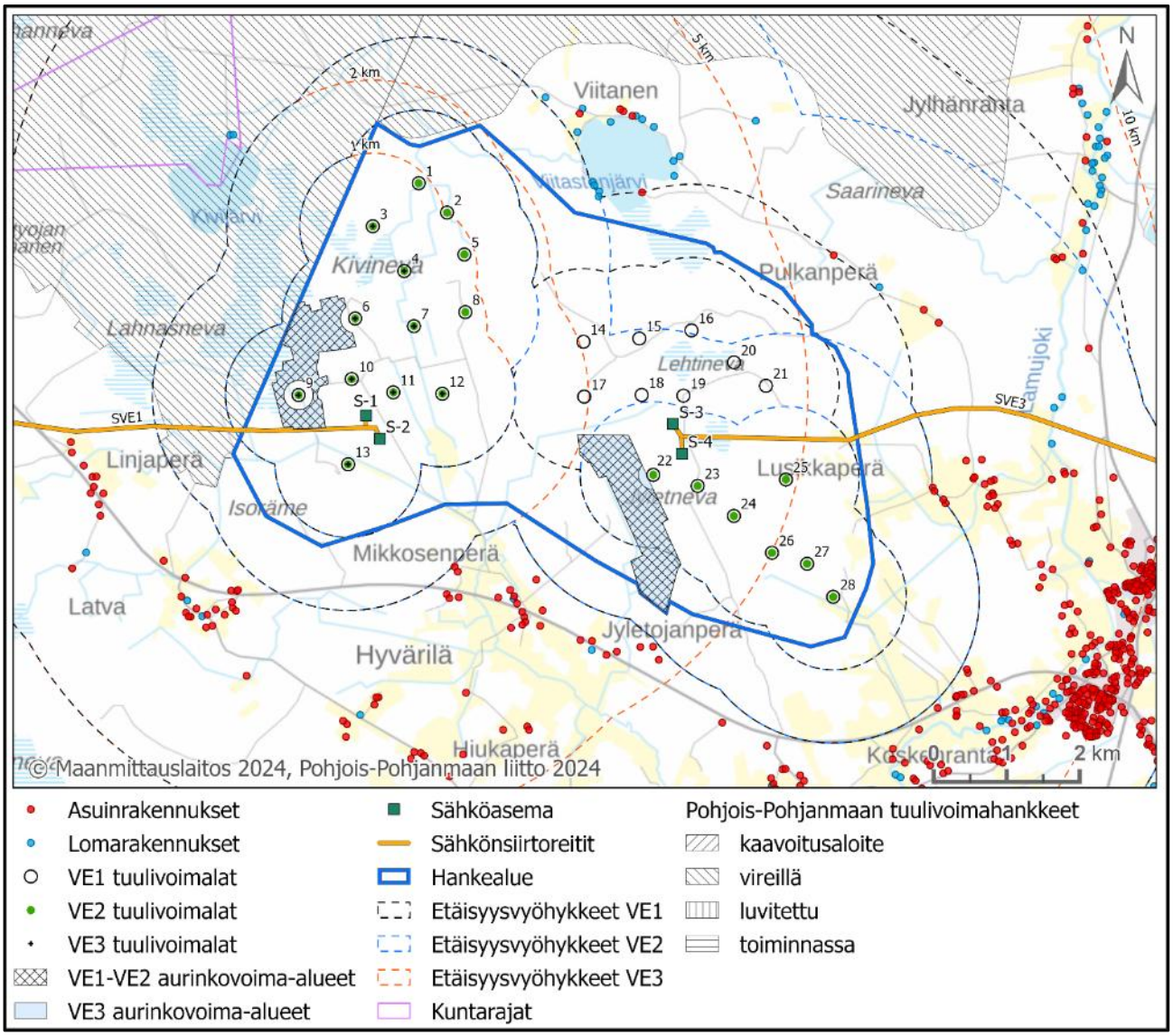
Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi.** Hankkeiden normaalitoiminnan aikana yhteisvaikutukset asumiseen arvioidaan VE1 ja VE2 osalta **suuren kielteisiksi,** ja VE3:n osalta **kohtalaisen kielteisiksi.** SVE1:n Kivinevan osuuden rakentamisen sekä toiminnan lopettamisen aikaiset, sekä normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. SVE3:lla ei arvioida olevan rakentamisen, toiminnan lopettamisen tai normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

15.2. Nykytila

Siikalatvan kunnassa asutus sijoittuu useampaan taajamaan: Pulkkilaan, Rantsilaan, Piippolaan ja Kestilään. Hankealueen lähimmät suuret asutuskeskittymät ovat Siikalatvan Pulkkilan taajama (noin 3,6 km itään) ja Siikalatvan Piippolan taajama (noin 12,5 km kaakkoon). Haapaveden taajama sijaitsee noin 20 km päässä hankealueesta lounaaseen (Kuva 130). Hankealueen itä- ja eteläpuolilla sijaitsee kylä- ja haja-asutusta. Loma-asutusta on erityisesti Viitastenjärven rannalla hankealueen pohjoispuolella ja Lamujoen varrella hankealueen itäpuolella. Hankealue ja sen lähiympäristö (< 5 km hankealueesta) on pääosin harvaan rakennettu Pulkkilan taajamaa lukuun ottamatta. Alle viiden kilometrin säteelle hankealueesta idän ja lounaan välille on sijoittunut muutama pienkylä- ja kyläasutukseksi luokiteltu alue (Kuva 150).

Kivinevan hankealueella tai arvioitavilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennusaineiston mukaisesti (2024) lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Hankevaihtoehdosta riippuen yhdestä noin kymmeneen vakituista asuinrakennusta tai lomarakennusta sijoittuu hankealueen kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeen tuntumaan (Kuva 128 ja Taulukko 56). Valtaosa hankkeen lähiympäristön asuinrakennuksista sijaitsee Pulkkilan taajamassa, joka sijoittuu alle viiden kilometrin säteelle tuulivoimaloista VE1:ssä ja VE2:ssa, ja noin kymmenen kilometrin säteelle tuulivoimaloista VE3:ssa. Hankkeen lähiympäristön lomarakennukset sijoittuvat hajanaisemmin hankealueen ympärille, pääasiassa Lamujoen varteen hankealueen itäpuolelle ja Viitastenjärvelle hankealueen pohjoispuolelle (Kuva 128 ja Taulukko 56). Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2024) mukaiset asuin- ja lomarakennusten määrät tuulivoimaloiden etäisyysvyöhykkeiltä ovat esitetty taulukossa (Taulukko 56). Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen

lähimmät herkät kohteet sijaitsevat Pulkkilan taajamassa, lähimmillään noin kolme kilometriä hankealueesta itään.



Kuva 128. Hankevaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeet 1, 2 ja 5 km tuulivoimaloista sekä asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä pienempimittakaavaisella kartalla esitettynä. Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa 2 km:n etäisyysvyöhykkeen ulkopuolella.

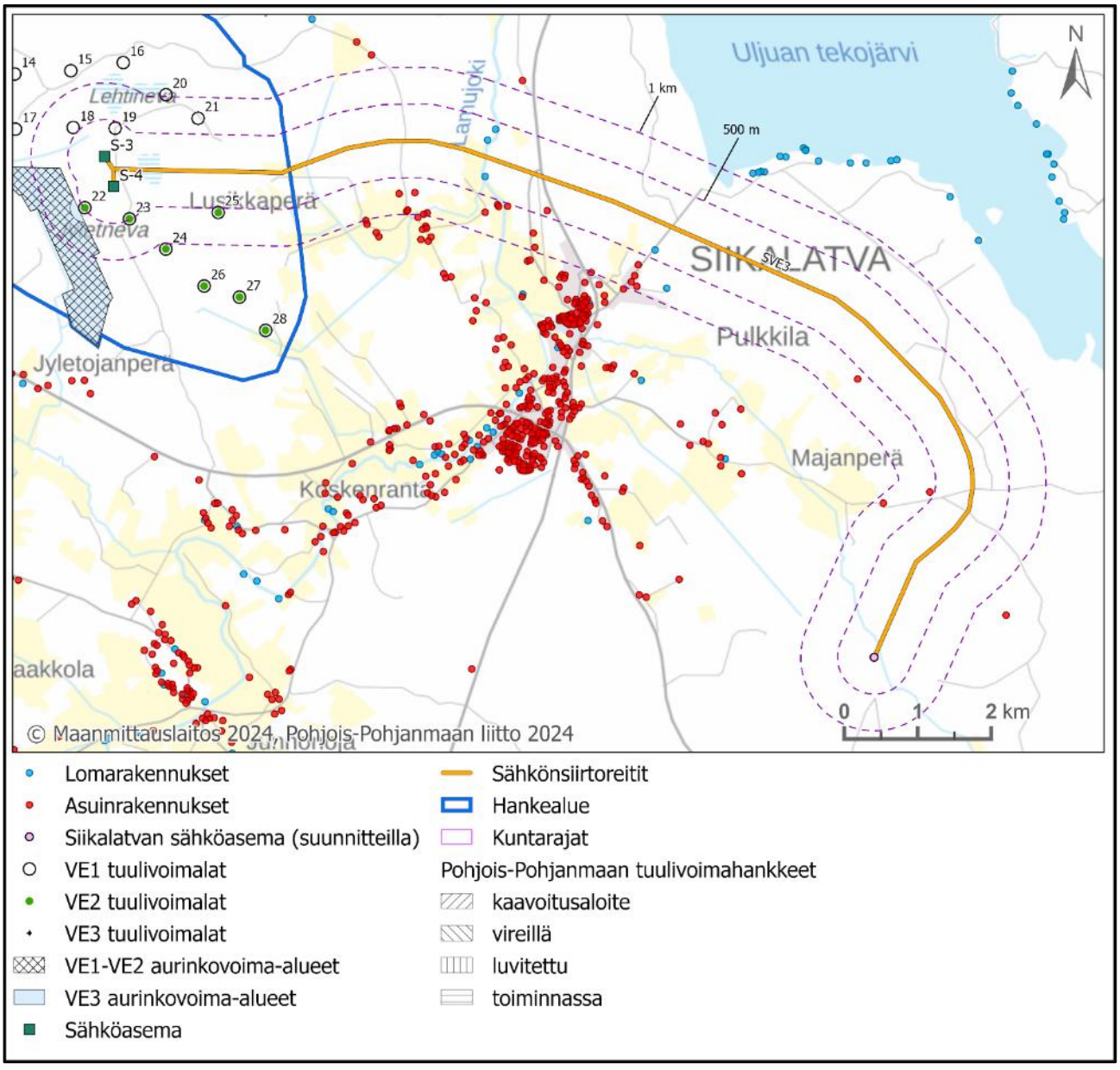
Taulukko 56. Vakituiset asuinrakennukset, vapaa-ajan rakennukset ja asukkaat hankealuevaihtoehtojen VE1-VE3 tuuli- ja aurinkovoimaloista etäisyysvyöhykkeittäin. (Maanmittauslaitos 2024 ja Tilastokeskus 2024: 1x1 km väestöruutuaineisto vuodelta 2023).

Etäisyys tuulivoimaloista	VE1 asuinrakennukset (vapaa-ajan rakennukset)	VE1 asukkaat	VE2 asuinrakennukset (vapaa-ajan rakennukset)	VE2 asukkaat	VE3 asuinrakennukset (vapaa-ajan rakennukset)	VE3 asukkaat
1 km	0 (0)	0	0 (0)	0	0 (0)	0
2 km	0 (0)	0	0 (0)	0	0 (0)	0
5 km	528 (53)	1 075	526 (52)	1 072	81 (24)	108
10 km	719 (167)	1 308	676 (151)	1 263	525 (95)	1 204
20 km	2 193 (632)	3 572	2 192 (627)	3 572	1 901 (540)	3 090
30 km	6 144 (1 226)	11 830	6 140 (1 219)	11 830	5 670 (1 108)	11 110

Etäisyys aurinkovoimaloista	VE1 & VE2 asuinrakennukset (vapaa-ajan rakennukset)	VE1 & VE2 asukkaat	VE3 asuinrakennukset (vapaa-ajan rakennukset)	VE3 asukkaat
1 km	6 (0)	12	6 (0)	12
2 km	20 (2)	36	20 (2)	36

Alle 500 m etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtolinja SVE3:sta sijoittuu yksi vakituinen asuinrakennus ja neljä lomarakennusta. Alle 500 m etäisyydelle sijoittuvien rakennusten sijoittuminen sähkönsiirtoreitin keskilinjasta vaihtelee 210–414 m välillä ja puuttomasta johtoaukean reunasta 200–393 m välillä (Kuva 129). Kiinteistöt, joille rakennukset sijoittuvat, eivät sijoitu voimajohtoaukealle (leveys 42 m) tai voimajohtolinjalle (leveys 62 m).

Sähkönsiirtoreitti SVE1:n Kivinevaan kuuluvan alkuosan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia, vapaa-ajan rakennuksia, eivätkä lähistöllä sijaitsevien rakennusten tontit yllä sähkönsiirtolinjan puuttomalle johtoaukean alueelle. Loppuosa reitistä kulkee enimmäkseen ojitettujen suo- ja metsäalueiden halki. Ympäristössä on yksittäisiä asuin- ja talousrakennuksia.



Kuva 129. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen sähkönsiirtoreitti SVE3:n ympäristössä.

15.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeista syntyy vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankkeen eri vaiheiden, eli suunnittelun, rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana. Vaikutukset voivat olla hetkellisiä tai ne voivat jatkua pysyvinä. Keston ohella vaikutusten voimakkuus ja laajuus vaihtelevat. Osa vaikutuksista on suoria (esim. melu-, välke- ja maisemavaikutus) ja osa epäsuoria (esim. asumisen viihtyisyys, huolet, pelot ja stressi).

Vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, tuulivoimaloiden lapojen muodostamista vilkkuvista varjoista, lentoestevaloista, terveys- ja turvallisuusriskeistä sekä hankkeeseen liittyvistä tunteista.

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa yksilöllisesti vaihteleva kokemusmaailma määrittää keskeisesti vaikutusten merkittävyyttä.

Rakentaminen

Suurimmat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen ovat rakentamisesta aiheutuva melu, liikennemäärien kasvaminen, maisemamuutokset sekä kokemukset näistä muutoksista.

Melua syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien, aurinkovoimaloiden, sähköaseman ja akkuvaraston, sähkönsiirtoreittien ja voimajohdon rakentamisesta. Liikennettä syntyy rakennusmateriaalien ja osien kuljettamisesta sekä rakennustyöntekijöiden liikkumisesta. Maisemamuutoksia syntyy, kun puustoa raivataan ja tiestöä levennetään tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien tieltä. Ihmisten suhtautuminen tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiseen vaihtelee ja myös rakentamisesta aiheutuvien muutosten kokeminen on yksilöllistä.

Normaalitoiminta

Maisemamuutoksia syntyy tuuli- ja aurinkovoimaloista itsessään sekä puuston poiston takia tuulivoimaloiden perustamiskohdissa, aurinkopaneelialueilla, sähkönsiirtoreitillä ja voimalanosien kuljetusreiteillä.

Maisemamuutokset vaikuttavat niin lähialueen maisemaan kuin osittain kaukomaisemaan. Arvokkaiksi tunnistettujen kohteiden lisäksi maisemavaikutukset voivat olla hyvin paikallisiakin. Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat itsessään konkreettisia, mutta vaikutuksia tulee myös ihmisten subjektiivisiin maisemakokemuksiin ja elinympäristökäsityksiin.

Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden lähelle ja sellaisille alueille, joille tuulivoimalat näkyvät eniten ja joihin sijoittuu eniten asutusta. Maisemavaikutuksia syntyy myös kauemmas lähialueen taajamiin, mutta vaikutus ihmisten elinolojen ja asumisen näkökulmasta kuitenkin vähenee jo merkittävästi etäisyyden kasvaessa ja ympäristön elementtien peittäessä näkyvyyttä.

Äänimaisemamuutoksia syntyy eniten tuulivoimaloiden lapojen pyörimisestä ja jonkin verran myös sähköntuotantokoneistosta ja paikallisesti aurinkopaneeleiden inverttereistä.

Tuulivoimaloiden lapojen pyöriväliike aiheuttaa kirkkaalla säällä vilkkuvia varjoja, jotka voidaan havaita lähialueella valon voimakkuuden vaihteluna tai vilkkumisena. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista ja auringon paistaessa sen korkeudesta eli vuorokauden- ja vuodenajasta. Välkkeen

vaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta, koska se määrittää roottorin asennon (kulman) havainnointipisteeseen nähden.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi aiheuttaa vaikutuksia ihmisten liikkumismahdollisuuksiin maastossa tai teillä. Hanketta varten alueen tiestöä usein parannetaan. Tiestön konkreettisista parannuksista huolimatta muutokset voidaan kokea joko kielteisinä tai myönteisinä. Myös alueen luonto muuttuu paikallisesti tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien alueilla, mikä voi vaikuttaa maastossa liikkumiseen.

Tuuli- ja aurinkovoimalat tai niiden sähkönsiirto ei aiheuta ihmisten terveydelle vahingollisia päästöjä tai muita merkittäviä terveyshaittoja. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeista ei aiheudu myöskään merkittäviä turvallisuusriskejä.

Keskeisimmät mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta ja välkkeestä sekä näiden yksilöllisesti vaihtelevasta kokemuksesta. Tämän lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttamat tunteet ja kokemukset, kuten huoli, pelko, stressi ja ahdistus, voivat vaikuttaa kielteisesti hankealueen läheisyydessä asuvien terveyteen.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei yleisesti ottaen ole suurta merkittävää vaikutusta alueen sosiaaliseen rakenteeseen. Ne hyöty- ja haittavaikutukset, joita kuitenkin syntyy, jakautuvat epätasaisesti kunnan asukkaille. Hankkeen haittavaikutukset kohdistuvat eniten asukkaisiin, jotka asuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden tai voimajohdon lähellä. Hankkeen taloudelliset hyödyt puolestaan kohdistuvat pääasiassa kaava-alueen maanomistajille, mutta toki epäsuorasti koko kuntalaisiin.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi vaikuttaa ihmisiin myös kiinteistöjen arvoon ja elinkeinotoimintaan kohdistuvien vaikutusten seurauksena. Asuin- ja lomakiinteistöt ovat asukkailleen usein merkityksellisiä ja arvokkaita.

Sähkönsiirron voimajohdosta voi syntyä sirisevää ääntä, joka syntyy johtimen tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö perustuu ilman ionisoitumiseen. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksia esiintyy lähinnä 400 kV -jännitetasolla. Koronailmiö on ihmiselle vaaraton. Voimajohdon läheisyydessä sähköä johtavat esineet varautuvat sähköisesti, joka voi aiheuttaa kosketuksessa kipinän. Kipinä on verrattavissa tekokuituisesta puserosta syntyvään kipinään, joka on vaaraton ihmiselle.

Sähkönsiirron voimajohdot aiheuttavat välittömään läheisyyteensä sähkö- ja magneettikentän. Tämä ei kuitenkaan aiheuta raja-arvoja ylittäviä magneettikenttäaltistuksia edes voimajohdon välittömässä läheisyydessä.

15.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tässä arvioinnissa keskitytään tuulivoimahankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Onnettomuustilanteiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen arvioidaan erikseen (29. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet).

Lähtötietona tässä vaikutusten arvioinnissa käytetään avointa aineistoa alueesta mm. asutukseen, loma-asutukseen, väestöön ja maankäyttöön liittyen. Aineisto on kerätty Maanmittauslaitoksen, Tilastokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Jyväskylän yliopiston liikuntapaikkojen paikkatietojärjestelmän (LIPAS) avoimista tietokannoista. Lähtötietoina hyödynnetään myös YVA-

prosessin aikana tehtyjä selvityksiä, kuten asukaskyselyä, sekä mallinnuksia liittyen muun muassa meluun, välkkeeseen ja maisemaan.

Ihmisten elinoloja ja asumista koskeva vaikutusten arviointi sijoittuu arviointikokonaisuuden loppupuolelle. Tässä arvioinnissa hyödynnetään asiantuntija-arvioita useista muista arviointiluokista, joita ovat esimerkiksi melu-, välke-, liikenne-, maisema- sekä virkistysarviot.

Asiantuntija-arvioiden lisäksi vaikutuksia arvioidaan sidosryhmäarvioinnin kautta. Näitä ovat YVA-ohjelman julkaisun jälkeen pidetyssä yleisötilaisuudessa saadut kommentit ja mielipiteet, YVA-ohjelmasta ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta esitetyt kirjalliset mielipiteet ja lausunnot, asukaskyselyn tulokset sekä seurantaryhmässä esitetyt kommentit.

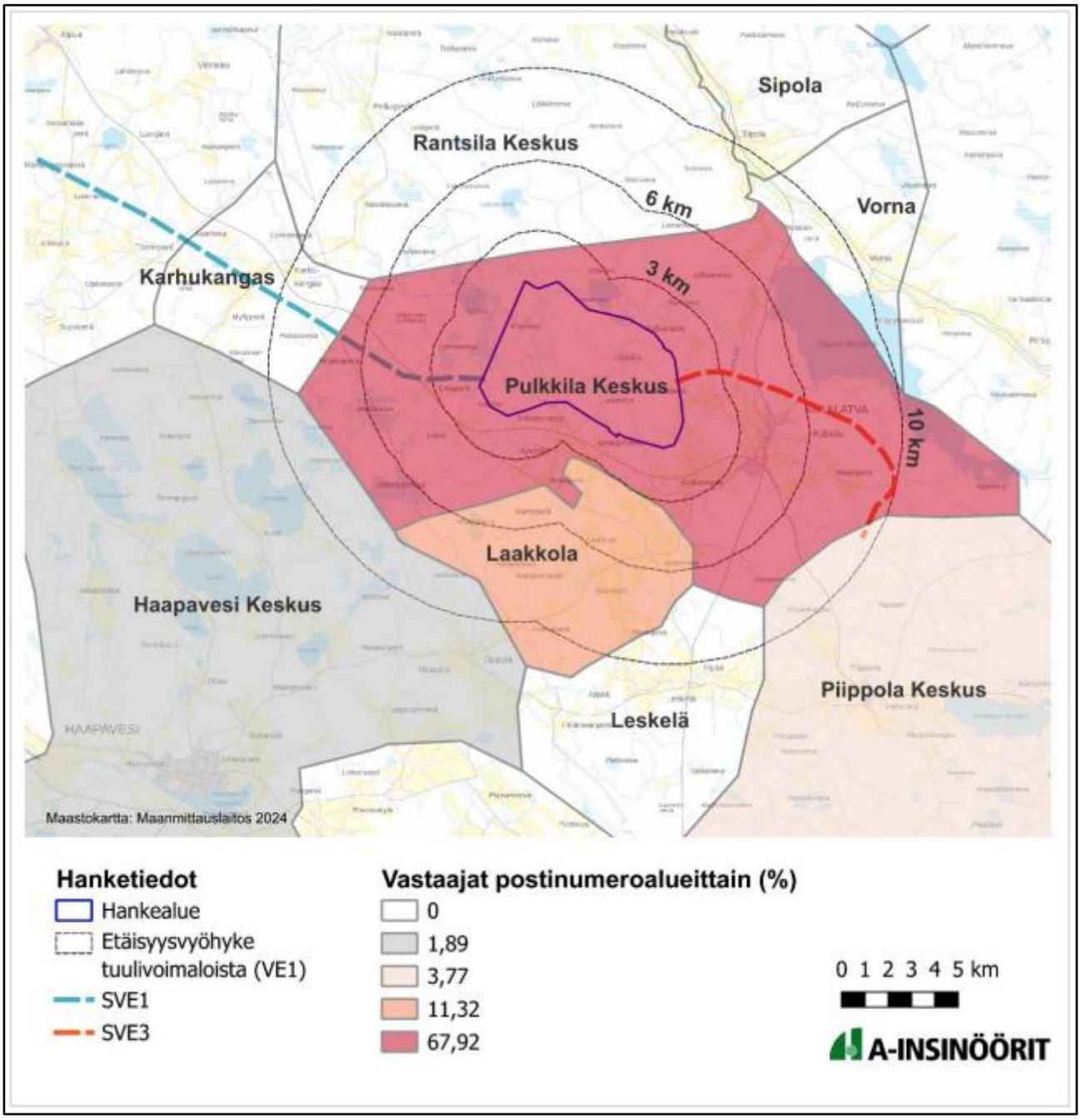
Asukaskysely

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi kerättiin vastauksia asukaskyselyllä (Liite 8). Asukaskyselyn teknisen toteutuksen ja aineiston käsittelyn toteutti A-Insinöörit Suunnittelu Oy. Asukaskysely toteutettiin sähköisenä nettikyselynä 10.6.-11.8.2024. Tiedote asukaskyselystä lähetettiin 4.6.2024 alustavista tuulivoimaloiden sijainneista noin kuuden kilometrin etäisyydelle sijoittuvien kiinteistöjen omistajien osoitteisiin, joiden kiinteistöillä sijaitsee maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan asuin- tai vapaa-ajanrakennus. Lisäksi tiedote lähetettiin sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuvien kiinteistöjen omistajien osoitteisiin, joiden kiinteistöllä sijaitsee asuin- tai lomarakennus. SVE1 arvioidaan tässä YVA-selostuksessa vain sen Kivinevan hankealueelle sijoittuvalta osalta. Loppuosa sähkönsiirtoreitistä arvioidaan Leuvannevan YVA-selostuksessa. Asukaskyselyn tulokset on raportoitu liitteessä (Liite 8), koko SVE1:n matkalta. Tämän lisäksi nettikyselystä tiedotettiin paikallislehdessä kahteen otteeseen. Tiedotteita lähetettiin yhteensä 542 kappaletta.

Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 53 lähetettyä vastausta. Vastausprosentti suhteessa tiedotteen saaneisiin on noin 10 prosenttia. Asukaskyselyn vastaajat postinumeroalueittain on esitetty kuvassa (Kuva 130).

Asukaskysely tavoitti erilaisia vastaajia hankealueen lähialueilta:

- Vastauksia saatiin sekä Siikalatvan, Haapaveden ja Raahen vakiasukkailta (70 %) että vapaa-ajanasukkailta (25 %). Noin 6 % vastaajista viettää muuten aikaa Siikalatvalla.
- Vastaajiin kuuluu niin hankealueen maanomistajia (38 %) kuin sellaisia, jotka eivät omista maata hankealueella (62 %).
- Vastauksia saatiin sekä läheltä että hieman kauempaa hankealuetta. Suurin osa vastaajista (47 %) arvioi asuin- tai vapaa-ajanrakennuksensa sijaitsevan 3–6 kilometrin päässä suunnitellusta hankealueesta.
- Vastaajat edustivat lähes kaikkia ikäryhmiä, lukuun ottamatta alle 25-vuotiaita.



Kuva 130. Asukaskyselyn vastaajien asunnon tai loma-asunnon sijainti postinumeroalueittain (%, n=53). Ote asukaskyselystä (Liite 8). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024)

15.5. 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, mille elinympäristön osa-alueeseen vaikutus kohdistuu (esim. asumiseen, liikkumiseen tai maisemaan). Näistä syistä elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten alueellista laajuutta on haastavaa määritellä yksiselitteisesti.

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 ympäristön lisäksi myös lähialueet, joihin elinolojen ja asumisen kielteisten vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset saattavat ulottua jopa 30 kilometrin päähän, painotetaan arvioinneissa hankealueen lähialuetta, johon hankkeen kielteiset vaikutukset todennäköisimmin kohdistuvat voimakkaimmin. Hankkeen vaikutusalueen lähialueeksi on määritelty 2–6 kilometrin etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Vaikutusten voimakkuus voi kuitenkin vaihdella vaikutusalueen sisällä, erityisesti hankkeen lähimmillä asutusalueilla, kuten Viitastenjärvellä, jossa melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat korostua voimakkaimpina.

Sähkönsiirtoreitin maisemalliset vaikutukset voivat ulottua korkeimmillaan kolmen kilometrin etäisyydelle, jolloin sähkönsiirtoreitti lukeutuu osaksi kaukomaisemaa. Sähkösiirtoreitin voimakkaimmat kielteiset vaikutukset keskittyvät kuitenkin sähkönsiirtoreitin lähialueelle, 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Tällä 300 metrin vaikutusalueella sähkönsiirtoreitti voi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen, erityisesti maisemamuutoksen ja mahdollisten huolien kautta.

Vaikutusalueen herkkyys

Kivinevan vaikutusalueen elinolojen ja asumisen herkkyys muutokselle arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueen välittömässä läheisyydessä, kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, ei sijaitse vakituisia asuntoja tai loma-asuntoja. Hankkeen lähialueella sijaitsee kuitenkin melko paljon asutusta ja loma-asutusta (Kuva 128 ja Taulukko 56). Hankkeen lähialueella Pulkkilan taajamassa sijaitsee muutamia herkkiä kohteita, kuten kouluja ja päiväkoteja. Hankealueella on jonkin verran turvetuotannosta ja metsätaloudesta johtuvia ympäristöhäiriöitä, mutta sen lähialueet ovat säilyneet melko rauhallisina ja muuttumattomina.

Sähkönsiirtoreittien herkkyys elinolojen ja asumisen suhteen arvioidaan vaihtoehdossa SVE1 Kivinevan hankealueella **vähäiseksi**, sillä reitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, eikä potentiaalisia haitankärsijöitä. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee osin turvetuotantoalueella Kivinevan hankealueella, joten sähkönsiirtoreitin ympäristö on osittain jatkuvassa muutostilassa. SVE3 osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia Pulkkilan kirkonkylän pohjoispuolella (Kuva 129).

15.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikainen melu on paikallista. Meluvaikutuksia syntyy eniten hankealueen ja kuljetuksissa hyödynnettävien teiden lähelle sijoittuviin asuin- ja vapaa-ajanasukkaisiin sekä aluetta virkistyskäyttöön hyödyntäville. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaista ja tilapäistä. Lisäksi melua tuottavat rakentamistoimet ajoittuvat pääasiallisesti päiväsaikaan, mikä osaltaan vähentää häiritsevää vaikutusta alueen asukkaisiin. Alueen asukkaat voivat kuitenkin kokea etenkin yölliset erikoiskuljetukset meluvaikutuksiltaan häiritseviksi.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamista varten hankealueelle tapahtuvat kuljetukset ja lisääntyvät liikenne vaikuttavat tilapäisesti lähialueen asukkaisiin, kun hankealueen läheisten teiden käyttöaste kasvaa, melu-, pöly- ja tärinähaitat lisääntyvät ja kokemus liikenneturvallisuudesta

mahdollisesti heikkenee. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan hankkeen rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ovat VE1:ssä ja VE2:ssa suuren kielteiset kantatiellä 88 Pulkkilan ja hankealueen välillä, sekä Latvan alueilla, ja kohtalaisen kielteiset VE3:ssa. Yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa ovat rakentamisen aikana kokonaisuudessaan hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 erittäin suuret kielteiset, vaihtoehdossa 3 suuret kielteiset. Hankkeen lopettamisen vuoksi mahdollinen rakenteiden yhtäaikainen purkaminen aiheuttaa vaihtoehdoissa 1 ja 2 suuren kielteisen vaikutuksen, mikäli hankkeet lopettavat toimintansa samaan aikaan. Rakentamiseen liittyvän liikenteen takia alueen muun liikenteen sujuvuus heikkenee, minkä paikalliset voivat kokea turhauttavana. Toisaalta rakentamisvaiheessa teitä tullaan parantamaan, jotta myös raskaat kuljetukset saadaan perille – ja näillä parannuksilla on puolestaan myönteisiä vaikutuksia alueen tiestöä hyödyntäville.

Rakentamisvaiheessa rakentamisalueelta, tiestön ja sähkönsiirtoreitin alueelta, tuulivoimaloiden nostokenttien alueelta sekä osalta aurinkopaneelialueesta poistetaan puustoa, mikä vaikuttaa kielteisesti alueen luonnontilaiseen maisemaan ja samalla myös muuttaa alueen metsissä liikkuvien ihmisten maisemakokemusta. Vaikutusta pienentää kuitenkin se, että alue on osin nykyisessä turvetuotantokäytössä, osin turvetuotantokäytöstä poistunutta aluetta sekä osin aktiivista metsätalousaluetta, eli tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta huolimatta jatkuvassa muutostilassa. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet kuitenkin maisemoidaan, joten vaikutus on lyhytkestoinen tai ei ainakaan niin voimakas pitkäkestoisesti.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana mahdollisuudet liikkua alueella ja hyödyntää sitä virkistyskäyttöön vähenevät. 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 (47 %) arvioi, että rakentamisen aikaiset työt vaikuttavat omaan elämään vähän tai paljon kielteisesti. Noin 10 prosenttia arvioi vaikutusten olevan myönteinen, ja noin 34 prosenttia arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikainen vaikutus elinoloihin ja asumiseen arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin tai asumiseen, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Silti on huomionarvoista tiedostaa, että lyhyet ja paikalliset vaikutukset voivat kuitenkin tuntua yksilön näkökulmasta merkittäviltä.

Normaalitoiminta

Merkittävimpiä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan aikaisista vaikutuksista ovat muutokset maisema-, äänimaisema- ja valo-olosuhteissa sekä näiden muutoksen kokeminen.

Vaikutukset kohdistuvat eritoten tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuviin.

<u>Maisema</u>

Välittömiä maisemallisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen syntyy hankealueen ympäristössä sijaitsevaan asutukseen ja loma-asutukseen siltä osin, kun voimalat niihin näkyvät.

0–3 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee asuinrakennuksia pääasiassa hankealueen eteläpuolella kantatie 88:n varrella Hyvärilässä, Latvassa ja Pulkkilan keskustaajaman länsipuolella, sekä hankealueen pohjoispuolella Viitastenjärvellä. Näillä osin aukeilla alueilla tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat merkittävämpiä, koska voimalat näkyvät niihin suoremmin ilman esteitä. Vaikutukset vähenevät oleellisesti metsäisessä maisemassa, jossa puusto peittää tuulivoimaloiden näkymistä.

Niihin asuin- ja vapaa-ajanrakennuksiin, joihin tuulivoimalat näkyvät, maiseman muutoksen vaikutus on pysyvä voimaloiden purkuun saakka. Etenkin heti voimaloiden rakentamisen jälkeen maisemamuutos voidaan kokea yksilöllisesti merkittävämpänä – ennen kuin ”silmä tottuu” muuttuneeseen näkymään. Oman kotitalon ikkunasta tai mökin pihasta näkyvä tuulivoimala voi muistuttaa pitkäänkin hankkeesta ja siihen liittyvistä tunteista.

Asukaskyselyssä maisemavaikutukset arvioitiin yhdeksi kolmesta merkittävimmästä kielteisistä vaikutuksista Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyen. Suurin osa vastaajista (51 %) arvioi maisemamuutoksen olevan hankkeen merkittävin kielteinen vaikutus. Asukaskyselyyn vastanneista 66 % koki tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan omaan elämään vähän tai paljon kielteiseksi, ja 36 % koki aurinkovoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan omaan elämään vähän tai paljon kielteiseksi. Kaksi prosenttia vastanneista arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen olevan myönteinen, ja 26 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan. Kuusi prosenttia vastanneista arvioi aurinkovoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen olevan myönteinen, ja 45 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Maisemavaikutuksia syntyy hankealueen lähiasukkaille, etenkin aukeilla sijainneilla sijaitsevien asuin- ja lomarakennuksien asukkaille ja vapaa-ajanviettäjille, sekä paikoin myös kauemmas ja laajemmin paikallisen koetun identiteetin kautta. Maisemavaikutuksien arvioidaan olevan suuria vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja kohtalaisen kielteisiä vaihtoehdossa VE3. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä Pulkkilan kirkonkylästä, ja sekä näkyvyysanalyysin että yhteisvaikutteisten näkyvyysanalyysien mukaisesti huomattava osuus tuulivoimaloista näkyvät Pulkkilan kirkonkylälle sekä muille paikallisille asutuskeskittymille. Vaihtoehto VE3:n maisemalliset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen jäävät vähäisemmiksi johtuen alhaisemmasta tuulivoimalamäärästä ja suuremmasta etäisyydestä Pulkkilan kirkonkylään. Normaalitoiminnan aikaiset maisemalliset yhteisvaikutukset Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuriksi kielteisiksi, ja vaihtoehdossa VE3 kohtalaisen kielteiseksi.

Maisemavaikutuksia arvioidaan tarkemmin kappaleessa 12.

Äänimaisema

Tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa ääntä, joka voi kuulua hankealueen läheisiin asuin- ja lomarakennuksiin, mutta meluselvityksen mukaan melu ei kuitenkaan ylitä ohje- tai suositusarvoja.

Tuulivoimaloiden lähiympäristöön sijoittuvat asukkaat ja loma-asukkaat voivat kokea äänimaiseman muutokset häiritsevinä, vaikka ohje- tai suositusarvot eivät ylittyisikään. Koettuun meluvaikutukseen liittyy esimerkiksi yksilöllisesti vaihteleva ääniherkkyys.

Noin 61 prosenttia asukaskyselyn vastaajista arvioi, että tuulivoimaloiden synnyttävä ääni on vaikutuksiltaan vähän tai paljon kielteinen. Noin 13 prosenttia vastanneista on luokitellut tuulivoimaloiden aiheuttaman melun yhdeksi hankkeen merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Kivinevan tuulivoimalat aiheuttavat muutoksia paikallisessa äänimaisemassa. Äänimaiseman muutoksen arvioidaan vaikuttavan kohtalaisen kielteisesti ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Vaikka melu ei levity laajalle tai ylitä ohjearvoja lähimmilläkään asuin- tai lomarakennuksilla, ääntä kuitenkin syntyy jonkin verran koko tuulivoimaloiden käytön ajan. Arvioinnissa huomioidaan myös, että alue on määritelty herkäksi meluvaikutuksille. Hankkeen yhteismeluvaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suureksi kielteiseksi, sekä vaihtoehdossa VE3 kohtalaisen kielteiseksi.

Meluvaikutuksia arvioidaan tarkemmin kappaleessa 14.

Välke

Tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset voidaan kokea lähiympäristössä häiritsevinä, vaikka suositusarvot eivät ylittyisikään.

Asukaskyselyn vastanneista suurin osa (63 %) arvioi tuulivoimaloiden lähialueelle aiheuttaman lapojen varjostuksen ja välkkeen vaikutuksiltaan kielteisiksi. 17 prosenttia vastaajista pitää välkettä yhtenä kolmesta merkittävimmästä hankkeen kielteisestä vaikutuksesta.

Kivinevan tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat varjostus- ja välkevaikutukset arvioidaan vaikuttavan alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohtalaisen kielteisesti vaihtoehdossa VE1, ja vähäisen kielteisesti vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Viereisistä hankkeista syntyvät yhteisvaikutukset alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen arvioidaan vähäisiksi.

Välkevaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 20.

Liikkuminen

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen myötä ihmisten jokapäiväiseen liikkumiseen syntyy siltä osin paremmat mahdollisuudet, että alueen tiestöä parannetaan hankkeen rakennusvaiheessa.

Maastossa liikkuminen voi rajoittua nykyisestä hankkeen aurinkopaneelialueiden alueen muuttuessa metsämaastosta rakennetuksi ympäristöksi. Hankeen tuuli- ja aurinkovoimalat sijaitsevat kuitenkin osin joko nykyisellä turvetuotantoalueella tai turvetuotannosta poistuneilla maatalousalueilla, joilla liikkuminen on rajoitetumpaa kuin koskemattomassa metsämaastossa. Metsämaastossa sijaitsevien tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien hakkuualueilla maastossa liikkuminen on mahdollista, mutta se voi olla hankalampaa koskemattomaan metsämaahan verrattuna. Sähköaseman alue ja aurinkovoima-alueet aidataan, joten niillä ei voi jatkossa kulkea.

Asukaskyselyyn vastanneista 43 prosenttia arvioi, että tuuli- ja aurinkovoimahankkeen myötä levennettävät ja parannettavat tiet vaikuttavat myönteisesti omaan elämään. Noin 29 prosenttia arvioi vaikutusten olevan vähän tai paljon kielteisiä, ja noin 17 prosenttia arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvien liikkumisen vaikutusten arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen.

Terveys ja turvallisuus

Nykyisten tutkimusten perusteella tuuli- ja aurinkovoimalat eivät aiheuta ihmisille terveysvaikutuksia (Radun ym. 2022). Myöskään tuulivoimalan aiheuttamilla infraäänillä ei ole vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020).

Meluselvityksen mukaisesti Kivinevan hankkeen melun ohjearvot täyttyvät, pois lukien Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan yhteisvaikutuksissa. Melun ohjearvot ovat asetettu siten, ettei ohjearvot täyttyvästä melusta synny terveysvaikutuksia. Välkeselvityksen mukaisesti myös välkkeelle suositellut ohjearvot täyttyvät.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä.

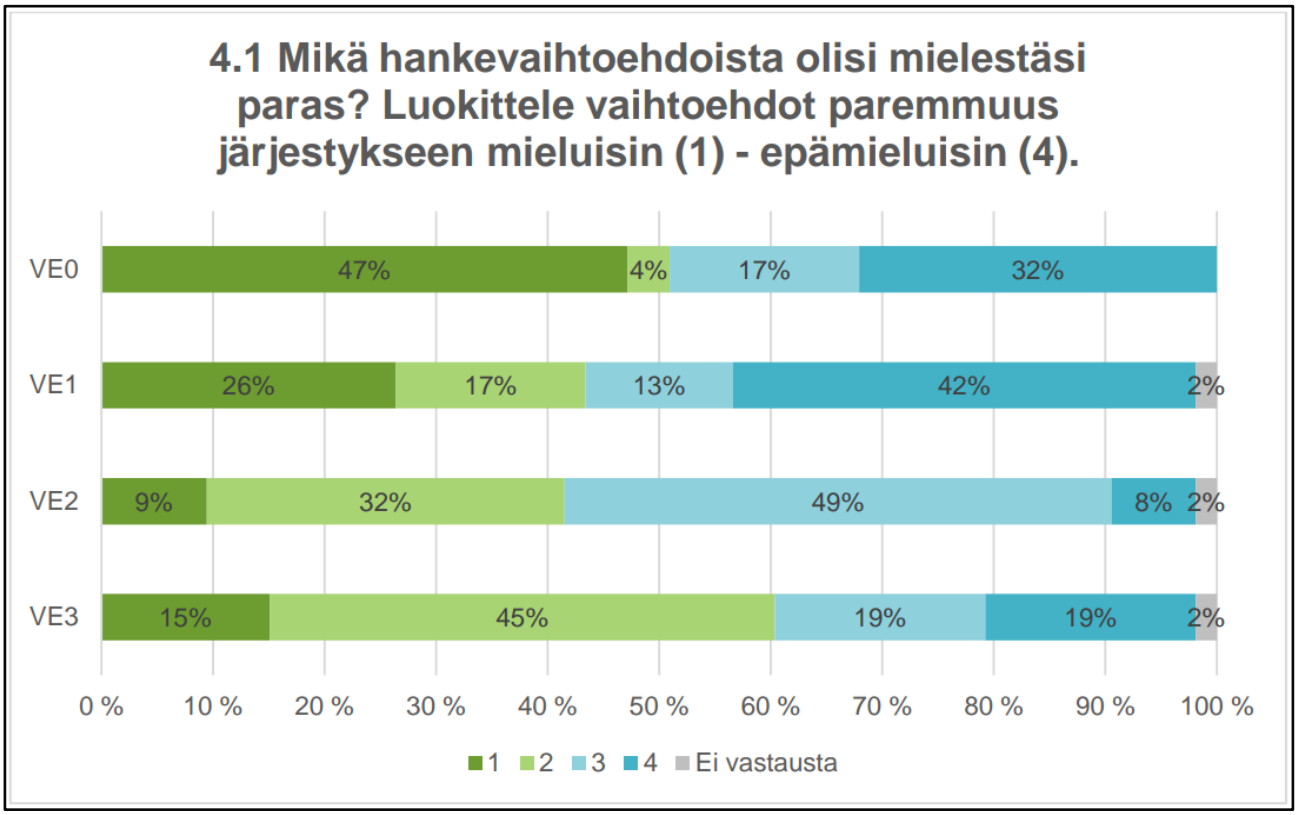
Niistä vähäisistä riskeistä, joita syntyy, yksi esimerkki on jää tuulivoimaloiden lavoissa. Talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvä lumi tai jää voi aiheuttaa vaaraa voimalan juurella liikkuville, mutta vaikutuksia ei synny tätä kauemmas asutukselle tai loma-asutukselle. Myöskään mahdollisesta tuulivoimalan kaatumisesta tai lavan katkeamisesta ei synny vaikutuksia kauemmas asutukselle tai loma-asutukselle. 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 51 prosenttia koki hankkeen aiheuttaneen epämiellyttäviä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä. Noin 26 prosenttia vastaajista suhtautui hankkeeseen neutraalisti, ja noin 21 prosenttia vastanneista koki hankkeen aiheuttaneen positiivisia tunteita, kuten luottavaisuutta, levollisuutta tai innostusta.

Asumiselle ja loma-asumiselle ei synny merkittävää melu-, välke- tai onnettomuushaittaa, jotka voisivat vaarantaa ihmisten terveyden tai turvallisuuden. Elinoloihin ja asumiseen kohdistuvia terveys- ja turvallisuusvaikutuksia syntyy merkittävimmin hankkeesta heränneiden huolien seurauksena. Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen terveys- ja turvallisuusvaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä ihmisten elinoloille ja asumiselle.

Muut vaikutukset: sosiaalinen rakenne, kiinteistöt ja elinkeinot

Asukaskyselyn ja YVA-ohjelmasta annettujen kommenttien perusteella Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen suhtaudutaan yleisesti ottaen sekä myönteisesti että kielteisesti. Noin 47 prosenttia asukaskyselyyn vastanneista vastustaa hanketta, noin 43 prosenttia vastanneista kannattaa hanketta ja neljä prosenttia vastanneista kokee, ettei hankkeella ole merkitystä vastaajalle. Noin 51 prosenttia vastanneista koki hankkeen herättäneen ensisijaisesti negatiivisia tunteita. Noin 42 prosenttia vastanneista kokee hankevaihtoehto VE1:n epämieluisimmaksi hankkeen toteuttamisvaihtoehdoksi (Kuva 131). Noin 47 prosenttia vastanneista kokee hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) mieluisimmaksi vaihtoehdoksi. Noin 47 prosenttia vastaajista koki, että lievennyskeinot eivät parantaisi hankkeen hyväksyttävyyttä. Noin 28 prosenttia vastaajista koki, että esitetyt vaihtoehdot ovat hyvät, eikä lieventämiskeinoille ole tarvetta. Asukaskyselyn mukaisesti hankkeen itäiset tuulivoimalat koettiin eniten sellaisina, joita vastaaja ei toivo toteutuvan (17–21 kpl vastaajista). Hankkeen läntiset voimalat koettiin vähiten sellaisina, joita vastaaja ei toivo toteutuvan (< 10 kpl vastaajista). Läntiselle aurinkovoima-alueelle sijoittui eniten asukaskyselyn merkintöjä, joihin ei toivottu sijoitettavan aurinkovoimaloita. Muutamissa asukaskyselyn vastauksissa aurinkovoimaloita ei toivottu sijoitettavan koko hankealueelle. Taulukko asukaskyselyn vastaajien suhtautumisesta hankevaihtoehtoihin on esitetty kuvassa (Kuva 131).



Kuva 131. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen hankevaihtoehtoihin. Vastauksen esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (5, N=53). Ote asukaskyselystä (Liite 8.) (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024)

Koska melu- ja välkemuutokset ovat vähäisiä, ei asumisviihtyvyys niiden puolesta ainakaan suoraan heikkene. Maisemamuutokset sen sijaan vaikuttavat asumisviihtyvyyteen omalta osaltaan. Ihmisten kokemus asumisviihtyvyydestä voi toki olla eri, kuin mitä yksiselitteisillä mittareilla on mahdollista havaita.

Asukaskyselyn mukaan vaikutukset asumisviihtyvyyteen koetaan maisema- ja meluvaikutusten ohella merkittävimmiksi huoliksi Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyen. Noin 30 prosenttia vastaajista koki vaikutukset asumisviihtyvyyteen yhdeksi kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 21 prosenttia vastanneista koki vaikutukset kiinteistöjen arvoon yhdeksi kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Vastanneista 59 prosenttia koki hankkeen vaikutuksen kiinteistöjen arvoon olevan vähän tai paljon kielteinen. 17 prosenttia vastanneista koki vaikutuksen kiinteistöjen arvoon olevan myönteinen.

Suomessa ei ole tehty kattavaa tutkimusta tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Ne tutkimukset, joita kuitenkin on tehty, viittaavat siihen, että kiinteistöjen arvo ei yksiselitteisesti heikkene tuulivoimaloiden seurauksena. Esimerkiksi Taloustutkimuksen ja FCG:n tutkimuksessa (2021) ei pystytty tilastollisesti osoittamaan tuulivoimaloiden vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Lisäksi on syytä huomata, että kiinteistön arvoon vaikuttaa varsin moni tekijä – esimerkiksi kunnan väkiluvun muutossuunta.

Noin 59 prosenttia vastaajista arvioi, että Kivinevan tuulivoimahankkeen vaikutukset asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen ovat vähän tai paljon kielteisiä. Noin 12 prosenttia arvioi vaikutukset olevan myönteisiä ja noin 28 prosenttia arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Vaikka asukaskyselyssä suurempi osuus vastaajista vastustaa hanketta ja arvioi hankkeen vaikutukset asumisen ja loma-asumisen viihtyvyyteen kielteisinä, on tilastollisesti todistettu, että tuulivoimahankkeiden hyväksyttävyys tyypillisesti kasvaa normaalitoiminnan aikana. Tuulivoimahankkeiden

paikallinen hyväksyttävyys on tyypillisesti alhaisimmillaan hankkeen suunnitteluvaiheessa, hyväksyttävyyden kuitenkin kasvaessa huomattavasti paikallisten tottuessa normaalitoiminnan aikana tuulivoimahankkeiden läheisyyteen (Wolsink 2005).

Toisaalta asukaskyselyn mukaan hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin kunnan talousvaikutusten, kiinteistöverotulojen sekä maanomistajien vuokratulojen myötä. Merkittävimpien myönteisten vaikutusten vastauksissa mainittiin myös tuuli- ja aurinkovoiman luonnonvaroja säästävä vaikutus, energiantuotannon päästöjen väheneminen, vaikutus kunnan elinvoimaisuuteen sekä paikalliset työllistämisvaikutukset.

Vaikutuksia kunnan kiinteistöverotuloihin, työllisyyteen sekä elinkeinojen harjoittamiseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 22.

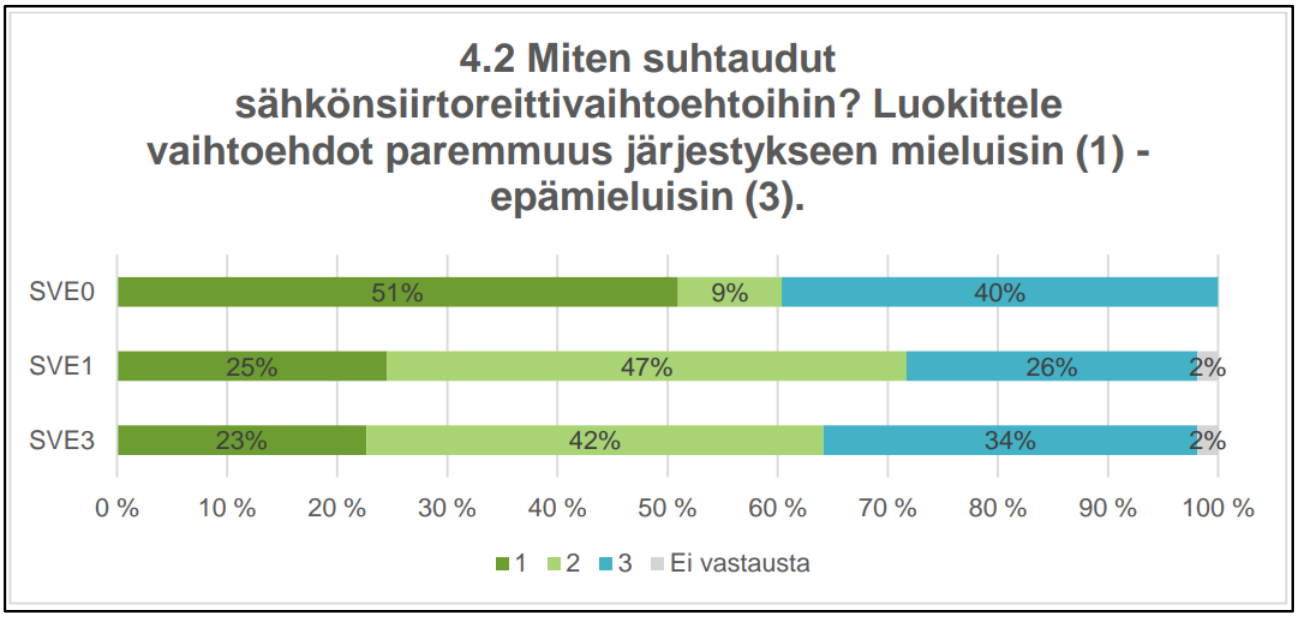
Muut vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Asumisviihtyvyyden mahdollinen heikkeneminen voi vaikuttaa kiinteistöjen arvoon heikentävästi, mutta osin palautuvasti. Lieventämiskeinot, hankealueen nykyinen käyttö turvetuotantoalueena, lähialueen kiinteistöjen vähäinen määrä ja nykyinen arvo huomioiden vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi.

Sähkönsiirto

Kivinevan sähkönsiirtoreittien maisemalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Arvioinnit esitetään tarkemmin kappaleessa 12 Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö ja liitteenä olevassa maisemaselvityksessä (Liite 11).

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen vaikuttaa maisemallisesti muutamaan asukaskyselyssä tärkeäksi merkattuun paikkaan ja tätä kautta myös niiden kokemiseen. Sähkönsiirtoreitin SVE1 Kivinevan hankkeen osuuden lähiympäristössä sijaitsee muutamia asukaskyselyssä tärkeiksi koettuja paikkoja, mutta ei vakituista asutusta tai loma-asutusta alle 500 metrin etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitin SVE3 varrella sijaitsee jonkin verran asukaskyselyssä tärkeiksi koettuja paikkoja, sekä enemmän vakituista asutusta ja loma-asutusta alle 500 metrin etäisyydellä, eritoten Pulkkilan kirkonkylän pohjoisosassa. SVE1:n vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen jäävät lievemmiksi kuin SVE3:n.

Asukaskyselyn tuloksissa SVE1 koettiin hieman mieluisampana sähkönsiirron vaihtoehtona kuin SVE3. Noin puolet vastaajista (51 %) kokivat kuitenkin sähkönsiirtoreitin toteuttamatta jättämisen (SVE0) mieluisimpana vaihtoehtona (Kuva 132). Asukaskyselyn kielteisten vaikutusten avoimissa vastauksissa mainittiin muun muassa sähkönsiirtoreitit hankkeen keskeisenä haittana, sekä sähkönsiirtolinjojen vaikutukset yksityisiin maanomistajiin. Taulukko asukaskyselyn vastaajien suhtautumisesta sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin on esitetty kuvassa (Kuva 132).



Kuva 132. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin. vastauksen on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, N=53). Ote asukaskyselystä (Liite 8.) (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024)

Sähkönsiirron voimajohdosta aiheutuva pienimuotoinen ääni voi aiheuttaa lähialueelle sijoittuvissa asukkaissa huolta ja pelkoa onnettomuusriskeistä.

Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa (Fingrid, 2019) ei ylity edes suoraan johtojen alla. Sydäntahdistimen tai rytmihäiriötahdistimen häiriintyminen voimajohdon alapuolella on mahdollista, vaikkakin epätodennäköistä. Tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua.

Välittömiä terveys- tai turvallisuusriskejä ei synny, sillä voimajohdot eivät sijoitu asuin- tai lomarakennuksien välittömään läheisyyteen.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettaminen aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia kuin rakentaminen. Vaikutuksia syntyy purkamisen ja liikenteen melu- ja liikennevaikutuksista.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan hankkeella arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden kanssa. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana hankkeilla arvioidaan olevan elinoloihin ja asumiseen vaikuttavia merkittäviä yhteisvaikutuksia liikennevaikutusten kautta kaikissa hankevaihtoehdoissa, ja normaalitoiminnan aikana maisema-, ja meluvaikutusten kautta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Kivinevan hankkeen yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kokonaisuudessaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankkeiden normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **suuren kielteisiksi**. Hankevaihtoehto VE3:n yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Merkittävimmät kielteiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat Viitastenjärven asuin- ja loma-asutukseen, johon kohdistuu melun yhteisvaikutuksia sekä ympäröivien tuulivoimaloiden erittäin voimakas maisemallinen saartovaikutus. Normaalitoiminnan yhteisvaikutuksia

arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että voimalamääriltään suuremmat Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeet vaikuttavat suhteessa voimakkaammin alueen elinoloihin ja asumiseen, kuin voimalamäärältään pienempi Kivinevan hanke. Sähkönsiirtoreitti SVE1:n Kivinevan osuuden rakentamisen sekä toiminnan lopettamisen aikaiset, sekä normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitti SVE3:lla ei arvioida olevan rakentamisen, toiminnan lopettamisen tai normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa voidaan vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia usealla eri tavalla. Hankkeen elinoloihin ja asumiseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten lieventämistoimenpiteillä. Kivinevan hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää etenkin liikennevaikutusten arvioinnissa esitetyin haittavaikutusten lieventämistoimenpitein (13.6. Liikenne). Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää etenkin maisema- ja meluvaikutusten arvioinneissa esitetyin haittavaikutusten lieventämistoimenpitein (12.6.2. Maisema ja 14.6. Melu). Liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennysmenetelmien vaikutusta ei kuitenkaan arvioida elinolojen ja asumisen osalta niin suureksi, että merkittävyyden luokka muuttuisi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen, normaalitoiminnan tai yhteisvaikutusten osalta.

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 **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä muutokset (esim. melu-, liikenne- ja maisemavaikutukset) asuin- ja elinympäristössä ovat suuria tai kohtalaisia, ja hankkeen vaikutusalue arvioidaan kohtalaisen herkäksi. Hankevaihtoehto VE1:n rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 57).

VE2: Vaihtoehto 2 ei poikkea merkittävästi vaihtoehdosta 1, joten myös tämän hankevaihtoehdon arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** alueen elinoloihin ja asumiseen normaalitoiminnan aikana. VE2 on voimalamäärällisesti pienempi, mikä lieventää vaikutuksia hieman. Voimalasijoittelu ei kuitenkaan muutu merkittävästi ja vaikutukset kohdistuvat ihmisiin lähes yhtä suurella laajuudella. Hankevaihtoehto VE2:n rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

VE3: Vaihtoehto 3:n tuulivoimaloiden lukumäärä on huomattavasti pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sekä suunnitellut voimalat sijoittuvat kauemmas paikallisista asutuksen ja loma-asutuksen keskittymistä, kuten Pulkkilan kirkonkylästä. Vaihtoehdon VE3 muutokset asuin- ja elinympäristössä, kuten melu-, liikenne- ja maisemavaikutukset, arvioidaan vaihtoehtoja VE1 ja VE2 lievemmiksi. Vaihtoehto 3:n arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** alueen elinoloihin ja asumiseen normaalitoiminnan aikana. Hankevaihtoehto VE3:n rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Asukaskyselyyn vastanneet suosivat hankevaihtoehtoa VE3, jota hankkeen mieluisimpana toteutusvaihtoehtona piti 15 prosenttia vastanneista, ja toiseksi mieluisimpana toteutusvaihtoehtona 45 prosenttia (Kuva 131). Ensisijainen mieluisin vaihtoehto on suurimman osan vastaajista mukaan (47 %) kuitenkin hankevaihtoehto VE0, jossa tuuli- ja aurinkovoimaloita ei rakenneta ollenkaan.

Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa (51 %) on arvioinut mieluisaksi vaihtoehdon SVE0, jossa hanketta ei toteuteta. Tämän ohella sähkönsiirtoreittejä pidetään enemmän epämieluisina kuin mieluisina, ja suhtautuminen eri reittivaihtoehtojen välillä on keskenään hyvin tasaista. Sähkönsiirtoreitti SVE1 korostuu asukaskyselyssä hieman mieluisampana vaihtoehtona kuin sähkönsiirtoreitti SVE3.

SVE1: Vaikka sähkönsiirtoreitti itsessään ei vaikuta ihmisten terveyteen tai toiminnallisuuteen, voi sähkönsiirtoreitti vaikuttaa elinoloihin ja asumiseen maisemallisten muutosten kautta. Sähkönsiirtoreitti SVE1:n Kivinevan hankkeen osuuden maisemallisten muutosten arvioidaan maisemavaikutusten arvioinnissa olevan vähäisiä. Sähkönsiirtoreitin osalta vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan toiminnan aikana sekä rakentamisen että toiminnan lopettamisen aikana **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

SVE3: Reitin maisemalliset muutokset arvioidaan maisemavaikutusten arvioinnissa vähäisiksi, vaikkakin hieman suuremmiksi kuin vaihtoehdolla SVE1. Sähkönsiirtoreitin ympäristön korkeamman herkkyyden ja runsaamman asutuksen ja loma-asutuksen myötä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen.

Taulukko 57. Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja asumiseen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Elinolot ja asuminen	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

15.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja niiden kokeminen vaihtelee yksilötasolla, minkä takia niiden arviointiin liittyy poikkeuksetta epävarmuutta. Ihmisten lähtökohtainen suhtautuminen tuuli- ja aurinkovoimaan voi vaikuttaa myös siihen, miten muutokset koetaan. Energiateollisuuden Energia-asenteet 2023 -kyselyn perusteella Suomessa halutaan lisää tuulivoimaa. Kivinevan asukaskyselyn perusteella tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksien on puolestaan arvioitu olevan ensisijaisesti kielteisiä lähes kaikissa vaikutusluokissa. Näin ollen, vaikka vaikutukset asiantuntija-arvioissa jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi, voivat alueen asukkaat ja loma-asukkaat kokea ne silti merkittävästi suurempina ja kielteisimpinä. Toisaalta se, että asukaskyselyyn saatiin verrattain vähän vastauksia suhteessa tiedotteen saaneisiin (noin 10 %) ja että vastauksissa korostuivat kielteiset ajatukset hankkeeseen liittyen, voi kertoa siitä, että kyselyyn ovat vastanneet erityisesti hankkeesta voimakkaasti ajattelevat. Läheskään kaikki hankealueen lähiasukkaat eivät

vastanneet kyselyyn, mikä saattaa viestiä heidän neutraalista suhtautumisestaan hankkeeseen liittyen. Tämän lisäksi hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja YVA-ohjelmasta saatiin yksityishenkilöiltä vain muutamia lausuntoja, mielipiteitä ja kommentteja. Poikkeuksena tähän on selostusvaiheessa pois tarkastelusta jätettyä sähkönsiirtoreitti SVE2:ta vastustavat mielipiteet ja lausunnot, joita saatiin runsaasti.

Ihmisten suhtautuminen hankkeeseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin voi myös muuttua hankkeen aikana tai hankkeesta riippumattoman tekijän 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 vaikutusten arviointiin, jotka sisältävät nekin epävarmuustekijöitä. Näitä epävarmuustekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain sekä esimerkiksi asukaskyselyn raportissa (Liite 8). Muiden vaikutusarviointien epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin.

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET

16. Maa- ja kallioperä

16.1. Arvioinnin päätulokset

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan tiestön, voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maaperään. Hankealueen maa- ja kallioperän herkkyys on pieni. **Hankevaihtoehtojen** vaikutus arvioidaan **vähäisen tai kohtalaisen kielteisiksi** ja **sähkönsiirron vaikutus korkeintaan vähäisen kielteiseksi**. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavista maa-aineksista. Hankealueella ei kohdistu vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Normaalitoiminnalla ja toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään.

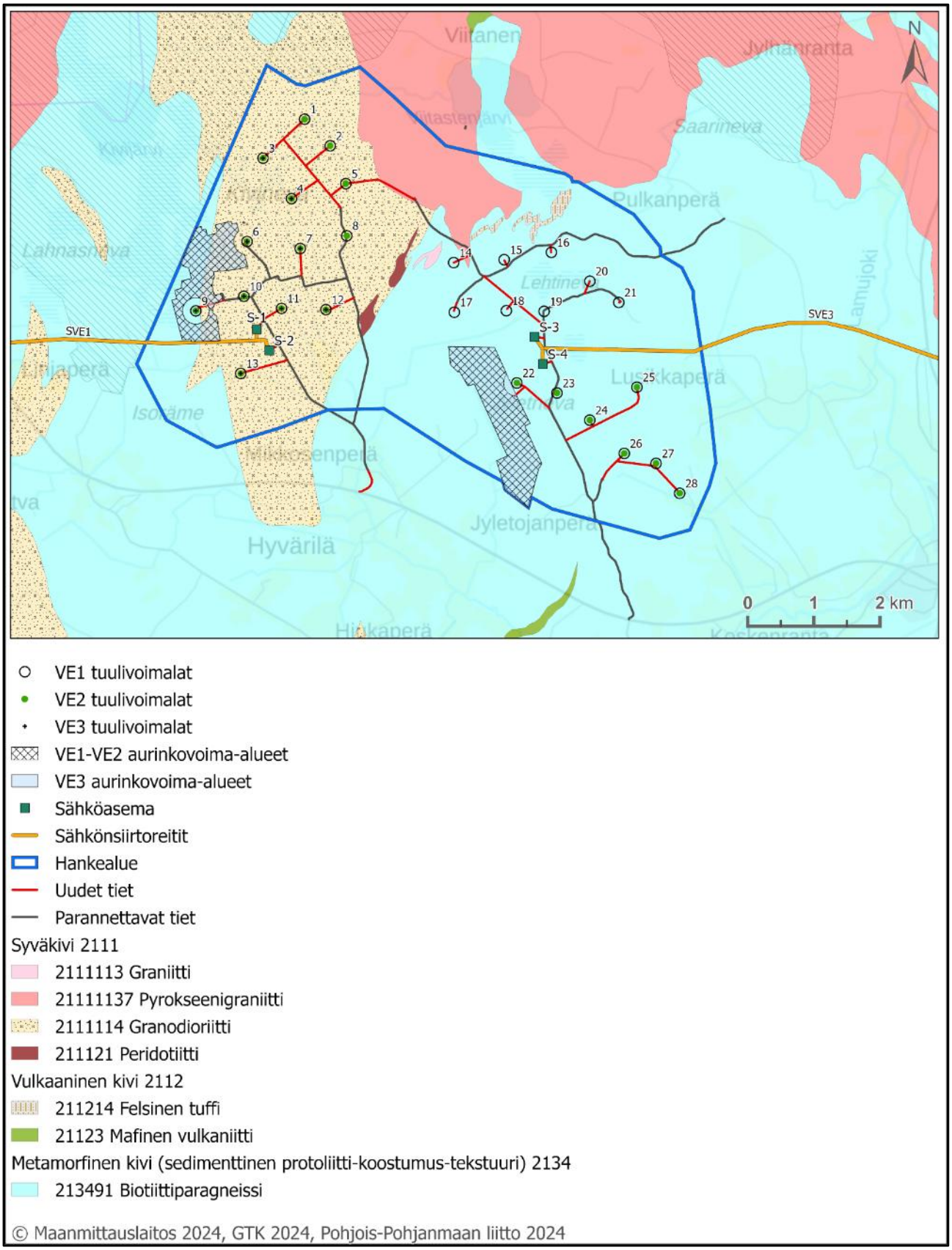
Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

16.2. Nykytila

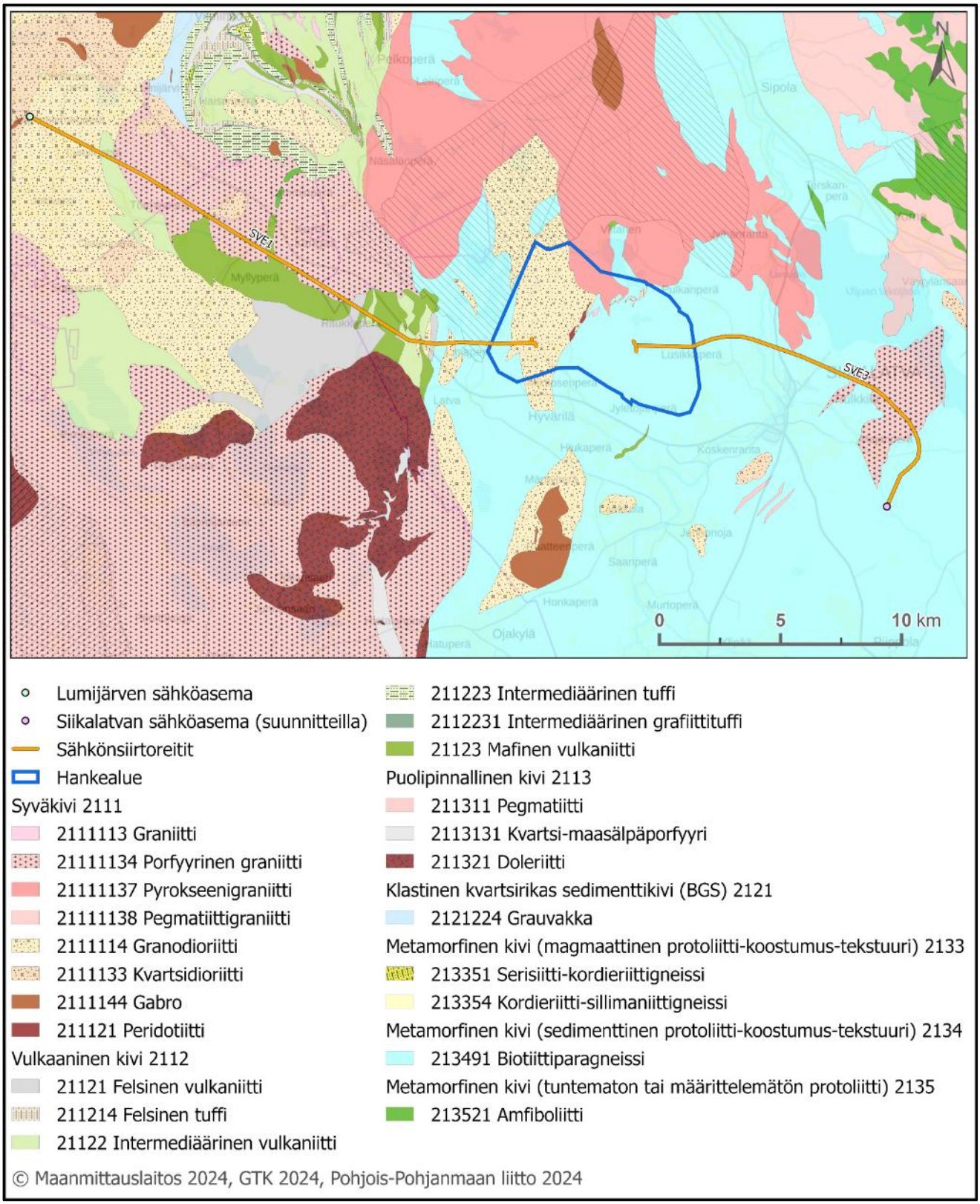
Hankealueen kallioperä on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston (kallioperäkartta 1:200 000) mukaan pääosin biotiittiparagneissiä eli kiillegneissiä ja granodioriittia. Hankealueen pohjois-osassa on lisäksi pyrokseenigraniittia ja alueella esiintyy pienillä alueilla myös felsistä tuffia, peridotiittia ja graniittia. Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy edellisten lisäksi myös porfyyrista graniittia.

Granodioriitti on graniittia muistuttava syväkivilaji, joka sisältää plagioklaasia, kalimaasälpää, kvartsia ja sarvivälkettä tai biotiittia. Gneissin päämineraaleja ovat kvartsi, plagioklaasi, biotiitti, sarvivälke, muskoviitti ja kalimaasälpä. Gneissi on raekooltaan keski- tai karkearakeinen ja rakenteeltaan pilsteinen, eli yksi mineraaleista on selvästi suuntautunut ja kiillegneissi on heikosti liuskeinen (Geologia.fi 2023).

Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat Geologian tutkimuskeskuksen tekemät kallioperäkairauspisteet sijoittuvat hankealueen sisälle (Viitaistenjärvi) ja noin 800 m päähän hankealueen rajasta lounaaseen (Linjaperä). Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueiden kallioperän kivilajit on esitetty alla (Kuva 133 ja Kuva 134).

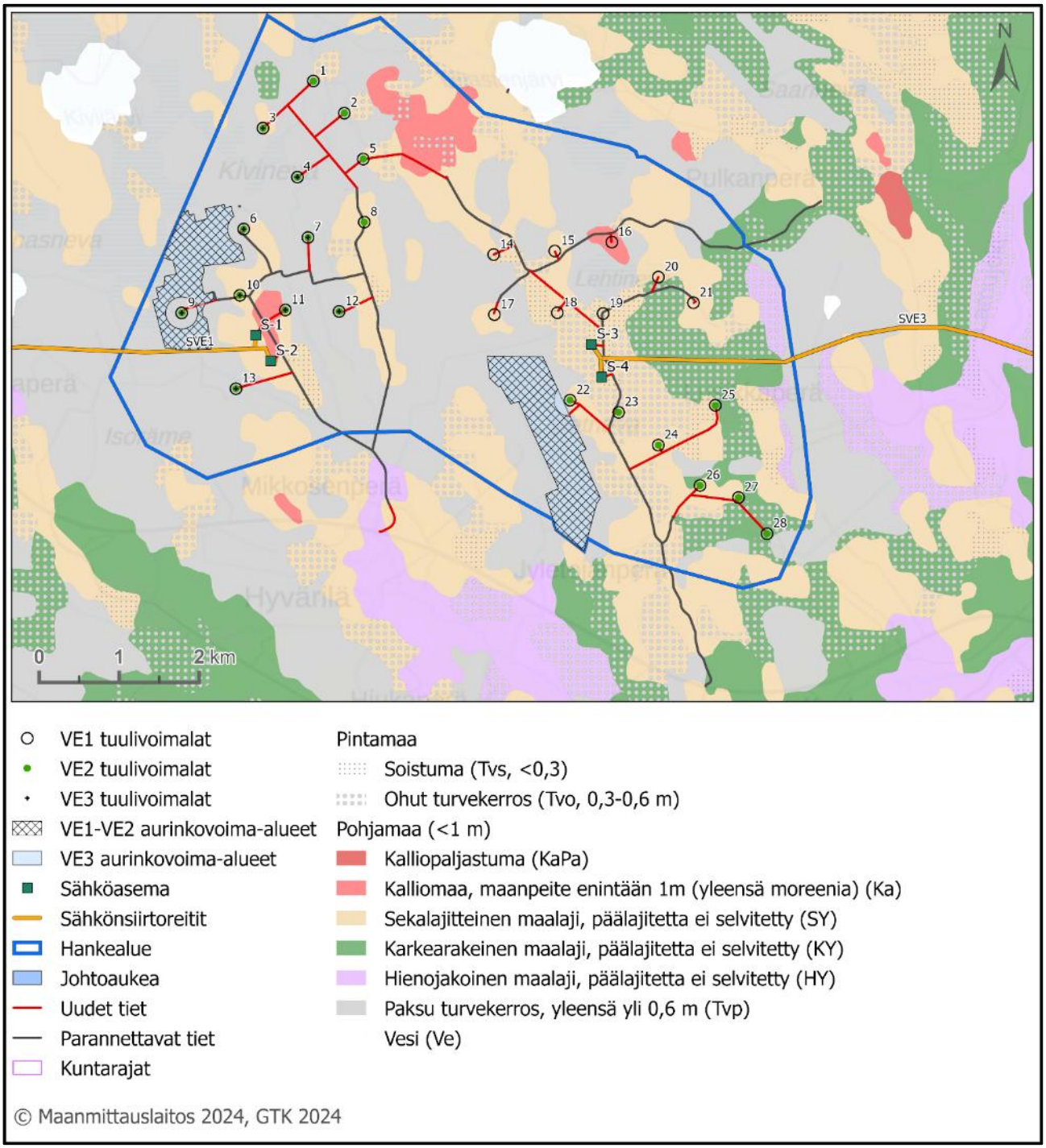


Kuva 133. Kallioperän kivilajit hankealueella.

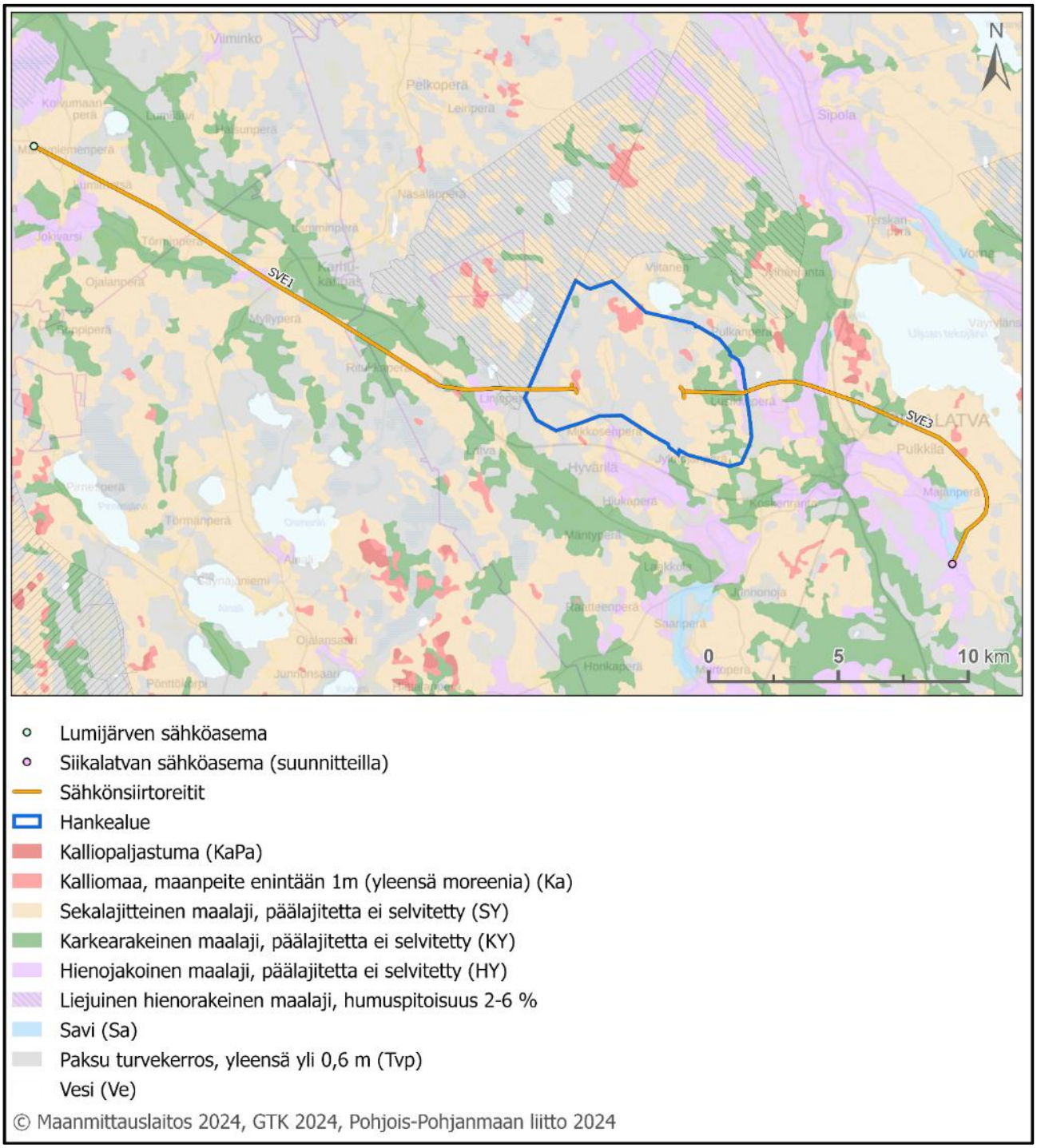


Kuva 134. Kallioperän kivilajit hankealueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristössä.

Alue on luonnonoloiltaan pääasiassa metsäistä kangasmaata ja ojitettuja soita. Suunnittelualueen pohjoisosat puolestaan koostuvat laajemmista suoalueista. Alueella on soiden lisäksi muutamia muita vesistöjä: Viitastenjärvi ja Kivijärvi jäävät juuri hankealueen ulkopuolelle sekä hankealueella on pienvesistöjä (ojia). Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista ja pääosin turpeesta. Alueella on myös pieniä kalliopaljastumia ja karkearakeista maalajia, jonka päälajiketta ei ole selvitetty (Kuva 135 ja Kuva 136).

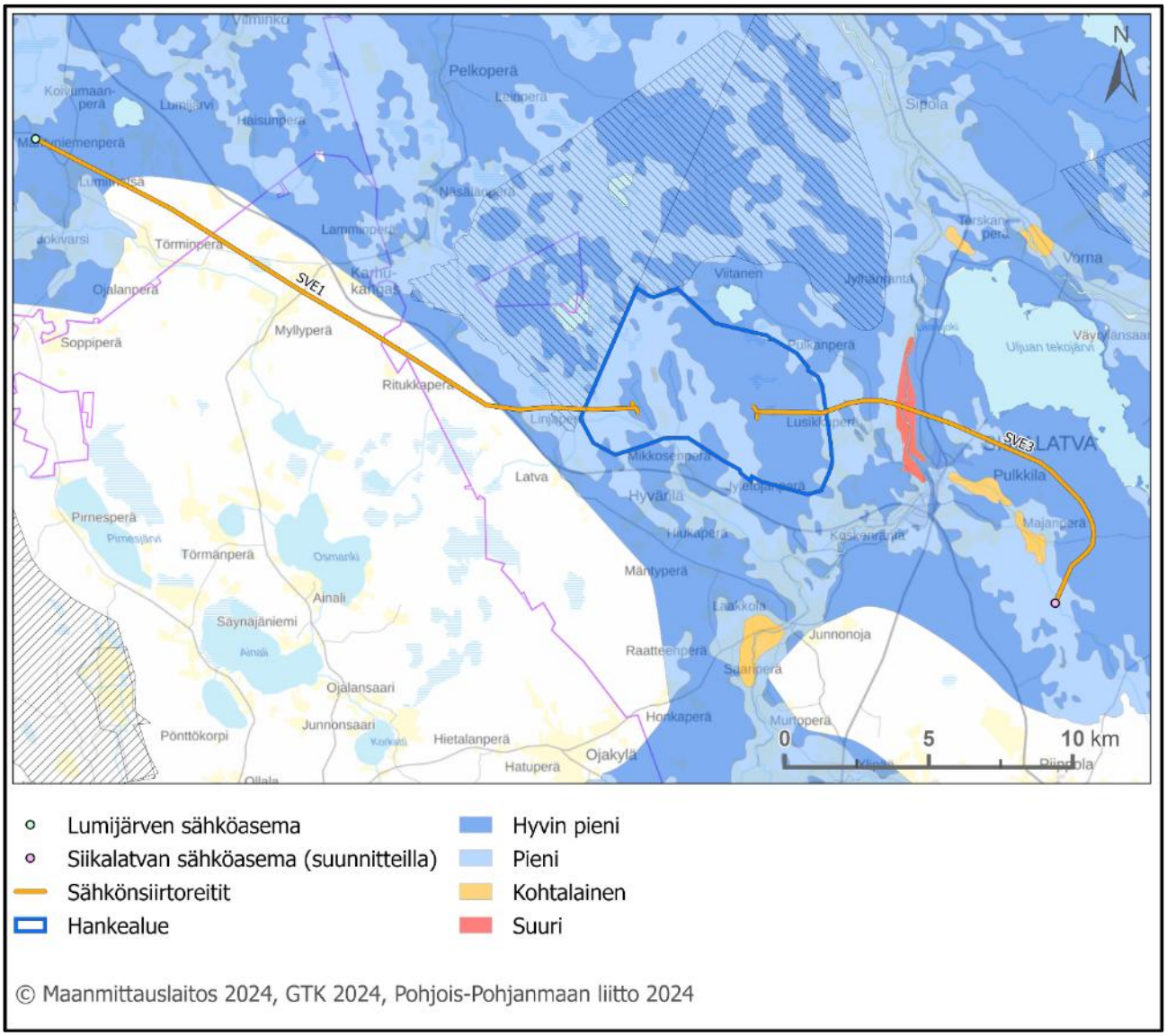


Kuva 135. Pintamaan ja pohjamaan maalajit hankealueella.



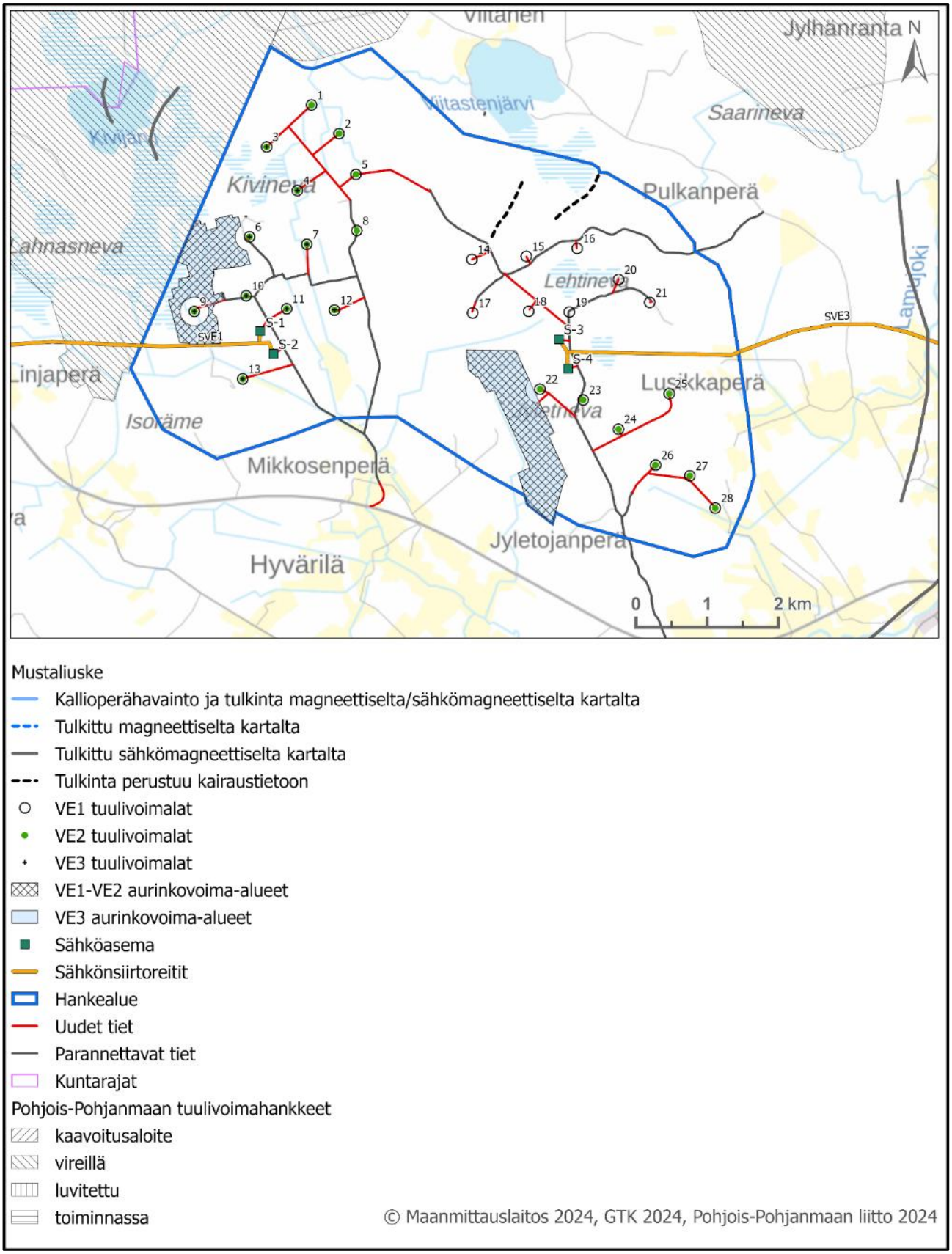
Kuva 136. Maalajit hankealueella ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

Hankealue sijoittuu osittain Litorinameren korkeimman pinnantason alapuolelle, joten potentiaali sulfaattimaiden esiintymiselle on olemassa. Hankealue sijaitsee happamien sulfaattien puolesta hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Hankealueella on tehty noin 10 kairausta eikä kairauksissa ole hapanta sulfaattimaata. Itäinen vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti (SVE3) kulkee n. 700 m matkalta suuren todennäköisyyden ja reilun kahden kilometrin matkalta kohtalaisen todennäköisyyden happamien sulfaattien esiintymäalueen läpi. Tällä suuren todennäköisyyden alueella tehdyssä kairauksessa hapanta sulfaattimaata havaittiin 1–1,5 metrin syvyydestä alaspäin. Läntinen sähkönsiirtoreitti (SVE1) Kivinevan hankealueella kulkee osittain pienen ja hyvin pienen todennäköisyyden alueiden läpi (Kuva 137).

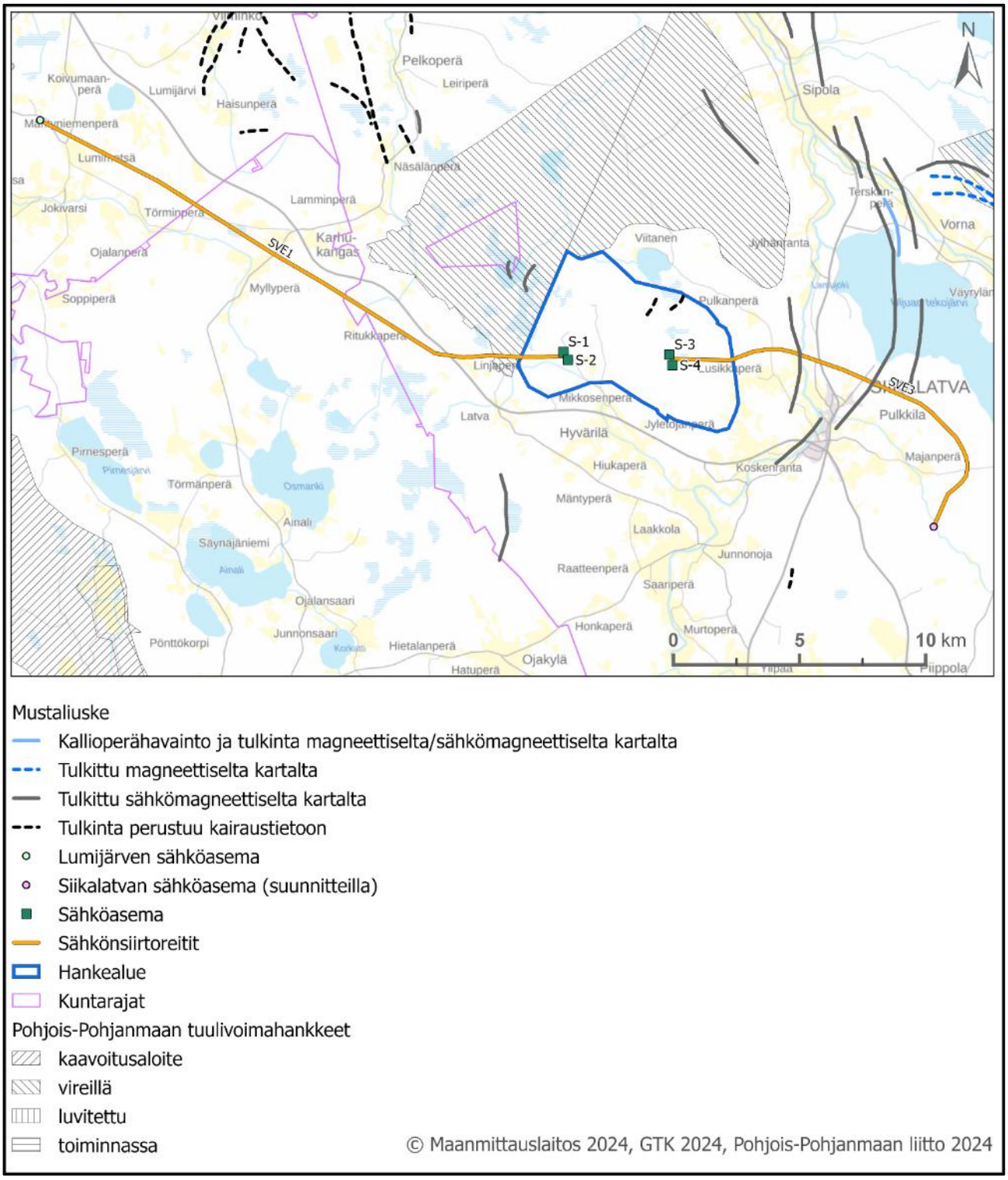


Kuva 137. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella sekä sähkönsiirtoreittien varrella.

Mustaliuskejuonteita esiintyy hankealueen pohjoisosassa, mutta ei suunniteltujen voimaloiden tai infran alueella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 3 (SVE3) kulkee mustaliuskealueiden poikki (Kuva 138 ja Kuva 139).

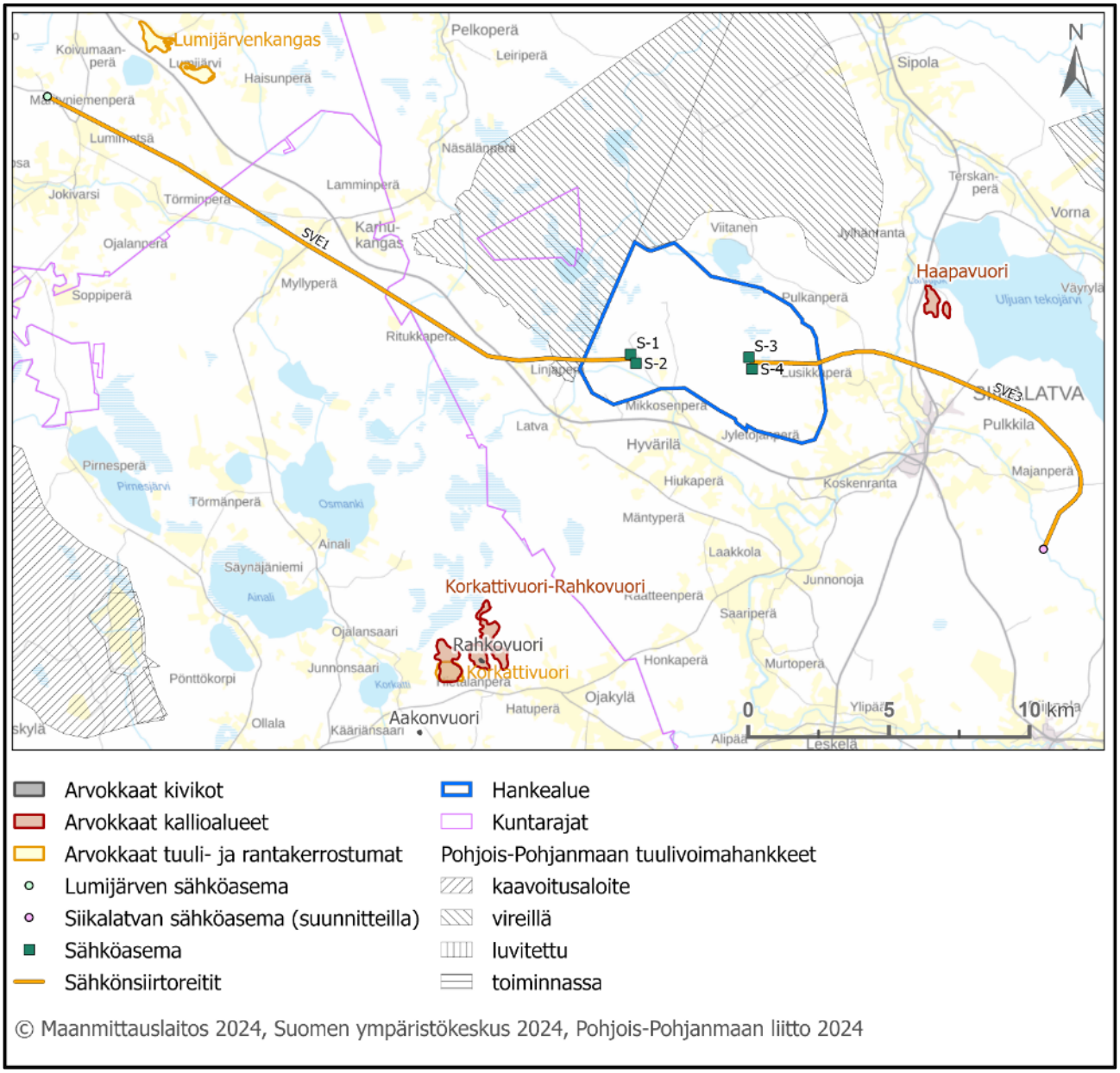


Kuva 138. Hankealueelle sijoittuvat mustaliuskealueet



Kuva 139. Hankealueelle ja sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelle sijoittuvat mustaliuskealueet.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat moreenialueet, tuuli- ja rantakerrostumat, kivikot ja kallioalueet on esitetty alla. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 140).



Kuva 140. Hankealueelle sijoittuvat arvokkaat kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat sekä tuuli- ja rantakerrostumat.

Valtakunnallisesti arvokkaita rantakerrostumia alle 20 km säteellä hankealueesta on kaksi: Korkattivuori (TUU-11-062, arvoluokka 4) ja Lumijärvenkangas (TUU-11-043, arvoluokka 4). Korkattivuori sijaitsee hankealueen rajasta n. 10,8 km lounaaseen. Ympäristöministeriön kokoelman Suomen ympäristö 32/2011 mukaan Korkattivuori hahmottuu kohtalaisesti ympäröiviltä alueilta ja se luo vaihtelua alueen sisäiseen maisemaan (Suomen ympäristökeskus 2011). Korkattivuoren Natura 2000 -alue (FI1100002) sijaitsee kokonaisuudessaan muodostuma-alueella. Muodostuma sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla Korkattivuoren-Rahkovuoren kallioalueella (KAO110045). Rantakerrostuma Lumijärvenkangas (TUU-11-043, arvoluokka 4) n. 16 km hankealueesta luoteeseen. Lumijärvenkankaan alueen mataluudesta ja muodostumaa peittävästä metsästä johtuen muodostuma hahmottuu lähinnä vain harjulta, teiltä sekä viereisiltä soilta. Samasta syystä muodostumalta avautuu maisema vain lähialueille. Rantavallien loivat kaarevat muodot, niiden väliset soistuneet painanteet sekä

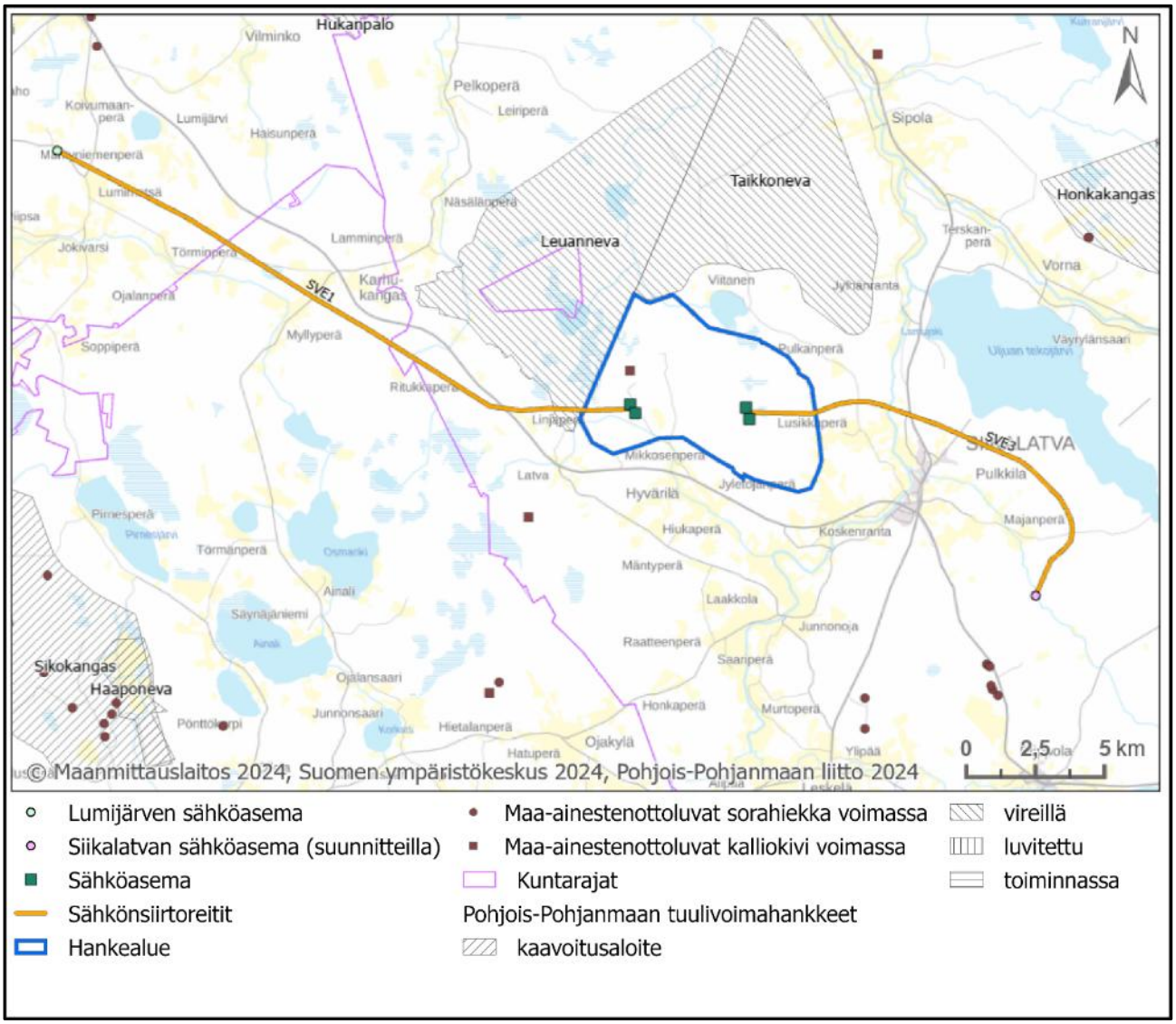
harjulla olevat eroosiotörmät luovat vaihtelua alueen sisäiseen maisemaan (Suomen ympäristökeskus 2011).

Alle 20 km säteellä hankealueen rajasta sijaitsee kolme arvokasta kivikkoa. Lähin arvokas kivikko Rahkovuori (KIVI-17-069, arvoluokka 4) on rantakivikko ja se sijaitsee noin 10,2 km päässä hankealueen rajasta lounaaseen. Aakonvuori (KIVI-17-067, arvoluokka 4) on rantakivikko ja se sijaitsee n. 13,5 km lounaaseen. Murtomäen kivikot (KIVI-17-073, arvoluokka 4) on uhkurakka ja se sijaitsee n. 10,4 km itään.

Arvokkaita kallioalueita alle 20 km säteellä hankealueesta on kaksi. Haapavuori (KAO110048, arvoluokka 4) noin 4 kilometriä hankealueesta itään ja Korkattivuori-Rahkovuori (KAO110045, arvoluokka 4) noin 8,3 kilometriä hankealueesta lounaaseen.

Alle 20 km säteellä hankealueen rajasta sijaitsee kaksi moreenimuodostumaa. Lähin arvokas moreenimuodostuma Isokangas (MOR-Y11-101, arvoluokka 4) sijaitsee noin 13,8 km päässä hankealueen rajasta kaakkoon. Toinen arvokas moreenimuodostuma Herakangas (MOR-Y11-100, arvoluokka 2) sijaitsee hankealueen rajasta kaakkoon noin 18 km. Ympäristöministeriön Suomen ympäristö 14/2007 kokoelman mukaan molemmat muodostumat ovat kumpumoreeneita, ne sijaitsevat metsäisessä ja alavassa maastossa ja näkyvät vain lähelle, tuoden kuitenkin vaihtelua sisäiseen maisemaan. Molemmat muodostumat ovat säilyneet melko luonnontilaisena. (Suomen ympäristökeskus 2007a; Suomen ympäristökeskus 2007b).

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat maa-ainestenottoluvat ovat esitetty seuraavaksi (Kuva 141). Hankealueella sijaitsevan kalliokiven ottamisalueella on luvan mukaisesta kalliokiviaineksen enimmäisotosta (15 000 k-m³) louhittu jo suurin osa (14 000 k-m³). Hankealueen ympäristössä, noin 10 km etäisyydellä, on sekä kalliokiven, että maa-ainesten voimassa olevia ottolupia, joissa on luvan mukaista ottoa jäljellä (Kaakkoispuolella sijaitsevilla sorahiekan ottoalueilla on yli 300 000 k-m³ luvan mukaista kaivua jäljellä ja koillispuolella olevilla sorahiekan ottoalueilla yhteensä noin 400 000 k-m³. Hankealueen lounaispuolella sijaitsevassa kallioaineksen ottoalueella on luvan mukaista ottamista jäljellä n. 135 000 k-m³.) Hankealueen ympäristössä sijaitsevien sorahiekan ottoalueet ja niistä otettavissa olevat maa-ainesmäärät on esitetty tarkemmin kappaleessa 4.8.3 (Taulukko 7).



Kuva 141. Hankealueen ja sen lähiympäristön voimassa olevat maa-aineksen ottoluvat.

16.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueelle sekä niiden välittömään ympäristöön. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia muodostuu, kun tuuli- ja aurinkovoimaloita, niille johtavaa tiestöä ja muuta infraa sekä voimajohtoja rakennetaan. Rakentamisen yhteydessä maaperää ja mahdollisesti kallioperää poistetaan, tasataan tai vaihdetaan.

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 sähkönsiirtoreitin alueelta, jonka seurauksena maa- ja kallioperä voi altistua helpommin sään aiheuttamalle eroosiolle.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia maa- tai kallioperään ei muodostu. Mahdolliset huolloissa käytettävien kemikaalien tai huoltokoneiden polttoaineiden vuodot ovat onnettomuuksia, joita käsitellään kappaleessa 28.

Toiminnan päättyessä vaikutukset riippuvat poistotekniikasta ja siitä, jätetäänkö voimaloiden perustukset maahan.

16.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentamisvaiheessa maa- ja kallioperään voi muodostua vaikutuksia, kun tuuli- ja aurinkovoimaloita, akkuvarastoa, sähkösiirtoreittejä ja niihin liittyvää infraa rakennetaan. Rakentamisen yhteydessä maaperää ja mahdollisesti kallioperää poistetaan tai rakenteet paalutetaan kallioperään. Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta.

Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana käsitellään voiteluöljyjä ja muita kemikaaleja, kuten polttoaineita ja kunnossapitokemikaaleja, voimaloiden huoltojen yhteydessä. Niiden ja huollossa käytettävien koneiden öljyvuotoriskiä aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

Arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat) sekä olemassa olevia tutkimuksia (Maanmittauslaitos 2024, GTK 2024). Vaikutusten arviointi tehdään näiden aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalueeksi katsotaan alueet, joilla toteutetaan rakentamistoimia ja maa-aineksen ottoa. Myös alueet, joilla liikutaan ajoneuvoilla, joista mahdollisesti kemikaaleja voi maaperään vuotaa ja alueet, joissa kemikaaleja käsitellään, katsotaan vaikutusalueeksi.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan pieneksi. Koko hankealueella esiintyvät maa- ja kallioperäluokat ovat herkkyydeltään toisiaan vastaavia. Hankealueelle suunnitellut voimalat, infra tai sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse luokiteltujen ja arvokkaiden moreenialueiden tai tuuli- ja rantakerrostumien alueella. Hankealuetta tai sähkönsiirtoreittien alueita ei katsota maa- tai kallioperältään näiden takia herkäksi.

16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuuli- ja aurinkovoimalat on suunniteltu turvetuotannosta poistuville tai jo poistuneille alueille, maatalousalueelle sekä pieneltä osin metsätalousalueelle.

Hankkeen rakentamisvaiheessa puustoa ja maaperää sitovaa muuta kasvillisuutta poistetaan infran ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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. Eroosion vaikutus maaperään arvioidaan kuitenkin

melko vähäiseksi, sillä korkeuserot eivät ole merkittäviä ja eroosion lisääntyminen on väliaikaista, koska kasvava matalampi kasvillisuus voi silti uudistuessaan sitoa maaperää.

Hankealueella kuljetaan pääasiassa olemassa olevia teitä pitkin. Niiden kantavuutta parannetaan ja leveyttä lisätään tarvittaessa. Hankkeen rakentaminen edellyttää myös uusien teiden rakentamista. Olemassa olevia teitä levennetään suurimmalta osin yksi metri. Koko tielinjan vaatima puuton leveys hankealueella oja mukaan lukien leveiden kuljetusten vuoksi on noin 16 metriä. Vaihtoehdosta riippuen hankkeessa on suunniteltu parantaa ja leventää olemassa olevia teitä 13,3 km - 23 km ja rakentaa uusia teitä 6,6–14,4 km. Uusien ja levennettävien teiden määrissä ei käytännössä ole merkittävää eroa tarkasteltavien hankevaihtoehtojen välillä.

Tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään hankealueella maakaapeleita tai ilmajohtoja pitkin sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden reunoille kaivettaviin kaapeliojiin. jolloin ne eivät merkittävästi lisää maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Suoraan metsään kaivettavat kaapeliojat edellyttävät noin 10 metrin levyistä aukiota, jotta työkoneet mahtuvat liikkumaan kaapeliojan vieressä. Rakentamisen jälkeen aukion annetaan kasvaa osittain umpeen. Sähköasemalta sähkö siirretään hankkeen 400 kV ilmajohdolla kantaverkkoon. Uusien teiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi.** Tuulivoimaloiden rakennuspaikka ja nostoalue raivataan kasvillisuudesta. Tuulivoimala- ja nostopaikan vaatima pinta-ala on enintään noin 2 hehtaaria. Lisäksi sähköaseman ja akkuvaraston rakentaminen edellyttää noin 2 hehtaarin alan. Yhteensä siis 28 tuulivoimalan, akkuvaraston ja sähköaseman (VE1) vaatima ala on 58 ha. VE2:ssa 20 tuulivoimalan, akkuvaraston ja sähköaseman vaatima ala on 42 ha. VE3:ssa 9 tuulivoimalan, akkuvaraston ja sähköaseman vaatima ala on 20 ha. Kaksi aurinkovoima-aluetta on pinta-alaltaan yhteensä 226 ha (VE1 ja VE2). VE3:ssa aurinkovoima-alue on noin 229 ha.

Lähes kaikki tuuli- ja aurinkovoimalat sijoittuvat turvealueille tai sekalaisen maalajin alueelle, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Yksi tuulivoimala on sijoitettu kalliopaljastumalle. Kaikki uusi tiestö sijoittuu samoille alueille.

Kaikki voimalat ja uusi tiestö sijoittuvat kallioperälle, joka määritellään kiillegneissiksi tai granodioriitiksi. Hankealueella esiintyvät maa- ja kallioperäluokat eivät eroa herkkyydeltään toisistaan, vaan vaikutus aiheutuu maaperän kantavuusominaisuuksien mukaan (eli kuinka paljon massanvaihtoa täytyy tehdä). Voimaloiden sijainnilla ei ole siis vaikutuksia vaikutuksen voimakkuuteen.

Mahdollisen louhinnan tai kiviaineksen murskauksen määrät ovat vielä tarkentumatta. Rakentamiseen tarvitaan rakentamiseen sopivaa maa-ainesta. Tällaisia maa-aineksia voidaan ottaa osittain hankealueelta, mikäli siellä on riittävästi sopivaa maa-ainesta. Maa- ja kiviainesta tarvitaan vaihtoehdosta riippuen arviolta noin 161 000–368 000 m^3 (VE3-VE1). Hankkeen tarvitsemasta maa-aineksesta 90 % tuodaan hankealueen ulkopuolelta (arviolta noin 145 000–330 000 m^3) ja noin 10 % maa-aineksesta arvioidaan otettavan hankealueen sisältä (16 000–37 000 m^3). Tarkemmat arviot rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty kappaleessa 13 (Liikenne). Hankealueella pyritään hyödyntämään kaivettuja maa-aineksia pääasiassa maisemointiin, jotta alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä pidetään mahdollisimman pienenä. Ylijäämämaille perustetaan tarvittaessa omia läjitysalueita. Maa-aineksen ottamisen vaikutus maaperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** sen pysyvän luonteen vuoksi.

Hankealue sijaitsee happamien sulfaattien puolesta hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Itäinen vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti (SVE3) kulkee n. 700 m matkalta suuren todennäköisyyden ja reilun kahden kilometrin matkalta kohtalaisen todennäköisyyden happamien sulfaattien esiintymäalueen läpi. Läntinen vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti (SVE1) kulkee pienen ja hyvin pienen todennäköisyyden alueiden läpi. Rakentamisen yhteydessä täytyy varautua happamien

sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen ja mahdollisiin toimenpiteisiin, mikäli esiintymiä havaitaan. Rakentaminen happamilla tai potentiaalisesti happamilla sulfaattimaa-alueilla voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista, mikäli asiaa ei tunnisteta ja oteta hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon (Autiola ym., 2022). Sulfaattimaiden esiintymistä voidaan selvittää maanäytteiden pH-arvoa analysoimalla pohjatutkimusten ja rakentamisen yhteydessä. Jos sulfaattimaita löytyy kaivun yhteydessä, ne täytyy käsitellä asianmukaisesti läjittämällä.

Mustaliuskejuonteita esiintyy hankealueen pohjoisosassa, mutta ei rakennettavien voimaloiden tai teiden alueilla. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehto 3 ylittää kahden kartoitetun mustaliuske-esiintymän. Mustaliuskealueella voi esiintyä maaperässä poikkeuksellisia rikkipitoisuuksia, jotka hapettuessaan voivat muodostaa maaperää ja vesistöjä happamoittavaa rikkihappoa.

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.

Voimalinjoilla 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 purkamiseen verrattuna 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. Kivinevan hankkeen rakentamisen, toiminnan aikaisen ja lopettamisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia, eikä vaikutusten suuruus muutu lähialueiden hankkeiden rakentamisesta tai rakentamatta jättämisestä. Alueen voimalahankkeet voivat kuitenkin jossain määrin käyttää yhteisiä sähkönsiirtoreittejä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Erityisiä keinoja haittavaikutusten pienentämiseen ei esitetä, sillä kaikella rakentamisella on jonkin verran vaikutuksia maaperään.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maa- ja kallioperään ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Tuulivoimaloita rakennetaan 28 kpl. Aurinkovoima-alueita rakennetaan 2 kpl, joiden pinta-ala on yhteensä 226 ha. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 58). Maa-alueita muokataan ja massoja tarvitaan enemmän kuin VE2:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Normaalitoiminnassa **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**.

VE2: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Maa-aluetta muokataan ja massoja tarvitaan vähemmän kuin VE1:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Tuulivoimaloita rakennetaan 20 kpl ja aurinkovoimala-alueita 2 kpl (226 ha). Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 58). Normaalitoiminnassa **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**.

VE3: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Maa-aluetta muokataan ja massoja tarvitaan vähemmän kuin VE2:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Tuulivoimaloita rakennetaan 9 kpl ja aurinkovoimala-alueita 2 kpl (229 ha). Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 58). Normaalitoiminnassa **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**.

SVE1: Kivinevan hankealueelle sijoittuvalla osuudella **ei arvioida olevan vaikutuksia** maa- tai kallioperään, sillä vaikutusalue on pieni eikä siihen sijoitu arvokkaita tai herkkiä kohteita. Vaikutukset rajoittuvat paikalliseen maaperän muokkaukseen pylväspaikoilla sekä puuston ja muun kasvillisuuden raivaukseen johtokäytävältä.

SVE3: Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohdon reitiltä, joka kulkee hankealueella olemassa olevan linjan johtokäytävässä, jonka jälkeen uudessa rakennettavassa johtokäytävässä. Muutos arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Normaalitoiminnan aikana uusia vaikutuksia ei muodostu (Taulukko 58).

Taulukko 58. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Maa- ja kallioperä	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

16.7. 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, eikä maa-aineksen otto-paikkaa tiedetä tarkasti. Osa maa-aineksesta tuodaan hankealueelle muualta, jolloin vaikutus maa-perään kohdistuu toiselle alueelle.

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, kuitenkin kohtalaisen puolelle vaihtoehdoissa 1 ja 2, 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.

17. Pohja- ja pintavedet

17.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen pinta- ja pohjavesivaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Vaikutukset syntyvät ennen kaikkea rakentamisen aikaisesta maaperän muokkauksesta ja siitä aiheutuvasta kuormituksesta rakennettavien alueiden läheisyydessä oleviin pieniin pintavesiin. Valunnan määrään tai virtaussuuntiin ei arvioida syntyvän pysyviä vaikutuksia, koska alue on jo valmiiksi ojitettu voimakkaasti ja rakentaminen kohdistuu vain pieneen osaan valuma-aluetta. Hulevesien hallinnan painopiste on rakentamisen aikaisten hulevesien laadullisessa hallinnassa. Etenkin happamien sulfaattimaiden riskin vuoksi rakentamisen aikaiset vesiensuojelutoimet sekä vedenlaadun seuranta on vielä suunniteltava yksityiskohtaisesti.

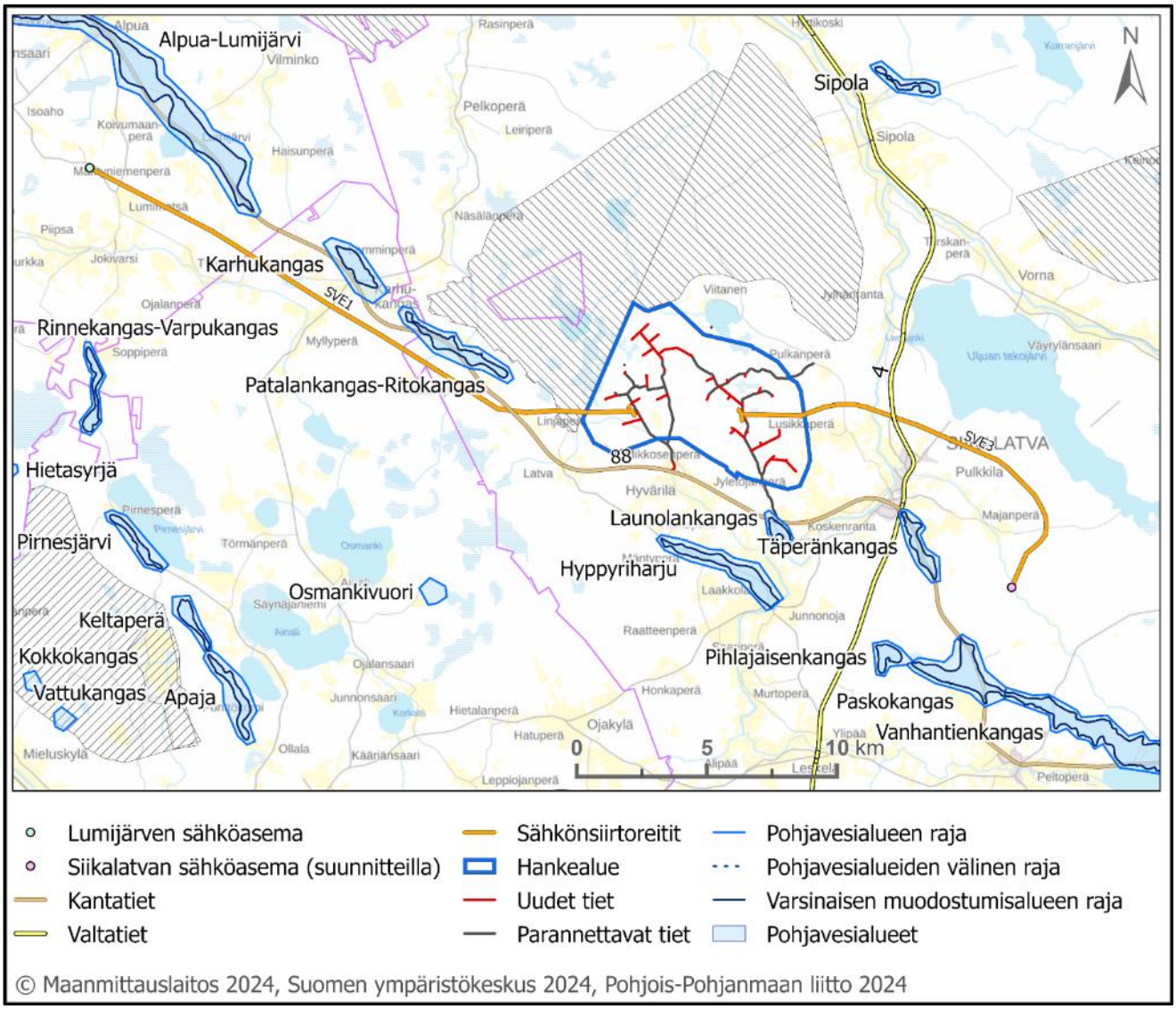
Kielteisiä vaikutuksia luokittelemattomiin pohjavesiin saattaa syntyä hankealueella maan muokkauksen yhteydessä, mikäli maarakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Luokiteltuihin pohjavesiin kohdistuvat vähäiset kielteiset vaikutukset syntyvät lisääntyvän liikenteen aiheuttamana sekä teiden leventämisen ja parantamisen vuoksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan.

Hankkeen ei arvioida vaarantavan vesienhoidon tilatavoitteita. Yhteisvaikutuksia voi syntyä Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden kanssa rakentamisen aikana. Pintavesivaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja pohjavesivaikutukset korkeintaan vähäisiksi.

17.2. Nykytila

17.2.1. Pohjavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueen lähietäisyyteen (< 10 km etäisyydelle) sijoittuu 8 pohjavesialuetta (Kuva 142). Lähimmät pohjavesialueet ovat noin kilometrin päässä hankealueesta etelään sijaitseva Launolankangas (11617006), n. 3 km länteen sijoittuva Patalankangas-Ritokangas (11617051) ja n. 3,5 km etelään sijoittuva Hyppyriharju (11617002). Hyppyriharju ja Patalankangas-Ritokangas on luokiteltu 1-luokan vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Launolankangas on luokiteltu 2-luokan muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi. Hyppyrinharjun pohjavesialue sijaitsee FI1-57.01.106 valuma-alueella, johon on suunniteltu pohjoisempi aurinkovoimakenttä sekä tuulivoimala nro. 22. Launolankankaan pohjavesialue sijaitsee FI1-57.01.107 valuma-alueella, johon on suunniteltu rakennettavaksi yksi hankealueen sisääntuloreitti. Pohjavesialueelle keskittyvä tie on suunniteltu parannettavan noin 180 metrin matkalta.

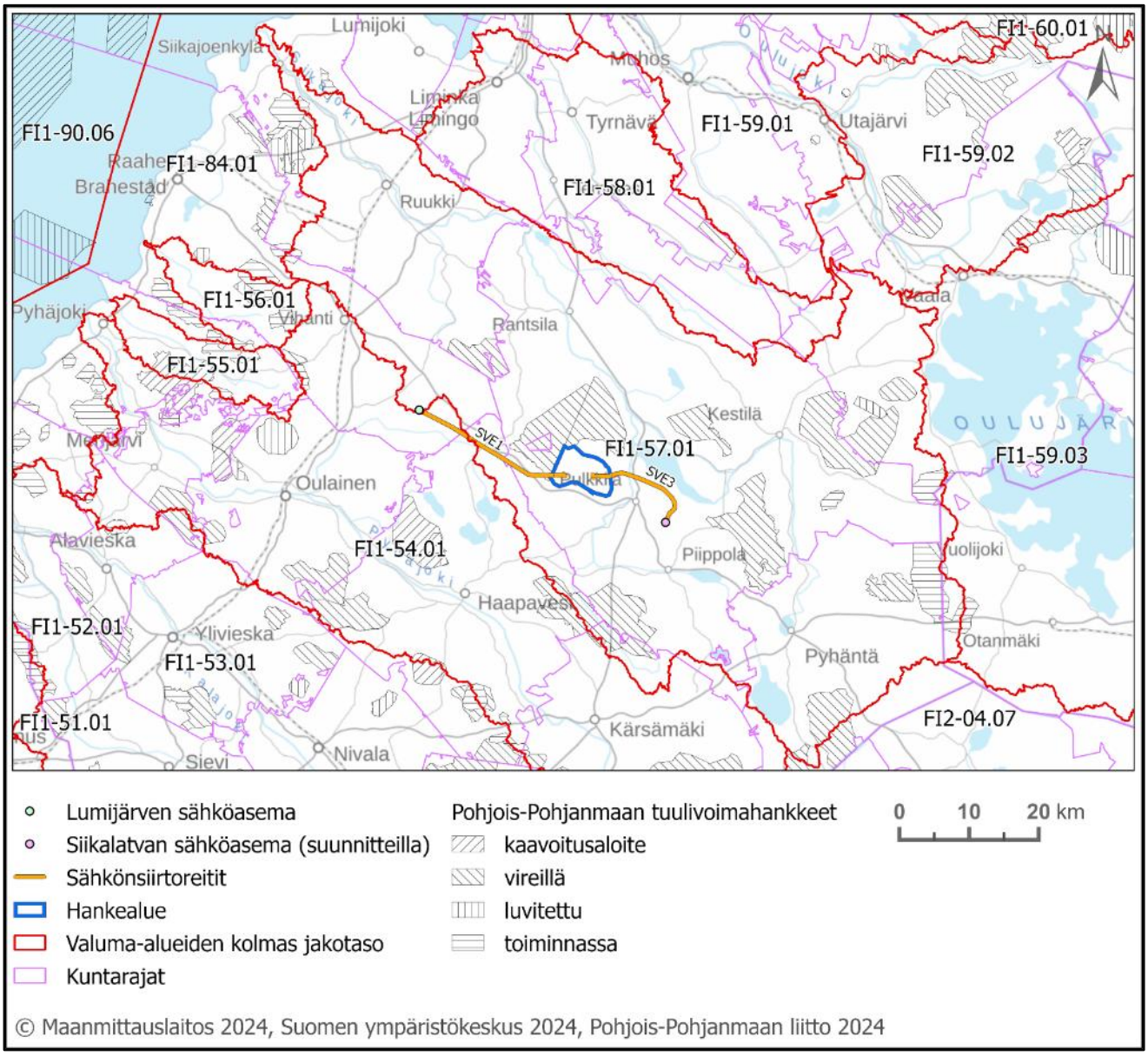


Kuva 142. Hankealueen lähiympäristön luokitellut pohjavesialueet.

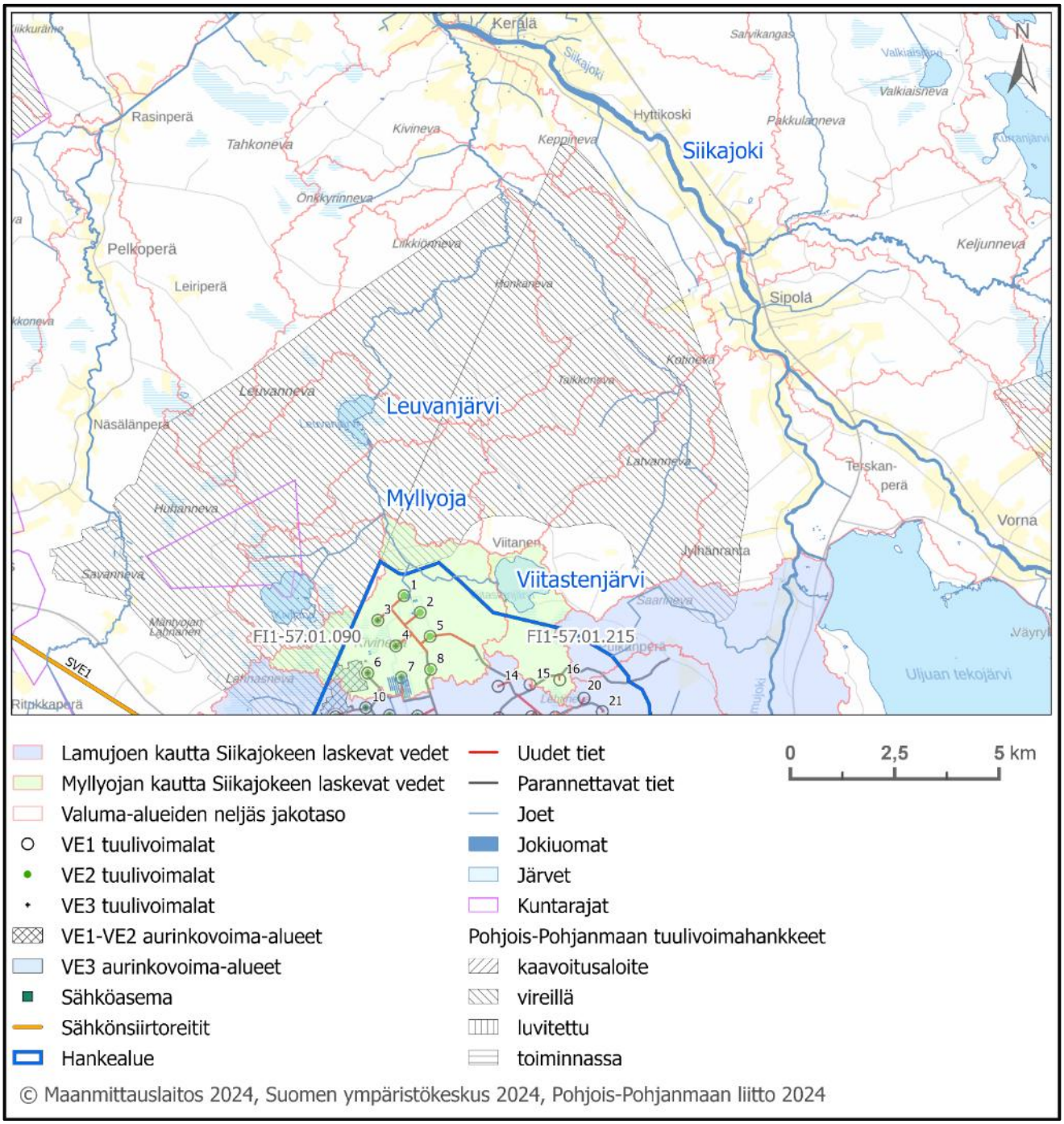
Kauempana hankealueesta sijaitsee neljä muuta pohjavesialuetta, jotka kaikki kuuluvat luokkaan 1: vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue Täperänkangas (11617001) 4 km päässä hankealueesta kaakkoon, Paskokangas (11603001) 8 km kaakkoon, Karhukangas (11071001) 9 km luoteeseen ja Alpua-Lumijärvi (11926003) noin 15 kilometriä luoteeseen.

17.2.2. Pintavedet

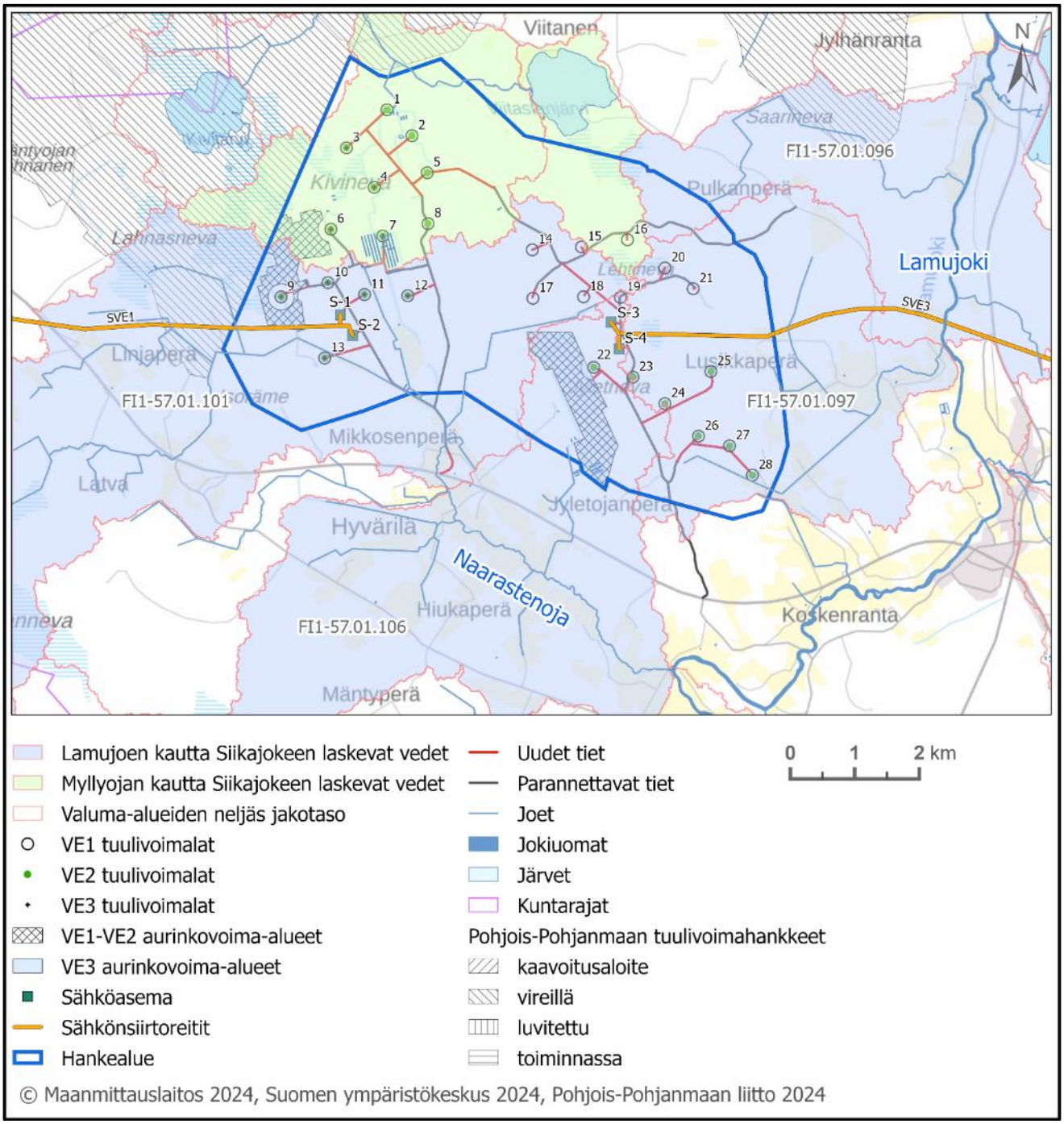
Kivineva sijoittuu Siikajoen vesistöalueella (57) Siikajoen keskiosan alueelle (57.02), tarkemmin Leuanojan lähialueelle (57.028) sekä Lamujoen vesistöalueelle (57.06), tarkemmin Naarastenojan lähialueelle (57.069) (Kuva 143). Suunnittelualueen pohjoisosien pintavedet ohjautuvat metsäojia pitkin Siikajokeen Myllyojan, Leuvanjärven ja Leuvanojan kautta (Kuva 144). Eteläosan pintavedet laskevat Siikajokeen Lamujoen kautta. Osa Lamujokeen laskevista vesistä laskee Naarastenojan kautta (Kuva 145). Suunnittelualueen koillisosassa on alue, jolta pintavedet valuvat Viitastenjärveen. Yleispiirteiltään vesistöjen vaikutusalue on melko tasaista ja sijoittuu korkeustasoille 78–111 m mpy.



Kuva 143. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen kolmannen jakotason mukaisille valuma-alueille.

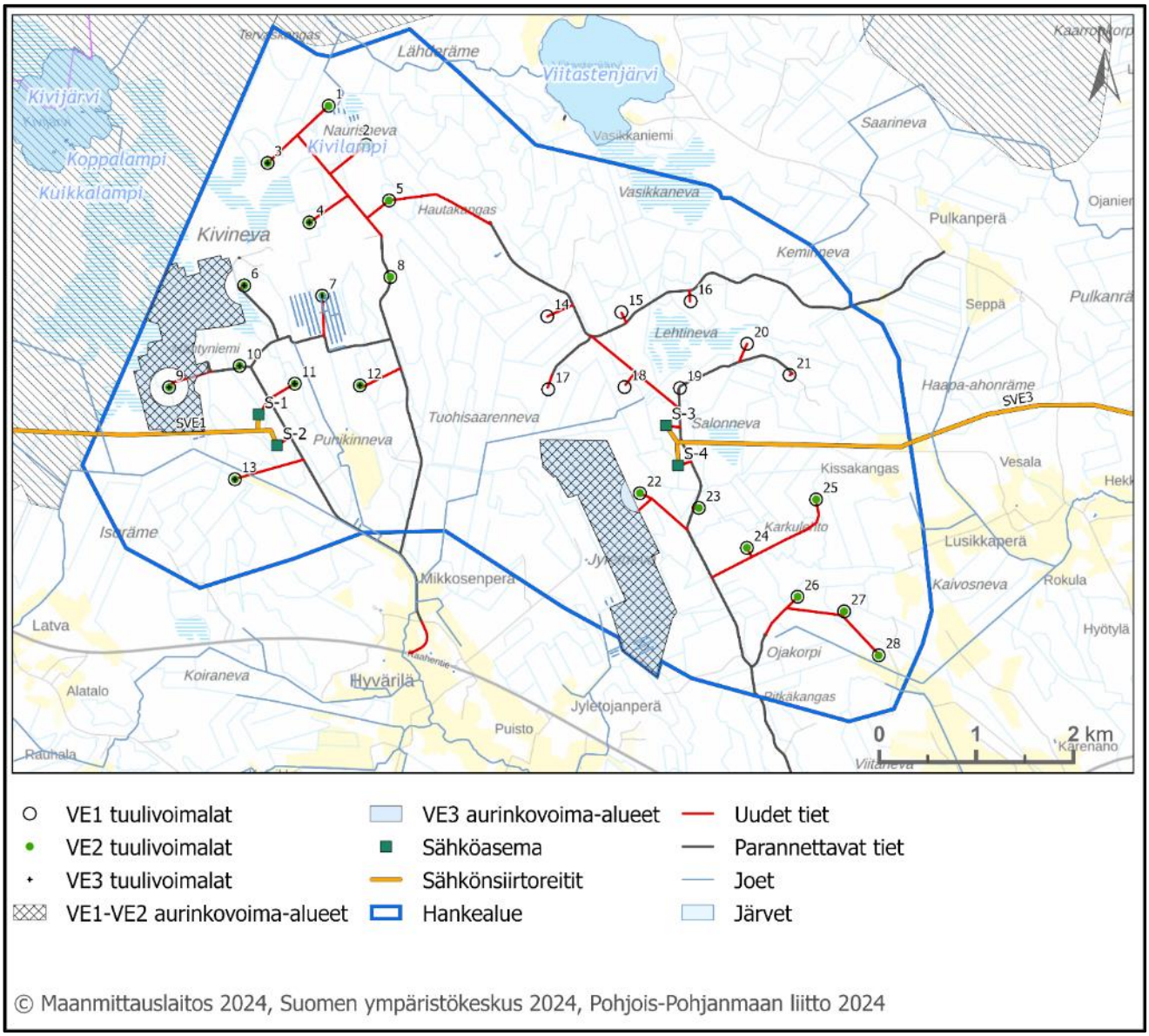


Kuva 144. Hankealueelta Myllyojan kautta (vihreä alue) Siikajokeen laskevat valuma-alueet, joet ja järvet.



Kuva 145. Hankealueelta Naarastenojan ja Lamujoen kautta (sininen alue) Siikajokeen laskevat valuma-alueet, joet ja järvet.

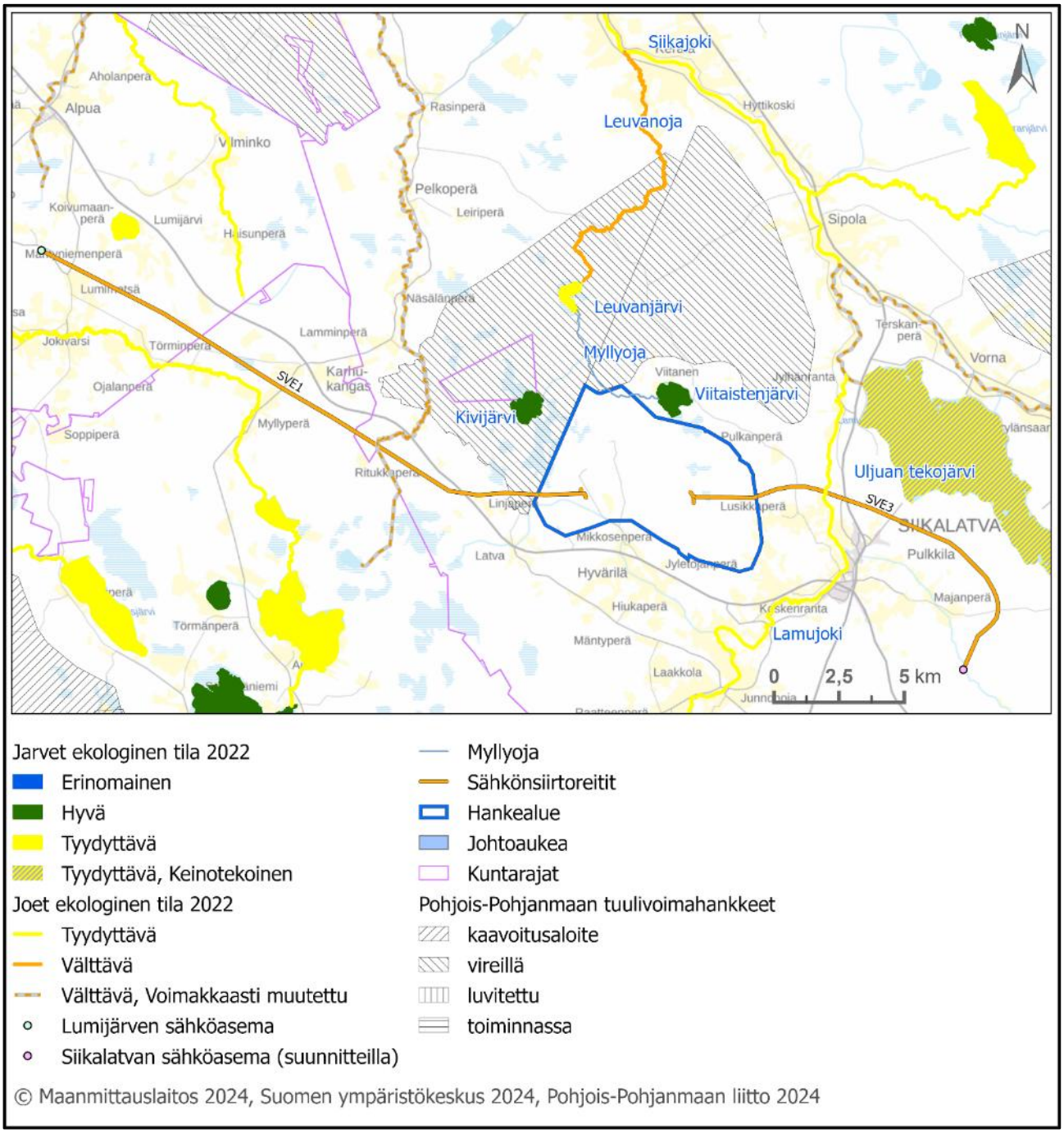
Hankealueella virtaa muutama oja ja joki. Alue on voimakkaasti ojitettu (Kuva 146). Siellä sijaitsevat myös Kivinevan ja Jyletnevan käytöstä poistuneet turvetuotantoalueet. Viitastenjärvi on halkaisijaltaan noin 1000 metriä ja se sijaitsee noin 200 metriä hankealueen rajan pohjoispuolella. Se sijaitsee neljännen valuma-aluejaon mukaan valuma-alueella FI1-57.01.215, jonne on suunniteltu noin 1 km tiestöä ja maakaapelireittiä sekä vaihtoehdon 1 tuulivoimala nro. 16. Kivijärvi on myös halkaisijaltaan noin 1000 metriä ja se sijaitsee hieman yli yhden kilometrin päässä hankealueen rajan länsipuolella. Leuvanjärvi sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä hankealueen rajasta pohjoiseen.



Kuva 146. Hankealueen pintavedet.

Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueelle laaditussa toimenpideohjelmassa hankealue sijoittuu Kalajoki-Temmesjoki-suunnittelualueeseen, joka kattaa Oulujoen vesistöalueen eteläpuoliset vesistöt valuma-alueineen. Suurimmat joet ovat Kalajoki, Pyhäjoki ja Siikajoki, suurimmat järvet Pyhäjärvi, Uljuan tekojärvi ja Iso Lamujärvi. Järviä on alueella yleisesti vähän.

Hankealueen ympäristössä luokiteltujen pintavesien tila on esitetty alla (Kuva 147). Viitastenjärven ekologinen tila on hyvä. Siihen kohdistuu kuitenkin metsätalouden paineita, jonka vuoksi sen tilassa on tunnistettu heikentymisen riski. Kivijärven ekologinen tila on hyvä. Leuvanjärven koillispuolelta lähtee Leuvanoja, joka laskee Siikajoen alaosaan. Leuvanjärven ja Leuvanojan ekologinen tila on tällä hetkellä tyydyttävä. Leuvanjärven tilassa on tapahtunut parantumista, vaikka hyvää tilaa ei vielä ole saavutettu. Siihen kohdistuu kuitenkin metsätalouden paineita, jonka vuoksi sen tilassa on tunnistettu heikentymisen riski. Leuvanojaan kohdistuu metsätalouden lisäksi myös happamien sulfaattimaiden ja hydro-morfologisten tekijöiden paine, joiden vuoksi senkin tilassa on heikentymisen riski (Laine ym 2022).



Kuva 147. Pintavesien ekologinen tila hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä

Uljuan tekojärvi (n. 28 km^2) sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 5 kilometrin päässä hankealueelta. Uljuan tekojärven ekologinen, biologinen ja fysikaaliskemiallinen tila on tyydyttävä. Vedenpinnan korkeus vaihtelee voimalaitoksen juoksutuksen mukaan ja on yleensä 71–79 metriä merenpinnan yläpuolella. Järvi on runsashumuksinen järvi (Rh), ja vesi on erittäin ruskeaa ja vesistö on rehevä. Tekojärven luusuassa eli lasku-uoman suulla sijaitsee Vattenfall Oy:n Tulisaaren vesivoimala, teholtaan 4 MW.

Lamujoki sijaitsee noin 2,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Lamujoen alaosan virtaamat ovat kasvaneet huomattavasti luontaisesta, kun sinne on ohjattu Uljuan tekoaltaan alakanavaa pitkin tekoaltaan vedet. Uljuan tekoaltaan säännöstelykäytäntö vaikuttaa huomattavasti tämän jokijakson virtaamiin. Uljuan tekojärven lasku-uoman jälkeen joen nimi muuttuu Siikajoeksi. Siikajoen valuma-alueella on runsaasti turvetuotantoa. Siikajoen valuma-alueella on myös vivianiittiesiintymiä eli savessa ja turpeessa esiintyviä rautafosfaatteja, jotka rehevöittävät

jokea. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa 2022–2027 tätä Siikajoen osaa kutsutaan Siikajoen keskiosaksi. Se on suuri turvemaiden joki, jota on voimakkaasti muutettu, ja sen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi. Sipolan kohdalla nimi muuttuu Siikajoen alaosaksi, joka siitä laskee Perämereen. Siikajoen alaosa on myös suuri turvemaiden joki, ja sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi.

Sähkönsiirtovaihtoehto 3 sijoittuu tulva-alueelle noin 150 m matkalta, ja se ylittää Lamujoen. Muita suuria vesistöjä se ei ylitä. SVE3 sijaitsee kokonaan Siikajoen vesistöalueella. SVE1 sijaitsee osittain Pyhäjoen (54) valuma-alueella. (Kuva 143)

17.3. Vaikutusmekanismit

17.3.1. Rakentaminen, normaalitoiminta sekä toiminnan lopettaminen

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

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

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin syntyvät tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien, perustusten, tiestön sekä sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia vesiin syntyy maan muokkauksesta, tasauksesta, kallioperän louhinnasta ja maaperän massanvaihdoista. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi lisäksi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä lisätä rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai virtaussuuntiin. Jos kalliota louhitaan, siinä mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pinta- ja pohjavesiin. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pinta- ja pohjavesien määriä ja niiden virtauksia, sekä voi vaikuttaa heikentävästi vesien laatuun. Lisäksi entisten turvetuotantoalueiden muokkaukset ja nopeat vedenpinnan muutokset (esim. ojituksia muuttamalla tai sateisten ja kuivien kausien vuoksi) voivat aiheuttaa vesistöihin vaikutuksia. Maakaapelien rakentamisesta voi syntyä vesistövaikutuksia etenkin rakennusvaiheessa, kun maata kaivetaan ja muokataan.

Rakentamisen aikana vaikutukset hankealueen ja sen alapuolisen uomaston vedenlaatuun rajoittuvat tyypillisesti pääasiassa lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin, jotka aiheutuvat kaivuu- ja muokkaustoimenpiteistä. Kaivuu- ja rakennustyöt tuleekin pyrkiä ajoittamaan kaudelle, jolloin vesimäärät ja virtaamat uomastoissa ovat mahdollisimmat vähäiset. Tarvittaessa, kaivantovesien pH-tason alittaessa 5,5, tulee kaivantovedet neutraloida ennen niiden johtamista vesistöön tai hulevesiverkostoon. (Autiola 2022)

Toiminnan aikaisia vaikutuksia vesistöihin voi syntyä tuuli- ja aurinkovoima-alueilla hulevesien muodostumisen yhteydessä muun muassa alueiden virtaamamuutoksina. Kun rakennetaan pääosin veden kyllästämälle alueelle, ei rakentamisella ole pinnanläpäisevyyttä heikentävää vaikutusta.

Tällaisia alueita ovat esimerkiksi kosteat kankaat tai suot. Aurinkovoimapaneeleilla on aiemmissa aurinkovoimahankkeissa arvioitu olevan vain vähäinen virtaamia kasvattava vaikutus, sillä aurinkopaneelien alapuolelle jäävä pinta jätetään vettä läpäiseväksi. Aurinkopaneelien alueelta valuvien hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoaineskuormaan sekä liukoisten ravinteiden määrään alueen käytön aikana vaikuttavat mm. virtaavan veden määrä ja nopeus, suolle aikaisemmin tehdyt toimenpiteet sekä suon omat ominaisuudet (happamuus, ravinteet, kasvillisuus). (Liite 13)

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

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Aurinkopaneelien perustukset ovat betonia ja/tai ruostumatonta terästä. Jos perustukset jätetään hankkeen toiminnan päätyttyä maahan, ne hajoavat ajan kuluessa. Silloin on mahdollista, että maaperään liukenee niistä aineksia (kts kappale maaperä 16.6, toiminnan lopettaminen). Sen merkitystä pohja- tai pintavesiin ei kuitenkaan arvioida oleelliseksi, eikä perustusten vaikutusta tarkastella siksi tarkemmin.

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

Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen kappaleessa 29.

17.3.2. Turvealueet

Turve on kasvien jäännöksistä epätäydellisen hajoamisen tuloksena muodostunutta eloperäistä maa-ainesta, jota kerrostuu muodostumispaikalleen. Turpeen muodostumisen edellytyksenä on, että orgaanisen aineksen hajotus on rajoittunut hapen puutteen sekä mahdollisten viileiden ja kosteiden olosuhteiden vuoksi. Suomessa turpeen määrittelyssä on käytetty orgaanisen aineen rajaarvoa ≥40 %, ja turvemaita on luokiteltu ohuisiin turpeisiin turvekerroksen paksuuksilla 30–60 cm ja paksuihin turpeisiin paksuuksilla >60 cm (Räsänen ym. 2023). Turvekerroksen nykyisiä paksuustietoja hankealueen turvetuotantoalueilta ei ole käytössä. Ei siis tunneta, kuinka paljon turvetta hankealueella vielä on ja kuinka syvältä turvetta on otettu.

Turvesoilla on vaikutus valumavesien laatuun, kun suon pintakerrokset tyhjenevät luonnontilaiselle suolle tyypillisistä happamista ja humuspitoisista suovesistä ja eroosio huuhtoo orgaanista ainesta ja

mineraalipartikkeleita suohon kaivetuista ojista. Liuenneen orgaanisen aineen vähentäminen on vaikeaa, ja esim. lietekuopat ja laskeutusaltaat on todettu tehottomiksi liuenneiden aineiden kuormituksen pidättäjiksi. Pintavalutuskentät ja vesiensuojelukosteikot ovat kustannustehokkaita, mutta ne voivat pidättää lähinnä liuenneita epäorgaanisia aineita. (Nieminen ja Sallantaus 2020)

Tutkimuksissa on havaittu, että ravinnekuormitusta syntyy myös silloin, kun ojitusalueilla ei ole vuosikymmeniin tehty mitään toimenpiteitä (Nieminen ym. 2017, 2018). Tällöin typpi vapautuu tutkimusten mukaan pääosin liuenneina orgaanisia yhdisteinä, ja suuri osa fosforista voi olla partikkelimaista, ojaeroosion synnyttämää kuormitusta. Näin ollen fosforin kuormitusta voitaneen vähentää eroosion syntyä vähentävillä ja eroosioainesta pidättävillä vesiensuojeluratkaisuilla, kuten virtaamansäätöpadoilla ja pintavalutuskentillä, mutta typen kuormituksen vähentämiseen käytössä olevat vesiensuojelumenetelmät todennäköisesti soveltuvat huonosti. Vielä ei tarkkaan tiedetä, mitkä prosessit aiheuttavat ravinteiden ja kiintoaineksen vapautumista. Syyksi on epäilty, että turpeen hajoaminen kiihtyy sitä enemmän, mitä syvemmälle vedenpinta ojitetulla suolla painuu (Ojanen & Minkkinen 2019). Syvällä sijaitsevissa turvekerroksissa on runsaasti typpeä, mutta erityisesti kaliumia vähän. Seurauksena on ravinnetalouden epätasapaino, mikä voi entisestään lisätä vapautuvan typen huuhtoutumista. Lisäksi ilmaston lämpeneminen kiihdyttää turpeen hajoamista erityisesti ojitetuilla soilla, joilla hapettomuus ei estä hajotusta. (Nieminen ja Sallantaus 2020.)

Tutkimusten mukaan (Kaila ym. 2014, 2016, Nieminen ym. 2015) kuormitusta voidaan ojitetuilla soilla vähentää suon vedenpinnan säätelyllä ja ravinnetalouden tasapainottamisella esimerkiksi lannoittamalla maaperää niin, ettei turpeesta vapautuisi typpeä vesistöön ravinne-epätasapainon vuoksi. Vedenpintaa ei tule laskea niin syvälle, että syvien maakerrosten turve alkaisi hajota. Suon vedenpinnan laskua syviin turvekerroksiin voidaan torjua padottamalla vesiä ja vaikuttamalla puuston määrään niin, että puuston haihdunta ja latvuspidäntä eivät kasvaisi liian korkeiksi. Käytännössä tämä tarkoittaisi suurimpien ja eniten haihduttavien puiden poistoa hakkuissa eli siirtymistä pois alaharvennuksista ja tasaikäisrakenteisesta metsänhoidosta. Ilmaston lämmetessä ja kuivuusjaksojen pidentyessä puuston haihdunnan säätely hakkuin ei välttämättä riitä estämään suon vedenpinnan painumista syvälle, jolloin voidaan tarvita myös valumavesien padottamista erilaisilla patoratkaisuilla (Nieminen ja Sallantaus 2020). Lisäksi on suositeltu myös jatkuvapeitteisen aluskasvillisuuden kasvattamista (Skyttä 2020), sillä kasvillisuuden lisääntyminen hillitsee veden virtausta ja eroosiota, ja se sitoo kiintoainesta sekä ravinteita.

Suon vedenpintaa ei saisi myöskään äkillisesti nostaa lähelle maanpintaa, koska tällöin käynnistyvät pelkistysreaktiot voivat aiheuttaa merkittävää pelkistykselle alttiiden aineiden, kuten raudan, fosforin ja orgaanisen aineen, huuhtoutumista (Kaila ym. 2014, 2016, Nieminen ym. 2015).

17.3.3. Happamat sulfaattimaat ja raskasmetallit

ELY-keskuksen turvevalvonnan tietojen mukaan Kivineva on happamuusriskikohde, mikä tulee ottaa hankkeessa huomioon. Rannikon läheisellä vyöhykkeellä, jossa maanpinta on alle 100 metriä merenpinnan yläpuolella, sijaitsee laajalti happamia sulfaattimaita.

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 massanvaihdossa syntyvien 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, kun 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. (Vesienhoitosuunnitelma 2022.)

Happamien sulfaattimaiden vaikutukset kohdistuvat pääosin pintavesiin, minkä vuoksi on oleellista pohtia paitsi vaikutuskohteen herkkyyttä muutoksille, myös syntyvän happaman valunnan ja metallikuormituksen kulkeutumiseen ja laimenemiseen liittyviä tekijöitä. Herkimpiä happamoitumiselle ja metallikuormituksesta aiheutuville vaikutuksille ovat vähäravinteiset ja kirkasvetiset järvet ja lammet. Valuma-alueen peltovaltaisuus vähentää happamoitumista, koska peltoja kalkitaan ja lannoitetaan. Nikkelin (Ni) ja kadmiumin (Cd) osalta pääasiallinen kuormituksen lähde ovat happamat sulfaattimaat ja niillä tapahtuva maanmuokkaus ja kuivatus. (Vesienhoitosuunnitelma 2022, Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin ELY-keskus 2021)

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.

17.4. 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 luokituksia sekä muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä. Lisäksi alueelle on tehty hulevesiselvitys (Liite 13).

Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus määrittyy pääosin hankkeen rakentamistoimien suuruuden perusteella. Tässä hankkeessa on kyse yksittäisestä, lyhytaikaisesta (noin kaksi vuotta) kestävästä rakentamisurakasta, jolla on selkeä alku- ja päätepiste. Lisäksi rakentaminen tapahtuu rajatulla alueella. Kuivatuksen tarpeesta, kaivantojen tai suoto- ja hulevesien määrästä ei ole vielä tarkkaa tietoa, joten ne arvioidaan kohtalaisen suuriksi, ja että ne tulevat vaikuttamaan jonkin verran pohjavedenpinnan tasoon. Suurin maanmuokkausvaikutus syntyy ojitusten, maakaapeleiden ja aurinkovoimaloiden sekä teiden rakentamisen yhteydessä.

Hankkeen vaikutusalueella oleville 1-luokan pohjavesialueille on laadittu pohjavesien suojelusuunnitelma. Isolan (2013) toteuttaman Siikalatvan pohjavesien suojelusuunnitelman mukaan Täperänkankaan pohjavesialueen Täperän ottamo sijaitsee aivan kantatie 88 lähettyvillä. Pohjaveden virtaussuunta ei ole valtatieltä vedenottamolle päin. Kantatie 88 kulkee myös Paskokankaan pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen läpi luode-kaakko-suunnassa. Etäisyys lähimmälle vedenottamolle (Rytikorpi) on noin 500 metriä.

Pohjavesialueiden tieosuuksille ei ole rakennettu pohjavesisuojauksia. Maanalaisista pohjaveden virtauksista ei ole tarkempaa tietoa.

Aineistoja ja niistä saatuja tietoja on verrattu suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden 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.

Kivinevan ollessa turvetuotantokäytössä alueen valumavedet on käsitelty johtamalla ne vesiensuojelurakenteiden kautta Naarastenojaan ja edelleen Lamujokeen sekä Myllyojaan jatkuen Leuanjärveen. Vesienkäsittelymenetelmänä on käytetty laskeutusaltaita ja pintavalutuskenttiä. Tuotannosta poistuneiden alueiden vedet johdetaan olemassa olevien vesiensuojelurakenteiden kautta alapuolisiin vesistöihin. Laskeutusaltaat on aikanaan varustettu pintapuomeilla ja lietteenläjitysaltailla. Lisäksi kaikille lohkoille on asennettu lietesyvennykset ja päisteputkiin lietteenpidättimet. Koko entinen tuotantoalue on eristysojitettu. Suunnittelualueen pohjoisosien pintavedet ohjautuvat metsäojia pitkin Siikajokeen Myllyojan, Leuvanjärven ja Leuvanojan kautta ja eteläosan pintavedet Lamujokeen laskevaan Naarastenojaan. Suunnittelualueen koillisosassa on pienehkö alue, jossa pintavedet valuvat Viitastenjärveen (Liite 13).

Pinta- ja pohjavesien herkkyyttä happamiin valumavesiin, metallipitoisiin vesiin sekä ravinnepitoisiin vesiin on arvioitu selvittämällä luontaisesti vallitsevien pohja- ja pintavesien laatu ja virtaussuunnat, tulvariski, happamien sulfaattimaiden todennäköinen osuus hankealueesta sekä hankealueen maaperä. Lisäksi on arvioitu vastaanottavien vesistöjen valuma-alueiden yleinen maankäyttötarkoitus, sekä vesistöjen virkistysarvo ja suojelukohteet. Herkkyydeltään kohtalaiseksi arvioidaan kooltaan 100–1 000 km² keskisuuret jokityypit tai järvet ja suureksi kooltaan alle 100 km² pienet joet tai jokea pienemmät virtavedet kuten purot ja norot sekä lammet.

Vesistövaikutukset on arvioitu selvittämällä hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus suhteessa vesialueen herkkyyteen. Pintavesivaikutuksien arvioinnissa on käytetty hyödyksi myös vesienhoitosuunnitelmaluokituksia sekä niiden tavoitteita ja arvioitu kuinka hanke voi niihin vaikuttaa. Pohjavesien osalta mahdollisia vaikutuksia niiden laatuun ja määrään on arvioitu selvittämällä niiden nykytila suhteessa hankkeen aiheuttamiin ravinne- ja kiintoaineskuormiin sekä hydrologisiin muutoksiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutukset pohjavesialueiden mahdolliseen vedenkäyttöön. Hankkeen tuulivoimaloiden, paneelikenttien sekä muun infrastruktuurin vaikutus vesistöihin on arvioitu suhteuttamalla hankkeen aiheuttamat mahdolliset muutokset vesien laatuun ja määrään suhteessa vesistöjen muihin vastaanotettuihin valumavesiin. Lisäksi vastaanottavien vesistöjen koko ja niiden puskurointikyky suhteessa rakentamiseen on arvioitu. Merkittävyydessä on otettu huomioon rakentamisaika ja rakentamisen suuruus/laajuus. Lisäksi on arvioitu kaivantojen ja suoto- tai hulevesiojien määrä, niiden laajuus ja kuivatussyvyyden muutos. Vaikutusten merkittävyys on määritetty herkimmän vaikutuskohteen perusteella.

Pienvaluma-alueille kohdistuvat rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu samoin menetelmin kuin Kivinevan hanke itsenäisenä hankkeena. Vesistöihin ei synny suoria päästöjä tuulivoima-alueen toiminnasta, joten haitallisten aineiden vaikutuksia vesistöihin ei tarkastella. Pintavesivaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 10 kilometrin säteelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät voimaloista, jotka ovat riittävän lähellä suunniteltua voimala-aluetta. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat pintavesien tilaan. Vaikutusten arviointi on toteutettu aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona. SVE1 Kivinevan hankealueen ulkopuolelle sijoittuvan osuuden vaikutusten arviointi tehdään pääosin viereisen Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä.

17.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalue on alue, jolla on yksi tai useampi vesialue, johon vaikutuksia voi kohdistua. Pintavesivaikutuksia on arvioitu Lamujokeen ja Siikajokeen saakka asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, valuma-alueen ominaisuuksia suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä sen laajuutta. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä ja alueille, jonne vedet näiltä alueilta virtaavat. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet. Myös kuljetukset otetaan huomioon kuljetusreittien osalta.

Vaikutusalueen herkkyys

Herkkyys kaikkien 1-luokan pohjavesialueiden osalta arvioidaan suureksi niiden talousvesikäytön vuoksi. Luokan 2-pohjavesialueen (tässä tapauksessa Launolankangas) arvioidaan olevan herkkyydeltään kohtalainen, koska se ei ole talousvesikäytössä.

Järvien herkkyyden arvioidaan olevan suuri johtuen hankealueella olevien happamien sulfaattimaiden todennäköisesti suuresta osuudesta, hankkeen sijainnista valuma-alueella sekä vesimuodostumien nykyisestä tilaluokituksesta. Herkkyyttä lisää myös alueen vähäinen jokien ja järvien määrä.

Siikajoen herkkyys luokitellaan vähäiseksi**,** sillä vaikka hankealueella olevien happamien sulfaattimaiden osuus on todennäköisesti suuri, Siikajoen valuma-alue on suuri suhteessa hankkeen pieneen kokoon (noin 1,3 % valuma-alueesta kohdassa, jossa Leuvanoja yhtyy Siikajokeen). Yhdessä Leuvanevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa hankealueet ovat alle 5 % Siikajoen valuma-alueen pinta-alasta kohdassa, jossa Leuvanoja yhtyy Siikajokeen. Joen kokonaisvaluma-alue on suuri, ja se vastaanottaa huomattavasti enemmän muita valumavesiä kuin hankealueen vesiä. Jokien herkkyyttä lisää niiden nykyinen ekologinen tila (tyydyttävä-välttävä) sekä muiden jokien sekä järvien vähäinen määrä. Lisäksi joen varsilla on paljon vakituista sekä vapaa-ajan asutusta. Lamujoen herkkyys määrittyy samoin.

17.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

17.6.1. Pohjavedet

Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi alueen herkkyyden ja rakentamisen vaikutusten suuruuden perusteella. Mitä vähemmän rakennetaan, sitä pienemmät ovat myös vaikutukset. Rakentamisen yhteydessä maaperän ja kallioperän muokkaus voivat aiheuttaa vaikutuksia myös Launolankankaan pohjaveden laatuun. Hulevesisuunnitelman mukaan pintavalunnan ohjautuminen suunnittelualueen aurinkovoima-alueilta vesistöihin kulkee hankealueen eteläpuolella Naarastenojan kautta Lamujokeen, kuitenkin kiertäen Launolankankaan pohjavesialueen. Tien leventäminen ja parantaminen pohjavesialueella voi kuitenkin muuttaa Launolankankaan pohjaveden määrällistä ja laadullista tilaa, mutta hanke ei aiheuta

juoma- ja talousveden raja-arvojen ylitystä tai pohjaveden laadun huononemista. Vaikutukset eivät vaikeuta pohjaveden käyttöönottoa, sillä muutokset pohjaveden laadussa ovat pieniä. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Lisäksi muutokset pohjaveden laadussa ja määrässä ovat tilapäisiä ja paikallisia. Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Vesien valumista Hyppyriharjun pohjavesialueelle saakka ei arvioida tapahtuvan, joten tälle pohjavesialueelle ei synny vaikutuksia.

Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuudet ovat kyseisillä teillä harvinaisia. Sähkönsiirron SVE1 ja SVE3 rakentaminen ilmajohtona ei vaikuta luokiteltuihin tai luokittelemattomiin pohjavesiin. Hankealueen kaapeleiden kaivuu saattaa vaikuttaa kielteisesti luokittelemattoman pohjaveden laatuun riippuen pohjaveden virtauksista ja kaivusyvyydestä.

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet) ei arvioida liukenevan haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Pohjaveden pilaantumisriski on alhainen. Hankealueella ei tiedetä olevan talousvesikaivoja. Koska alueella ei ole asutusta, kaivojen olemassaolo on epätodennäköistä. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kaivojen olemassaolo on kuitenkin vielä tarkistettava rakennettavien ja kunnostettavien teiden sekä voimajohtoreitin varrelta ennen töiden aloittamista.

Kokonaisarvioina pohjavesivaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Normaalitoiminta

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

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset pohjavesiin ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Vaikutuksia voi syntyä myös, jos betonirakenteet jätetään maaperään. 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. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvat pohjaveden pilaantumista. Mitä syvemmälle betoniperustukset asennetaan, sitä suuremmat vaikutukset sekä purkamisessa että niiden jättämisessä on. Kummankaan vaihtoehdon **ei arvioida aiheuttavan** pohjavesiin vaikutuksia. Mahdollinen sähkönsiirtoreittien purkaminen ei vaikuta pohjavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide.

Yhteisvaikutukset

Merkittävimmät yhteisvaikutukset pohjavesille aiheutuvat rakentamisen aikana Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa. Suurin osa näiden hankkeiden yhteisvesistä valuvat kuitenkin Siikajoen suuntaan, joten pohjavesivaikutusten arvioidaan jäävän vähäisen kielteisiksi jokaisessa hankevaihtoehdossa. Yhteisvaikutuksia toiminnan loppuessa saattaa syntyä, jos hankkeet lopetetaan samaan aikaan, ja purkamistoimenpiteet tehdään samaan aikaan. Tämä on kuitenkin

epätodennäköistä, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Normaalitoiminnan aikana yhteisvaikutuksia ei myöskään muodostu.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutukset ovat vähäisiä, eikä rakentamisen tavanomaisten hyvien käytäntöjen soveltamisen lisäksi erityisiä lieventämiskeinoja tunnistettu. Happamien sulfaattimaiden riskin vuoksi rakentamisen aikainen seuranta (kts. kappale 32.) on kuitenkin toteutettava huolellisesti ja tarvittaviin toimenpiteisiin varauduttava, jos havaitaan viitteitä happamista sulfaattimaista.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, pohjavesien tila hankkeen vaikutusalueella säilyy ennallaan. Lähiseudun luokiteltujen pohjavesialueiden tila on hyvä, eikä niiden tilan kehityksessä tunnisteta uhkatekijöitä, joten pohjavesien tilassa ei arvioida olevan erityistä kehityssuuntaa. Pohjavesiin **ei arvioida** syntyvän vaikutuksia, mikäli turvetuotannon jälkeiset vesienhallintarakenteet säilytetään, ja seurantaa ylläpidetään. Hankkeen aiheuttama lyhytkestoinen kiintoaines- ja metallikuormitus jää toteutumatta. Lisäksi happamia vesiä ei pääse hulevesien mukana vesistöihin.

VE1: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä luokittelemattomiin pohjavesiin lieventämistoimien jälkeenkin kohdistuu pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Tien parantaminen Launolankankaan pohjavesialueella ei vaaranna sen tilaa, sillä teiden rakentamiseen pohjavesialueilla on olemassa pohjavesialueita suojaavia ohjeita. Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuuden ovat kyseisillä teillä harvinaisia. Vaikutukset ovat tässä hankevaihtoehdoista suurimmat, sillä rakentamista on eniten. (Taulukko 59)

VE2: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä luokittelemattomiin pohjavesiin lieventämistoimien jälkeenkin kohdistuu pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Tien parantaminen Launolankankaan pohjavesialueella ei vaaranna sen tilaa, sillä teiden rakentamiseen pohjavesialueilla on olemassa pohjavesialueita suojaavia ohjeita. Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuuden ovat kyseisillä teillä harvinaisia. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa 1 rakentamistoimien ollessa vähäisemmät.

VE3: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi** hankkeen rakentamisen aikana, sillä luokittelemattomiin pohjavesiin lieventämistoimien jälkeenkin kohdistuu pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Tien parantaminen Launolankankaan pohjavesialueella ei vaaranna sen tilaa, sillä teiden rakentamiseen pohjavesialueilla on olemassa pohjavesialueita suojaavia ohjeita. Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuudet ovat kyseisillä teillä harvinaisia. Vaikutukset arvioidaan olevan kaikista hankevaihtoehdoista pienimmät.

SVE1: Kivinevan hankealueella **ei synny vaikutuksia** luokiteltuihin tai luokittelemattomiin pohjavesiin Kivinevan reitin osalla hankkeen eri vaiheissa. Esitetyillä lieventämistoimilla voidaan estää rakentamistöistä ja johtoaukean kunnossapitoon liittyvistä puuston raivaustöistä aiheutuva kiintoaineskuormitus lähes kokonaan.

SVE3: Suunnitellulla linjauksella **ei synny vaikutuksia** luokiteltuihin tai luokittelemattomiin pohjavesiin hankkeen eri vaiheissa. Esitetyillä lieventämistoimilla voidaan estää rakentamistöistä ja johtoaukean kunnossapitoon liittyvistä puuston raivaustöistä aiheutuva kiintoaineskuormitus lähes kokonaan.

Taulukko 59. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Pohjavedet	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

17.6.2. Pintavedet

Rakentaminen

Pintavesien kiintoaineskuormitus kasvaa tilapäisesti ja paikallisesti maarakennustöiden aikana. Kuormitus rajoittuu etupäässä ojiin rakennuspaikkojen lähiympäristössä. Useimmat rakennuspaikat sijoittuvat karttatarkastelun perusteella sekalajitteiselle maalle ja turvealueille. Koillis-, itä- ja kaakkoisosassa esiintyy myös paikoin karkealajitteisia maalajeja. Maakaapelireitit, samoin kuin tiet hankealueella, risteävät usean ojan kanssa. Koska koneilla joudutaan kulkemaan suo-ojien yli, vaikutuksia ei voida täysin välttää. Happamien sulfaattimaiden vaikutus arvioidaan olevan sitä pienempi, mitä vähemmän voimaloita alueelle rakennetaan.

Hulevesisuunnitelman mukaan hulevesien puhdistumista tapahtuu Jyletnevalta noin 4 km matkalla ojavirtauksen kautta ennen hulevesien purkua Myllyojaan ja Kivinevalta ja Jyletnevalta noin 2 km matkalla Naarastenojaan. Kiintoaineksen ja ravinteiden pidättymiselle on näin ollen kerroksellista hulevesien käsittelyä. Hulevesien ei arvioida valuvan Kivijärveen missään hankevaihtoehdossa, jolloin sen hyvä tila ei vaarannu. Viitastenjärveen saattaa kohdistua vähäisiä kielteisiä muutoksia hankevaihtoehdossa 1, sillä sen pienvaluma-alueelle on suunniteltu noin 650 metrin maakaapelointi, yhden kilometrin verran tiestöä sekä yksi tuulivoimala (nro 16). Leuvanjärveen ja Leuvanojaan tulee myös kohdistumaan vähäisiä kielteisiä muutoksia hankkeen rakentamisvaiheesta etenkin hankevaihtoehdoissa 1 ja 2, sillä hulevedet purkautuvat Myllyojan kautta Leuvanjärveen ja Leuvanojaan. Kivinevan hankealueelta tuleva huleveden mukana tulevan kuormituksen määrä on pieni suhteessa muualta Leuvanjärven tulevalta valuma-alueelta, mm. Viitastenjärveltä tulevaan hyvälaatuiseen veteen. Leuvanjärven tyydyttävän ekologisen tilan ei arvioida huonontuvan. Kun huomioidaan vaikutusalueen järvien suuri herkkyys ja muutoksen vähäisyys, hankealueella kaiken rakentamisen vaikutukset Leuvanjärveen ja Leuvanojaan arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Vaihtoehdon 3 arvioidaan aiheuttavan Leuvanjärveen tai Leuvanojaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Viitastenjärveen kohdistuu **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia hankevaihtoehdossa 1. Vaihtoehtojen 2 ja 3 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia. Näiden luokitellun tilan ei arvioida huonontuvan.

Hankealueen eteläpuolella hankealueen hulevedet valuvat Naarastenojan kautta Lamujokeen. Lamujokeen kohdistuu vaikutus noin 15 kilometrin matkalta, ennen kuin se muuttuu Siikajoen

keskiosaksi. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoaine-, happamoitumis- ja raskasmetallikuormitusta, sillä suunnittelualue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyen viipymäajan takia. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus on kestoltaan lyhytaikainen (noin kaksi vuotta). Ottaen huomioon Lamujoen virtauksen, pitoisuudet laimenevat ja vesi vaihtuu joessa nopeasti. Hulevesiselvityksen mukaan Naarastenojan virtaamat eivät tule kasvamaan. Muutos arvioidaan vähäiseksi, jolloin Lamujokeen kohdistuma vesistövaikutus on **vähäinen kielteinen** kaikissa hankevaihtoehdoissa**.**

Siikajoki vastaanottaa valumavesiä hyvin suurelta alueelta, jolloin Kivinevan hankealueelta peräisin oleva valunta on todennäköisesti vähemmän merkittävä verrattaessa koko Siikajokeen valuvia vesimääriä. Hankealue on kuitenkin voimakkaasti ojitettu, jolloin rakentamistöiden seurauksena happamat ja metallipitoiset vedet kulkeutuvat nopeammin pois alueelta. Koska kaikkien vaikutusalueella olevien vesistöjen vedet päätyvät lopulta Siikajokeen, ravinnepitoisen, happaman ja raskasmetallipitoisen veden osuus joessa kasvaa. Muutoksen arvioidaan olevan kohtalaisen suuri, jolloin yhdessä kohteen pienen herkkyyden kanssa vesistövaikutus Siikajokeen tulee olemaan **vähäinen kielteinen** hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Hankevaihtoehdossa 3 Lamujokeen kohdistuvat vaikutukset ovat pienemmät, vaikka vaikutuksen merkitys on siinäkin **vähäinen**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto 3 ylittää Lamujoen ja useita ojia. Maakaapelointi hankealueella ei ylitä suurempia jokia tai puroja. Molempien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** alueella vaadittavien työkoneiden ja metsähakkuiden, sekä tulvariskin ja happamien maiden valumisriskin vuoksi.

Normaalitoiminta

Merkityksellisiä aurinko- ja tuulivoima-alueilta hulevesiin päätyviä haitta-aineita ei ole arvioitu olevan voimaloiden normaalina toiminta-aikana. Aurinkovoimalla on aiemmissa aurinkovoimahankkeissa arvioitu olevan vähäinen virtaamia kasvattava vaikutus, sillä aurinkopaneelien alapuolelle jäävä pinta jätetään vettä läpäiseväksi (Liite 8). Pitkäaikaisen hulevesien kiintoaineskuormituksen voidaan arvioida vähenevän verrattuna rakentamisenaikaiseen aikaan, koska aurinko- ja tuulivoima-alueen luonnontilainen kasvillisuus alkaa sitoa turvetuotantokäytössä olleita alueen osia.

Maaperästä tiedetään irtoavan rikkiä vielä rakentamisenkin jälkeen niin kauan, kunnes maaperässä olevat rikkivarannot ovat ehtyneet. Tämä voi vaikuttaa myös raskasmetallien vapautumiseen maaperässä. Tämä saattaa aiheuttaa **vähäisen kielteisen** vaikutuksen hankkeen vaikutusalueen vesistöille. Hulevesistä laatua on hankkeen normaaliaikana tarkkailtava erityisesti veden happamoitumisen, kiintoaineksen sekä raskasmetallipitoisuuksien osalta.

Ilmassa kulkevien voimajohtojen kunnossapito edellyttää kasvavan puuston poistoa. Työkoneiden liikkuminen johtoalueella voi aiheuttaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineksen kulkeutumista ojiin. Koska työ toistuu harvoin (noin 5–10 vuoden välein), sen vaikutus lähialueiden pienvesien tilaan jää merkityksettömäksi.

Mahdollisia onnettomuustilanteita on käsitelty myöhemmin kappaleessa 29.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset pintavesiin ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta tai jos betonirakenteet jätetään maahan. Mikäli betoni jätetään maaperään se alkaa hitaasti hajota ja perustusten sisältämissä raudoituksissa saattaa alkaa tapahtua kemiallisia

muutoksia. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvat pintaveden pilaantumista. Kummankaan vaihtoehdon **ei arvioida aiheuttavan** pintavesiin vaikutuksia. Mahdollinen sähkönsiirtoreittien purkaminen **ei vaikuta** pintavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Vaikutuksilla ei ole merkitystä vesienhoidon tilatavoitteiden kannalta.

Yhteisvaikutukset

Leuvannevan ja Taikkonevan sekä Kivinevan hankkeiden rakentamisen aikaisten yhteisvaikutusten arvioidaan aiheuttavan Leuvanjärveen ja Leuvanojaan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Suojaavia toimenpiteitä on kuitenkin mahdollista toteuttaa, jottei niiden ekologinen tila huonone. Vaihtoehdossa 3 vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, eikä tilatavoitteiden arvioida vaarantuvan. Viitastenjärveen ei kohdistu yhteisvaikutuksia missään hankevaihtoehdossa. Taikkonevan ja Leuvannevan pintavedet päätyvät Kivinevan tavoin lopulta Siikajokeen, mutta oletettavasti hankkeet pystyvät hallitsemaan ravinnepitoisimmat happamat vedet omilla vesiensuojelurakenteillaan. Lisäksi hankkeiden yhteenlaskettu rakennettava pinta-ala on hyvin pieni suhteessa Siikajoen kokonaisvaluma-alueeseen, jolloin hankkeiden pitkäaikaisvaikutukset eivät tule olemaan suuria. Vaikutus on **kohtalaisen kielteinen** vaihtoehdoissa 1 ja 2. Siikajoen tilatavoitteen ei arvioida vaarantuvan. Vaihtoehdossa 3 vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, eikä Siikajoen tilatavoitteen arvioida vaarantuvan. Mitä pienempi määrä voimaloita ja tiestöä sen pienvaluma-alueelle rakennetaan, sen pienempiä kielteisiä vaikutuksia syntyy.

Normaalitoiminnan aikana Leuvannevan ja Taikkonevan sekä Kivinevan yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän **vähäisen kielteiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset eivät vaaranna vesienhoidon tilatavoitteita. Lieventämistoimenpiteet suositellaan joka tapauksessa suunnittelemaan tarkasti.

Yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankkeet lopetetaan samaan aikaan, ja purkamistoimenpiteet tehdään samaan aikaan. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Alueella on mahdollista toteuttaa lieventämistoimenpiteitä. Esimerkiksi hajautetulla painanneviivytyksellä saadaan viivytettyä pintavaluntaa. Lieventämistoimenpiteenä myös suositellaan säilyttämään nykyiset turvetuotantoa varten rakennetut laskeutusaltaat, pintavalutuskentät ja kokoojaojat, sillä niitä voidaan hyödyntää hulevesien käsittelyssä myös jatkossa. Viivytyspainanteet ja alueen rakentamisenaikaiset hulevesien hallintarakenteet on mahdollisuuksien mukaan pyrittävä suunnittelemaan ja rakentamaan ennen muun alueen rakentamista. Lisäksi veden laatua tulee seurata. Tarvittaessa viivytysrakenteet on puhdistettava, mikäli niihin rakentamisen aikana kertyvä kiintoaines estää niiden suunnitellun toiminnan. Esitetyillä lieventämistoimilla voidaan estää rakentamistöistä aiheutuva kiintoaineskuormitus lähes kokonaan.

Kaivuissa on erityisesti vältettävä kaivuumassojen sijoittamista läheisiin ojiin ja soiseen maaperään.

Mitoituslaskelmien perusteella mahdollinen aurinkovoima-alueilta johtuva pintavalunnan kasvu saadaan kompensoitua paikallisilla matalilla viivytyspainanteilla. Vaihtoehtoisesti viivytysrakenteet voidaan toteuttaa keskitetysti. Alueilla, joilla maanpeite on vedenkyllästyneisyyden vuoksi läpäisemätön, aurinko- ja tuulivoiman rakentaminen ei kasvata pintavaluntaa, joten viivytyksen järjestäminen ei ole tarpeellista. Nykyiset turvetuotannon vuoksi alueelle rakennetut hulevesien käsittelyjärjestelmät soveltuvat myös aurinko- ja tuulivoima-alueiden hulevesien käsittelyyn erityisesti rakentamisvaiheen aikana, jolloin kiintoainesmäärät hulevesissä todennäköisesti kasvavat. Aurinko- ja

tuulivoima-alueiden hulevesien kiintoainesmäärää saadaan vähennettyä laskeutusaltaiden lisäksi salaojissa johdettavien vesien suodattumisella ja kokoojaojien kasvillisuuden läpi suodattumisella.

Mikäli vesiä ohjataan olemassa olevaan, metsätalouden tarpeisiin suunniteltuun ojaverkkoon, tulee niiden mitoitus ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys ja täydentämistarve nostaa vastaamaan aurinkovoimalan aiheuttamaa kuormitusta. Tämä tulee huomioida niin voimaloiden, siirtoyhteyksien, kuin tieverkon osalta haitallisten vesistövaikutusten estämiseksi.

Suunnitelman mukaisen toteutuksen ei arvioida aiheuttavan muutoksia Myllyojan tai Naarastenojan virtaamiin, tulvavaaraa alajuoksulla, eikä lisäävän kiintoaineksen tai ravinteiden määrää vesistössä, mikäli rakentamisvaiheessa toteutetaan hulevesisuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet (Liite 13). Lähes kaikki pintavedet aurinkovoima-alueilta valuvat Lamujokeen. Mikäli hulevedet käsitellään asianmukaisesti, vaikutuksia ei synny. Hankkeen toiminnan aikana hulevesien laatua on tarkkailtava erityisesti veden happamoitumisriskin vuoksi (kts. kappale 32). Lisäksi vedessä olevan kiintoaineksen ja raskasmetallipitoisuuksien seuranta on suositeltavaa. Happamoitumisen estämistä varten hulevesien viivytysrakenteisiin voidaan tehdä hulevesiä neutraloivia rakenteita esimerkiksi kalkkikivestä. Ennen rakentamisen aloittamista on tarpeen tehdä alueilta rakentamisen aikainen hulevesien hallintasuunnitelma ja rakennettavuusselvitykset sekä suunnitelma happamoitumisen estämiseksi hankkeen toiminnan ajalle.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen 1 ja 3 vaikutuksia voidaan välttää suunnittelemalla pylväspaikat etäälle laskevista ojista. Tierakentamisessa tulee erityisesti kiinnittää huomiota tierumpujen huolelliseen asentamiseen ojia ylitettäessä, jotta ne eivät estä eliöstön vapaata liikkuvuutta.

Esitetyillä lieventämistoimilla voidaan todennäköisesti estää rakentamistöistä aiheutuva kiintoaineskuormitus lähes kokonaan. Koska tarkemmat suunnitelmat ovat vielä laatimatta, noudatetaan kuitenkin varovaisuusperiaatetta eikä lieventämistoimien myötä kuitenkaan muuteta arviota vaikutusten merkittävyydestä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Turvetuotannon arvioidaan jatkuvan muutamilla hankkeen vaikutusalueella vielä tuotannossa olevilla turvesoilla noin kuluvan vuosikymmenen loppuun saakka. Tuotannon lopettamisen jälkeen vesiensuojelurakenteet pidetään toiminnassa, kunnes vesistöpäästöjen todetaan olevan turvetuotannon ympäristölupien määrittämällä hyväksyttävällä tasolla. Jälkihoito kestää tyypillisesti useamman vuoden. Sen jälkeen on oletettu, että suoalueilla varsinainen ihmistoiminta loppuu ja metsäalueiden metsätalouskäyttö jatkuu.

Koska ravinnekuormitusta syntyy silloinkin, kun ojitusalueilla ei ole vuosikymmeniin tehty lainkaan toimenpiteitä, voidaan olettaa, että kiintoaines- ja ravinnekuormitus tulee jatkumaan toiminnan lopettamisen jälkeen alueilla, jossa ojituksia on tehty. Huuhtoutuvia ravinteita ovat pääasiassa typpi ja fosfori. Fosforin kuormitusta voidaan näissä tilanteissa vähentää eroosion syntyä vähentävillä ja eroosioainesta pidättävillä vesiensuojeluratkaisuilla, kuten virtaamansäätöpadoilla ja pintavalutuskentillä. Typen kuormituksen vähentämiseen käytössä olevat vesiensuojelumenetelmät todennäköisesti soveltuvat huonosti. (Nieminen ja Sallantaus 2020)

Nykyisen toiminnan **ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan** kielteisiä vaikutuksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen, jos vesiensuojelurakenteet ja seuranta pidetään yllä turvetuotannon lopettamisen jälkeen.

VE1: Viitastenjärveen saattaa kohdistua vähäisiä kielteisiä muutoksia tässä hankevaihtoehdossa, sillä sen pienvaluma-alueelle on suunniteltu noin 650 metrin maakaapelointi, yhden kilometrin verran

tiestöä sekä yksi tuulivoimala (nro 16). Viitastenjärveen kohdistuu tästä syystä **vähäinen kielteinen** vaikutus. Leuvanjärveen ja Leuvanojaan tulee myös kohdistumaan hulevesisuunnitelman mukaan vähäisiä kielteisiä muutoksia hankkeen rakentamisvaiheesta, jolloin niihin kohdistuvat vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteisiä.** Näiden vesimuodostumien tila ei kuitenkaan heikkene eivätkä tilatavoitteet vaarannu. Lamujokeen kohdistuva vesistövaikutus on **vähäinen kielteinen**. Vesistövaikutus Siikajokeen tulee olemaan **vähäinen kielteinen.** Hankevaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan vesienhoidon tilatavoitteisiin. Vesistövaikutukset ovat kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteiset.** (Taulukko 61)

VE2: Leuvanjärveen ja Leuvanojaan tulee hulevesisuunnitelman mukaan kohdistumaan vähäisiä kielteisiä muutoksia hankkeen rakentamisvaiheesta, jolloin niihin kohdistuvat vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteisiä.** Lamujokeen kohdistuma vesistövaikutus on **vähäinen kielteinen.** Vesistövaikutus Siikajokeen tulee olemaan **vähäinen kielteinen.** Hankevaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan vesimuodostumien tilaan tai vesienhoidon tilatavoitteisiin. Vesistövaikutukset ovat kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteiset.**

VE3: Vaihtoehdon arvioidaan aiheuttavan Leuvanjärveen tai Leuvanojaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Lamujokeen kohdistuma vesistövaikutus on **vähäinen kielteinen.** Vesistövaikutus Siikajokeen tulee olemaan **vähäinen kielteinen.** Vesistövaikutukset tulevat olemaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteiset**, pienimmät tässä hankevaihtoehdossa verrattuna vaihtoehtoihin 1 ja 2. Hankevaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan vesimuodostumien tilaan tai vesienhoidon tilatavoitteisiin.

SVE1: Kivinevan osuuden rakentaminen saattaa aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Suunnitellulla linjauksella Kivinevan osuudella **ei synny** käytönaikaisia vaikutuksia pintavesiin.

SVE3: Rakentaminen saattaa aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Suunnitellulla linjauksella **ei synny** käytönaikaisia vaikutuksia pintavesiin.

Taulukko 60. Hankkeen vaikutukset pintavesiin. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Pintavedet	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

17.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin haasteena on, että vielä ei tiedetä, mitkä prosessit tarkalleen aiheuttavat turvealueilta aiheutuvan ravinnekuormituksen synnyn. Todennäköisintä on, että turpeen hajoaminen kiihtyy sitä enemmän, mitä syvemmälle vedenpinta ojitetulla suolla painuu (Ojanen & Minkkinen 2019). Puusto ojitusalueilla kasvaa yhä suuremmiksi, minkä seurauksena niiden haihdunta ja latvuspidäntä kasvavat, jolloin suon vedenpinta laskee, ja turpeen hajotus kiihtyy. Erityisesti syvällä sijaitsevien turvekerrosten hajotuksesta vapautuvat ravinteet eivät välttämättä ole tehokkaasti puuston ja muun kasvillisuuden pääasiassa lähellä maanpintaa sijaitsevien juurten käytettävissä, jolloin osa vapautuvista ravinteista todennäköisesti huuhtoutuu. (Nieminen ja Sallantaus 2020.)

Lisäksi hankealueen turvetuotantoalueiden ravinnetasapaino ei ole tiedossa, joten ei voida tietää kuinka syvällä typpipitoiset maat ovat. Jos vaihtoehto 0 toteutuu, eikä alueille enää tehdä mitään toimenpiteitä, mahdollisena vedenpinnan laskun seurauksena on ravinnetalouden epätasapaino, mikä voi entisestään lisätä turpeesta mineraaliravinteisiin nähden liiallisesti vapautuvan typen huuhtoutumista. Lisäksi ilmaston lämpeneminen kiihdyttää turpeen hajoamista erityisesti ojitetuilla soilla, joilla hapettomuus ei estä hajotusta, jolloin hoitamaton turvesuo saattaa olla iso uhka vesistöille. (Nieminen ja Sallantaus 2020.)

Lisäksi epävarmuutta tuo se, ettei kuivatustehokkuutta tiedetä, joka on kuitenkin yksi suurimmista happamoitumiseen ja metallipitoisien vesien vaikuttava tekijä. Ilmastonmuutoksen aiheuttaman maaperän kosteuden lisääntymisen vaikutusta maa-aineksen happamoitumiseen ei myöskään tiedetä.

18. Ilmanlaatu ja paikallisilmasto

18.1. Arvioinnin päätulokset

Ilman puhdas nykytila sekä asuin- ja lomarakennukset sisääntuloväylien varrella lisäävät alueen herkkyyttä ilmanlaadun heikkenemiselle, toisaalta harvaan rakennettu ympäristö ja vähäiset maanpinnan korkeuserot vähentävät alueen herkkyyttä. Nämä tekijät huomioiden alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Rakentamisen aikana syntyy **vähäinen kielteinen vaikutus**, kun liikenne ja rakentaminen aiheuttavat väliaikaisia ja paikallisia pakokaasu- ja pölypäästöjä.

Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta syntyy vähäisiä päästöjä, mutta niillä on selvästi pienempi vaikutus kuin voimaloiden rakentamisella eikä niitä arvioida.

Normaalitoiminnan välillinen vaikutus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen myönteiseksi** sen edistäessä välillisesti liikenteen sähköistymistä uusiutuvan energian ansiosta.

Yhteisvaikutuksena ilmanlaatu voi heikentyä muiden läheisten hankkeiden kanssa, jos kuljetuksiin käytetään samoja reittejä ja ne ajoittuvat samoihin aikoihin. Ilmanlaadun heikkeneminen liikenteen vaikutuksesta on jaksottaista ja paikallista, joten **yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi rakentamisen aikana**. Toisaalta kaikki läheiset hankkeet ovat uusiutuvan energian hankkeita, joten niiden välillinen yhteisvaikutus sähköistymisen mahdollistajana on **vähäinen myönteinen**. Lievennystoimet ovat samoja kuin hankevaihtoehtojen tapauksessa.

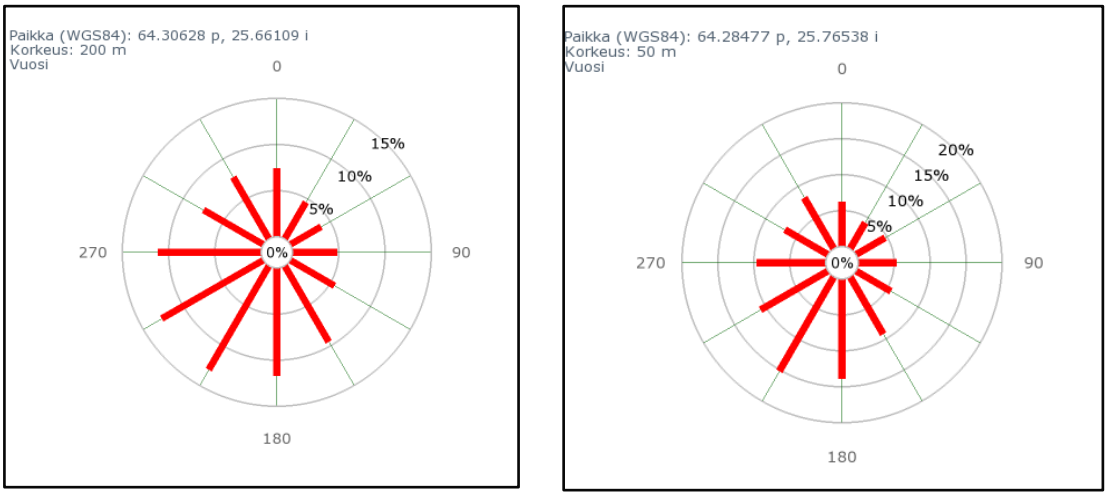
18.2. Nykytila

Lähimmät ilmanlaatua mittaavat asemat sijaitsevat Raahessa ja Oulussa, molemmat noin 70 km päässä hankealueesta. Molempien kuntien väkiluku on huomattavasti Siikalatvan väkilukua suurempi. Liikennettä ja muita päästölähteitä on huomattavasti enemmän Raahessa ja Oulussa, joten ilmanlaatutuloksia ei voida suoraan yleistää koskemaan myös Siikalatvaa.

Siikalatvan kunnan alueella teollisuutta sijoittuu hajanaisesti Pulkkilan, Rantsilan ja Piippolan taajama-alueen läheisyyteen. Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu teollisuus- tai tuotantolaitoksia.

Siikalatvan kunnalla ei ole omaa ilmanlaadun seuranta-asemaa. Yleisesti Siikalatvan ilmanlaatu arvioidaan hyväksi, sillä merkittäviä teollisuuslähteitä ei juurikaan ole ja vilkkaidenkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen matalat. Valtatie 4 ja Kantatien 88 liikenteen päästöt synnyttävät eniten päästöjä tieliikenteessä.

Vallitseva tuulensuunta Siikalatvan Kivinevan alueella on hankealueen tuuliruusun mukaan lounaasta kohti koillista. Siikalatvan Kivinevan alueen tuuliruusut 50 m ja 200 m korkeudelta mitattuna on esitetty ohessa (Kuva 148). Keskimääräinen tuulennopeus alueella on 50 m korkeudella 4,8 m/s ja 200 m korkeudella 7,4 m/s.



Kuva 148. Kivinevan alueen tuuliruusut 200 m ja 50 m korkeudella mitattuna. Vallitseva tuulen suunta on alueella lounaasta. (Lähde: Suomen Tuuliatlas)

18.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimaloilla ei yleisesti ole vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä niiden toiminnasta ei synny ilmaan johdettavia haitta-aineita. Rakentamisen yhteydessä voi syntyä jonkin verran pölyä mm. louhinnasta, liikenteestä ja massojen käsittelystä, sekä liikenteen aiheuttamia pakokaasupäästöjä. Liikenteessä sähkön käytöllä korvataan yhä enemmän fossiilisia polttoaineita, ja erityisesti tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa. Hankkeen välillinen vaikutus liikenteen sähköistymiseen voi vaikuttaa positiivisesti ilmanlaatuun.

Aurinkovoimaloiden osalta vain liikenne aiheuttaa ilmanlaatuvaikutuksia. Suurin osa näistä vaikutuksista ajoittuu rakennusvaiheeseen. Normaalitoiminnasta syntyy ainoastaan huolto- ja korjaustöiden aiheuttamia liikennepäästöjä. Toiminnan lopetusvaiheessa syntyy voimaloiden purkamisen ja kuljetusten aiheuttamia polttoaine- ja pölypäästöjä sekä mahdollisesti perustusten purkamisesta aiheutuvia pölypäästöjä. Välillisiä positiivisia vaikutuksia syntyy, jos aurinkovoimalla tuotettua sähköä käytetään liikenteessä korvaamassa fossiilisia polttoaineita.

Eniten ilmanlaatua heikentää keväisin katupöly sekä keväällä ja kesällä otsoni. Viime vuosina katupölyä on ollut ilmassa myös syksyisin, ennen kuin pysyvä lumipeite on ehtinyt tulla maahan ja myös vähälumisina talvina pakkaspäivinä. Talven aikana kaduille kertyy monista eri lähteistä hiukkasmassaa, joka pölyää keväällä katujen kuivuttua sekä liikenteen että tuulen vaikutuksesta. Kadut pölyävät eniten vilkkaasti liikennöidyillä katu- ja tieosuuksilla. Tällöin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuudet saattavat kohota yli kymmenkertaisiksi keskimääräiseen tasoon verrattuna. Katupöly ei ole yksin suurten kaupunkien ongelma, vaan korkeita hiukkaspitoisuuksia voi esiintyä myös pienissä kunnissa ja taajamissa (HSY, 2024A).

Vilkasliikenteisillä alueilla ilmanlaatu vaihtelee selvästi liikenteen rytmin mukaan. Pitoisuudet ovat yleensä korkeimmat arkipäivisin aamuruuhkan aikaan. Tällöin liikennettä on eniten ja päästöjen sekoittumisolosuhteet heikoimmat. Talvella pakokaasupitoisuudet ovat keskimäärin korkeampia kuin kesällä (HSY, 2023). Suurimpia liikenteestä aiheutuvia päästöjä ovat typen oksidit, hiilivedyt, hiilimonoksidi ja hiukkaset, joista suurin osa on hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) (Osmala ym. 2022). Talvella esiintyy useammin ilmansaasteiden leviämisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia sääoloja. Ilmanlaatu voi heikkotuulisella säällä heikentyä hetkellisesti, kun päästöt jäävät maan pinnan läheisyyteen. Liikenteen päästövaikutus on havaittavissa lähellä maan pintaa, kun taas laitosten päästöt

leviävät korkeiden piippujen ansiosta korkeammalle ja niiden vaikutus hengitysilman laatuun on vain vähäinen (Osmala ym. 2022).

Ilmanlaatu paranee selvästi, kun etäännytään kadusta tai tiestä vaaka- tai pystysuunnassa. Liikenteen päästöjen laimenemiseen vaikuttaa paikan avoimuus ja tuulettuvuus sekä maastonmuodot, katua tai tietä ympäröivien rakennusten korkeudet ja sijainti sekä kadun tai tien leveys. Jo muutaman kymmenen metrin etäisyys tiestä riittää vähentämään esimerkiksi typpioksidipitoisuuden puoleen, ja yleisesti ilmansaastepitoisuuden ovat laskeneet taustatasolle 200–300 metrin päässä ajoradasta (HSY, 2021). Lisäksi pitkäaikainen altistuminen ilmansaasteille on kuitenkin haitallisempaa kuin lyhytaikaiset suuret pitoisuudet. Ilmanlaadun säilyessä selvästi suurimman osan aikaa hyvänä, ei pitkäaikaisempia vaikutuksia ihmisiin, materiaaleihin, eliöihin ja kasveihin synny.

Maalla sijaitseva tuulivoimala voi paikallisesti vaikuttaa ilman lämpötilaan maanpinnan lähellä. Tutkimusten mukaan tuulivoimalat lisäävät ilman sekoittumista maan pinnan lähellä ja siten nostavat ilman lämpötilaa maanpinnalla yöaikaan 0,3–0,7 astetta. Päivällä ilmiön vaikutus on merkityksettömän pieni. Jos ilmiö on tarpeeksi laajamittainen, se vaikuttaa lämmön ja kosteuden arvoihin sekä tuuliolosuhteisiin, sitä myöten pilvien ja sateenkin muodostumiseen, mutta näitä on hyvin vaikea todentaa eikä raja-arvoa tuulivoimapuiston alalle ole määritetty. Tutkimuksia ei voida suoraan soveltaa hankealueeseen, sillä Suomen ilmasto-olosuhteet eivät ole tyypillisen mantereiset merellisten lounaistuulien vaikutuksesta. Järvien lämpövaikutus kesäöinä voi muuttaa ilmiön vaikutusta jopa päinvastaiseksi. Lisäksi lämmittävä vaikutus on vähäinen verrattuna esimerkiksi kaupunkien lämmittävään vaikutukseen (Zhou, Roy & Xia, 2020).

Myös laajojen aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta pinnan läheisten lämpötilan ja kosteuden arvojen muutoksista on saatu viitteitä joissakin tutkimuksissa. Hankkeen aiheuttamiin muutoksiin vaikuttavat kuitenkin vahvasti alustan eli maanpinnan ominaisuudet. Olemassa olevat tutkimukset edustavat Suomeen ja hankealueeseen verrattuna hyvin erilaista ilmastoa ja maaperää. Siksi tutkimusten tuloksia ei voida soveltaa hankealueelle. (Barron-Gafford, ym. 2016; Wu, ym. 2020). Aiheesta ei ole riittävästi tutkimustietoa Suomen olosuhteissa, jotta päätelmiä voisi tehdä.

18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona niin rakentamisen kuin liikenteen ilmanlaatuvaikutusten osalta. Arviointi keskittyy hankealueen välittömään läheisyyteen sekä hankealuetta ympäröiville pienemmille teille, joissa ei ennestään ole merkittävästi liikennettä ja siksi ne ovat herkkiä ilmanlaadun vaikutuksille. Hankkeen aiheuttama lisäliikenne ei vaikuta esimerkiksi satamien läheisyydessä tai valtateillä merkittävästi ilmanlaatuun, koska siellä on liikennettä ja ilman epäpuhtauksien lähteitä jo ennestään.

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen vaatii vähemmän maa-ainesta ja liikennettä, joten pölyvaikutukset ovat myös selvästi pienempiä. Niillä ei arvioida olevan vaikutuksia ilmanlaatuun. Voimaloiden huoltoon ja korjauksiin liittyvästä liikenteestä aiheutuu päästöjä, mutta liikennemäärät ovat niin vähäisiä, että niillä ei ole vaikutusta ilmanlaatuun. Toiminnan lopettamisen vaikutukset riippuvat alueen sekä liikennevälineiden kehityksestä. Näin ollen sen vaikutuksia ei ole merkityksellistä arvioida 30 vuoden päähän.

Louhinnan ja maarakennustöiden pölyämisen vaikutuksia arvioidaan laadullisesti. Ilmanlaadun mahdollisia muutoksia arvioidaan liikennemäärien lisäykseen perustuen rakennusvaiheessa, koska liikenne on vaikuttavin ilmanlaatua heikentävä tekijä tässä tapauksessa. Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetusten lisääntyvä määrä vaikuttaa hankkeen lähialueen tiestön pölyämiseen sekä liikenteen

pakokaasupäästöihin. Rakentamisen aikana suurin vaikutus ilmanlaatuun syntyy hankealueen sisääntuloreiteillä, joiden kasvavia liikennemääriä verrataan nykyisiin liikennemääriin sekä liikennemääriltään vertailukelpoisten ilmanlaadun mittausasemien tuloksiin.

Arvioinnissa hyödynnetään myös HSY:n ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen määrittelemiä ilmanlaatuvyöhykkeitä. Minimi- ja suositusetäisyydet määrittelevät vyöhykkeet, joita lähemmäksi ei suositella asutusta tai herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja ja alakouluja. Etäisyys on ilmoitettu metreinä ajoradan reunasta rakennuksen julkisivulle tai oleskelualueiden reunaan. Jos liikennettä on noin 5 000 ajon/vrk, suositusetäisyys herkälle kohteelle on 20 m, ja vastaavasti liikenteen ollessa 10 000 ajon/vrk, suositusetäisyys on 40 m. Asuinrakennuksille vastaavat etäisyydet ovat 10 m ja 20 m (HSY, 2024B). Tämän hankkeen vaikutuksesta lisääntyvät liikennemäärät jäävät reippaasti alle edellä mainittujen lukujen kantatiellä 88, jonka varressa on asutusta. Todennäköisesti myös yhteisvaikutuksena muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa lisääntynyt liikenne jää alle 5000 ajon/vrk.

18.1. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalue ulottuu hankealueelle rakennuskohteiden lähistöön sekä kuljetusväylille, joiden varrella voi pölytä.

Vaikutusalueen herkkyys

Kuljetukset voivat vaikuttaa ilmanlaatuun hetkellisesti, koska raskas liikenne lisääntyy rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä etenkin tiellä 88 kaikilla sen osuuksilla. Teiden varsilla on jonkin verran vakituista asutusta ja lomarakennuksia, mutta ei juurikaan ilmanlaadun vaikutuksille erityisen herkkiä kohteita, kuten esimerkiksi päiväkoteja, kouluja, vanhainkoteja tai sairaaloita. Alueen ilmanlaatu on ennestään keskimäärin hyvällä tasolla, joten arvioitavat alueet ovat **kohtalaisen herkkiä ilmanlaadun muutoksille.**

18.2. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Hankkeen ilmapäästöt syntyvät pääasiassa maanrakennustöistä sekä liikenteen pakokaasu- ja pölypäästöistä. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta merkittävästi liikenteeseen, joten ilmanlaadun vaikutuksia voimajohtojen osalta ei ole oleellista arvioida.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 km päässä tuulivoimaloista ja lähimmät asuinrakennukset aurinkovoima-alueista katsottuna sijoittuvat noin 500 m etäisyydelle. Näin ollen rakentaminen hankealueella ei vaikuta ilmanlaatuun asuinrakennusten välittömässä läheisyydessä.

Rakentaminen

Rakentamiseen liittyvien kuljetusten aikana liikenteen sujuvuus heikkenee paljon sekä auto- että kevyen liikenteen osilta hankealueen läheisillä pienemmillä tiellä. Tästä voi aiheutua ilmanlaadun heikkenemistä ajoittain. Ensimmäisenä vuonna kuljetettavat teräs ja betoni tuodaan eri puolilta Suomea, joten ne eivät aiheuta ruuhkaa kauempana hankealueesta liikenteen jakautuessa eri teille. Ne vaikuttavat kuitenkin hankealueelle johtavalle kantatielle 88. Vaikutus on suurin sen osalta lisalmentiellä. Liikennemäärä jää kuitenkin selvästi alhaisemmaksi kuin esimerkiksi valtateillä 4 ja 8, joissa vuorokauden ajoneuvomäärät voivat olla 5–10-kertaisia, ja päästötiheydet ovat kuitenkin

kohtalaisen matalat. Ilmanlaatu ei siis yleisesti heikenny hankkeen vaikutuksesta, mutta voi aiheuttaa hetkellistä epämukavuutta kevyelle liikenteelle tien varressa ja lyhytaikaisia oireita herkille ihmisille. Vaikutukset riippuvat paljon siitä, miten liikenne ajoittuu. Jos ruuhkaa syntyy, voi ilmanlaatu heikentyä ruuhkan ajaksi. Ruuhka-aikoihin kannattaa kiinnittää huomiota myös maa-aineksia kuljetettaessa Pulkkilan keskustan läpi. Kuivalla ja tuulisella säällä on lievennettävä pölyvaikutuksia, jos tiedetään, että kuljetukset keskittyvät tiettyyn aikaan päivästä, jolloin liikenteen sujuvuus voi heikentyä.

Hankevaihtoehdot eivät juurikaan muuta ilmanlaadun keskimääräistä tasoa, mutta käytännössä eroa hankevaihtoehtojen välillä kuitenkin on. VE1 ja VE2:n kohdalla on tärkeää kiinnittää huomiota ruuhkien muodostumiseen ja seurata aktiivisesti lievennystoimien tarpeellisuutta. Säätilaa suositellaan seuraamaan kuivien ja tuulisten jaksojen varalta ja ennakoimaan lievennystoimien tarvetta. VE3:n vaikutuksesta ruuhkaa ei synny niin helposti, koska vuorokauden liikennemäärä ensimmäisenä vuonna on vain noin 1/3 verrattuna VE1:een, joten siinä tapauksessa on enemmän merkitystä kuljetusten hajautuksella. Jos VE3:n kuljetukset hajautetaan tasaisesti koko vuorokauden työskentelyajalle klo 7–21, ei lievennystoimia ole tarpeen toteuttaa ensimmäisenä vuonna.

Toisena vuonna on arvioitu aloitettavan voimaloiden sekä paneelien ja niiden osien sekä akkuvarastojen kuljetukset. Ne kestävät arviolta noin neljä kuukautta. Voimaloiden osien vaatimat erikoiskuljetukset tehdään aikoihin, jolloin muu liikenne häiriintyy mahdollisimman vähän, joten näihin aikoihin ne eivät myöskään altista alueen asukkaita kuljetusten aiheuttamille ilmanlaadun muutoksille. Muut materiaalit kuljetetaan klo 7–21. Joillekin kantatie 88:n tieosuuksille kuten välille Raahe-Latva ja Pulkkila-hankealue voi tulla merkittävästi lisää liikennettä hankkeen vaikutuksesta. Liikennemäärien vaihtelu tällä tiellä on kuitenkin jo ennestään niin suurta, että yksinään tämä hanke ei aiheuta ilmansaastepitoisuuksien merkittävää nousua. Siksi olisi tärkeää kiinnittää huomiota kokonaisliikenteeseen ja pyrkiä ajoittamaan kuljetukset ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Toisena vuonna hankevaihtoehtojen erot kuljetusmäärissä eivät ole merkittävän suuret ilmanlaadun näkökulmasta.

Merkittävimmät ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät teiden välittömässä läheisyydessä ovat kokonaisliikenteen ajoittuminen, säätila ja vuodenaika. Tien varressa kulkeville kävelijöille ja pyöräilijöille voi aiheutua epämukavuutta, mutta pidempiaikaisia vaikutuksia ei synny. Ilmanlaadun rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat **vähäisen kielteisiä** kaikkien hankevaihtoehtojen osalta.

Normaalitoiminta

Hankkeen myötä syntyy välillisiä myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun puhtaan energian korvatessa fossiilisia polttoaineita. Tämä edesauttaa liikenteen sähköistymistä, jolloin fossiilisten polttoaineiden poltosta syntyvät lähipäästöt (CO2, NOx, SOx, hiukkaset) vähenevät. Vaikutus arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi**. Tämän myötä energialaitosten fossiilisten polttoaineiden poltosta aiheutuvat päästöt myös vähenevät. Tämä myönteinen vaikutus ilmanlaatuun ei kuitenkaan ole merkittävä, sillä sähköntuotannon savukaasut puhdistetaan suhteellisen hyvin ja korkeiden piippujen päästöt eivät juurikaan vaikuta maan pinnan lähellä hengitysilman laatuun.

Sähkönsiirtolinjalla ei ole vaikutuksia ilmanlaatuun.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättyessä voimaloiden purkaminen on melko lailla samanlainen prosessi kuin niiden rakentaminen, lukuun ottamatta puiden kaatamista ja teiden rakentamista. Purettujen osien kuljetuksista syntyy jonkin verran päästöjä. Alue voi olla asutukseltaan ja teiden laadultaan erilainen 30–50 vuoden päästä, joten silloisen liikenteen vaikutuksia ei ole mahdollista tässä hetkessä arvioida. Lisäksi liikenne on todennäköisesti sähköistynyt, ja aiheuttaa vähemmän päästöjä kuin nyt.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksena muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa voi syntyä liikenteestä aiheutuvia ilmanlaadun heikkenemisen jaksoja, jos kuljetukset ajoittuvat samaan aikaan samoille teille. Ilmanlaadun yhteisvaikutuksia voi syntyä todennäköisimmin silloin kun liikenteen yhteisvaikutuksiakin syntyy (ks. Luku 13. Liikenne). Liikennevaikutuksista ei kuitenkaan välttämättä seuraa ilmanlaadun heikkenemistä, koska ilmanlaatuun vaikuttaa myös säätila ja vuodenaika sekä teiden kunnossapito. Yhteisvaikutuksia naapurihankkeiden kanssa voidaan lieventää, mikäli samaan aikaan toteutuvien hankkeiden kuljetuksia voidaan ajoittaa yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa sekä toteuttamalla lievennystoimia pölyämisen vähentämiseksi kuivalla ja tuulisella säällä, erityisesti hiekoituskaudella ja alkukeväällä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Kuljetusten peräkkäisyyttä ja ruuhka-aikoja on tarpeen välttää haittojen minimoimiseksi. Jos nämä eivät ole mahdollisia, suositellaan kuivalla säällä teiden kastelua vedellä tai kalsiumkloridiliuoksella asuinrakennusten lähistöllä, jos ne sijaitsevat aivan tien varressa suositeltua etäisyyttä lähempänä (ks. suositusetäisyydet *Vaikutusmekanismit*-luvusta). Pölyn vähentämiseksi voidaan asettaa myös tieliikennenopeudet alemmas.

Lieventämismahdollisuuksilla ei ole kuitenkaan vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Mikäli hanke ei toteudu, oletetaan alueen kehittyvän voimassa olevan maakuntakaavan mukaisesti: Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle.

Edellä mainitut alueen käyttötavat eivät vaikuta merkittävästi alueen ilmanlaatuun.

VE1: Rakentamisen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** ja normaalitoiminnan vaikutus **vähäisen myönteiseksi**. Hankevaihtoehto ei juurikaan muuta ilmanlaadun keskimääräistä tasoa, mutta käytännössä tyydyttävän tai välttävän ilmanlaadun jaksoja on mahdollista lieventää. Eniten ilmanlaadun vaihteluihin vaikuttavat säätilanteet ja päästölähteiden kumuloituminen tiettyyn hetkeen ja paikkaan. (Taulukko 61)

On tärkeää kiinnittää huomiota ruuhkien muodostumiseen ja seurata aktiivisesti lievennystoimien tarpeellisuutta. Säätilaa suositellaan seuraamaan kuivien ja tuulisten jaksojen varalta ja ennakoimaan lievennystoimien tarvetta.

Normaalitoiminnan positiivinen vaikutus on suurin tällä hankevaihtoehdolla, sillä uusiutuvaa energiaa tuotetaan enemmän useamman tuulivoimalan myötä.

VE2: Rakentamisen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** ja normaalitoiminnan vaikutus **vähäisen myönteiseksi**. Hankevaihtoehto ei juurikaan muuta ilmanlaadun keskimääräistä tasoa, mutta käytännössä tyydyttävän tai välttävän ilmanlaadun jaksoja on mahdollista lieventää. Näin ollen myös VE2:n kohdalla on tärkeää kiinnittää huomiota ruuhkien muodostumiseen ja seurata aktiivisesti lievennystoimien tarpeellisuutta.

Normaalitoiminnan positiivinen vaikutus on VE2:lla pienempi kuin VE1:llä, mutta suurempi kuin VE3:lla.

VE3: Rakentamisen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** ja normaalitoiminnan vaikutus **vähäisen myönteiseksi**. Hankevaihtoehto ei juurikaan muuta ilmanlaadun keskimääräistä tasoa, eikä aiheuta ensimmäisenä rakennusvuonna myöskään heikentymisen piikkejä kuljetusten jakautuessa tasaisesti koko työajalle. Jos kuljetukset eivät jakaudu tasaisesti, on syytä kiinnittää huomiota lievennystoimenpiteiden tarpeellisuuteen.

Toisena vuonna VE3:lla on lähes saman verran kuljetuksia kuin muillakin hankevaihtoehdoilla ja silloin päästöjen kumuloituminen tapahtuu herkemmin. Toiselle vuodelle suunnitellaan samoja lievennystoimenpiteitä kuin muillekin hankevaihtoehdoille.

Normaalitoiminnan positiivinen vaikutus on VE3:lla pienin, koska se tuottaa vähiten uusiutuvaa sähköä.

Sähkönsiirtoreiteillä ei ole vaikutuksia ilmanlaatuun tai paikallisilmastoon.

Taulukko 61. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset paikallisilmastoon ja ilmanlaatuun, kun lieventämistoimenpiteet on huomioitu. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Ilmanlaatu ja paikallisilmasto	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Rakentamisen yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

18.3. Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakennustöiden ja kuljetusten aikataulu vaikuttavat liikenteen synnyttämien ilmansaasteiden pitoisuuksiin ja niille altistumiseen, ja tarkkoja kuljetusaikoja ei ole vielä tiedossa. Kuljetusten määrät saattavat todellisuudessa poiketa tässä arvioiduista määristä. Epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

19. Ilmasto

19.1. Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdoista VE1 tuottaa suurimmat ilmastovaikutukset, koska se tuottaa eniten uusiutuvaa energiaa. Sen kokonaisvaikutus ilmastoon on myönteinen. Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, ja erityisesti voimaloiden materiaalien- ja komponenttien tuottamiseen.

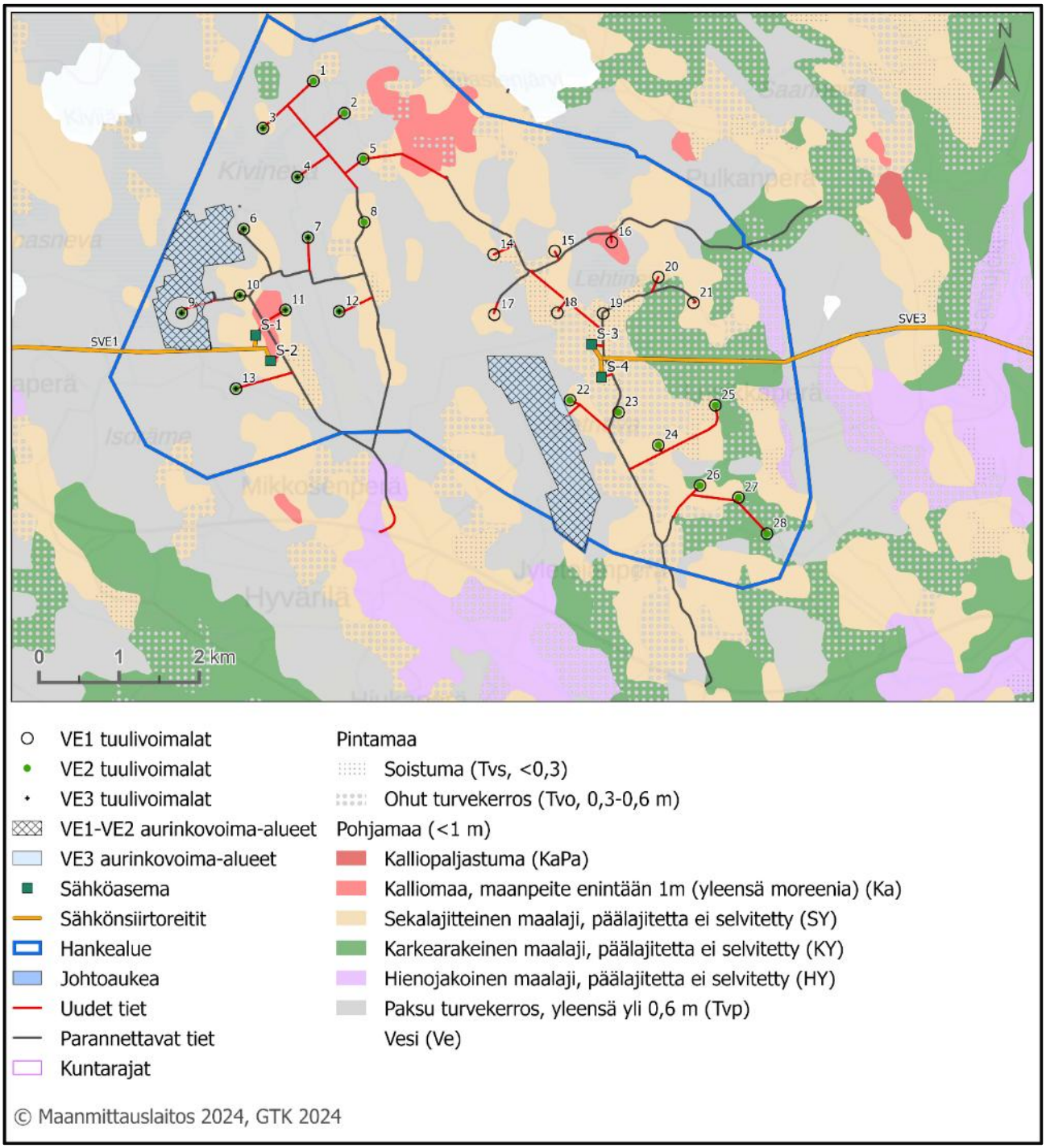
Sähkönsiirtovaihtoehtojen päästövaikutukset perustuvat pääasiassa rakennusvaiheen hiilivaraston vähenemiseen. Tästä syystä hiilinielu on alkuperäistä pienempi koko normaalitoiminnan ajan ja vaikutukset ovat **vähäiset kielteiset.**

19.2. Nykytila

Lähin Ilmatieteenlaitoksen havaintoasema sijaitsee Haapaveden Mustikkamäellä noin 19 km hankealueesta lounaaseen. Ilmastollisesti hankealue kuuluu lumi- ja metsäilmaston kostea- ja kylmätalviseen tyyppiin, tarkemmin keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen (3a). Lämpimimmän kuukauden keskilämpötila on vähintään +10°C ja kylmimmän enintään -3°C. Kaikkina vuodenaikoina sataa keskimäärin kohtuullisesti (Ilmatieteen laitos 2023). Suokasvillisuustyypiltään hankealue kuuluu Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen (3a).

Keskiboreaalissa ilmastovyöhykkeessä on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalissa. Yöpakkasia voi esiintyä tavallisissa maastoissakin pitkin kesää. Aapasoita, jotka ovat veden peittämiä pitkälle kesään, on kuitenkin vähän. Lämpötilan vuorokaudensisäinen vaihtelu on suurempi kuin muualla Suomessa. Keskiboreaali on viljanviljelyn äärialuetta, jossa viljanviljelyn myötä asutus on valikoitunut ilmastollisesti edullisimmille paikoille (Ilmatieteen laitos 2023).

Merkittävä osa hankealueesta on metsää ja ne ovat pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä (elinkeinotoiminta ja palvelut 23.2. nykytila). Puuston valtalaji on mänty ja paikoitellen sekapuuna kasvaa kuusta. Metsät ovat pääasiassa varttuneita kasvatusmetsiä ja nuorta kasvatusmetsikköä. Reilut 50 % hankealueen maaperästä on paksua turvekerrosta. Ohutta turvekerrosta on 17 % ja sekalajitteista maalajia 23 %. Myös kalliomaata, karkearakeista ja hienojakoisia maalajeja sekä soistumia esiintyy pienet määrät (Maanmittauslaitos 2024, GTK 2024) (Kuva 149). Hankealue on suurelta osin voimakkaasti ojitettua suota, jonka luonnontila ja luonnonarvot ovat voimakkaasti heikentyneet. Alueella on turvetuotantoa ja käytöstä poistuvia sekä jo poistuneita turvetuotantoalueita. Alueella on jonkin verran myös maatalousmaata.



Kuva 149. Hankealueen maalajit ja pintamaat.

19.3. 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 aurinkovoimalla olla kuitenkin negatiivinen vaikutus maaperän hiilitaseen osalta, sillä aurinkovoimaloiden alueella ei ole mahdollista kasvattaa hiilinieluja. Maaperän laatu ja sille mahdolliset päästöjen hillintätoimet vaikuttavat oleellisesti aurinkovoima-alueen hiilitaseeseen käytön aikana.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen puuston määrän vähenemiseen ja näin vähentää alueen hiilensidontaa ja hiilivarastoja. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa merkittäviä päästöjä riippuen maan hiilivaraston suuruudesta. Nämä vaikutukset heikentävät alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen ja osaltaan myös kansallisen ja alueellisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

Negatiivisen vaikutuksen voimakkuus riippuu hajoavan orgaanisen aineksen määrästä, maaperän laadusta sekä kosteuden ja lämmön olosuhteista. Ilmastopaneeli on arvioinut julkaisussaan ”Turvemaiden käytön vaihtoehdot hiilineutraalissa Suomessa”, että entiset turvetuotantoalueet sopivat hyvin aurinkovoimaloiden perustamiseen, mutta silloin turpeen pintaan tulisi syntyä kasvillisuutta, jotta sekä jäännösturpeen hajoamisen kasvihuonekaasupäästöt että pintaturpeen eroosio pienenisivät. Lisäksi vedenpinnan nosto on monesti tapa säilyttää jäljellä oleva hiilivarasto. (Lång ym. 2022)

Hankealueella on ojitettuja metsäalueita, ja yleisesti maaperä on päästölähde ojitetuilla turvemailla. Päästöt ovat sitä suuremmat mitä ravinteisempi kasvupaikka, ja mitä syvemmälle ojitus on vienyt pohjaveden. Turpeennostoalueiden hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin suuremmat kuin metsäojitettujen soiden, mutta niiden osalta ei ole saatavilla vedensyvyyden päästövaikutuslukemia (Ojanen ym. 2020). Metsäojitetuilla turvemailla maaperän päästöt kasvavat hyvin voimakkaasti avohakkuun jälkeen. Maaperän päästöt jatkuvat ravinteisilla turvemaa-kasvupaikoilla koko kiertoajan ja ovat suuremmat kuin puuston hiilinielu (Mäkipää ja Lehtonen 2023).

Suomen Luontopaneeli (2021) toteaa, että rehevien metsäojitettujen soiden ennallistaminen näyttää tuovan ilmastohyötyjä noin 20 vuodessa. Voimakkaasti muutettujen soiden, kuten turvepeltojen ja turpeennostoalueiden, ennallistaminen tuottaa suuren ilmastohyödyn jo 20 vuodessa. Toisaalta ennallistamistoimista happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla tarvitaan tutkimusta, ja näillä alueilla ennallistamistoimissa pitää noudattaa erityistä varovaisuutta.

Suomen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) asettaa maatalouden kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteet, joiden saavuttamiseksi keskeisiä lisätoimenpiteitä ovat mm. turvemaan nurmiviljely korotetulla pohjavedenpinnan tasolla, ruokohelven yms. kasvien viljely turvemaalla korotetulla pohjavedenpinnan tasolla ja turvepeltojen nurmet (Maa ja metsätalousministeriö 2022b). Noin 4/5 pohjoisemmasta aurinkovoima-alueesta on pelloksi kuivattua suota. Pellon muuttaminen nurmeksi vähentää dityppioksidin pinta-alakohtaista päästömäärää noin 25 % ja hiilidioksidin vastaavasti 28 %. Turvepellosta ei synny metaanin päästöjä, mutta nurmen kasvatuksessa niitä tulee vähän. Kokonaisuudessaan lämmittävä vaikutus on kuitenkin vähäisempi kuin peltoviljelyssä. (IPCC, 2014, 2.11–2.34, 2.1–2.5)

Voimaloiden merkittävin negatiivinen ilmastovaikutus liittyy niiden elinkaaren alkuvaiheisiin. Rakentamisvaiheessa käytetään materiaaleja ja komponentteja, joiden valmistuksessa on todennäköisesti syntynyt kasvihuonekaasuja. Lisäksi rakentamisvaiheen energiankulutus aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimala tuottaa kuitenkin takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian suhteellisen nopeasti. Laskutavasta riippuen takaisinmaksuaika on puolesta vuodesta kahteen vuotta (Guezuraga ym. 2012; Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Aurinkosähköjärjestelmillä vastaavan takaisinmaksuajan arvioidaan vaihtelevan noin 1–5 vuoden välillä (Rauhala ym. 2024).

Maalla sijaitseva tuulivoimala voi paikallisesti vaikuttaa ilman lämpötilaan maanpinnan lähellä. Tutkimusten mukaan tuulivoimalat lisäävät ilman sekoittumista maan pinnan lähellä ja siten nostavat ilman lämpötilaa maanpinnalla yöaikaan 0,3–0,7 astetta. Päivällä ilmiön vaikutus on merkityksettömän pieni. Jos ilmiö on tarpeeksi laajamittainen, se vaikuttaa lämmön ja kosteuden arvoihin sekä tuuliolosuhteisiin, sitä myöten pilvien ja sateenkin muodostumiseen, mutta näitä on hyvin vaikea todentaa eikä raja-arvoa tuulivoimapuiston alalle ole määritetty. Tutkimuksia ei voida suoraan

soveltaa hankealueeseen, sillä Suomen ilmasto-olosuhteet eivät ole tyypillisen mantereiset merellisten lounaistuulien vaikutuksesta. Järvien lämpövaikutus kesäöinä voi muuttaa ilmiön vaikutusta jopa päinvastaiseksi. Lisäksi lämmittävä vaikutus on vähäinen verrattuna esimerkiksi kaupunkien lämmittävään vaikutukseen.

Myös laajojen aurinkovoimahankkeiden vaikutuksesta pinnan läheisten lämpötilan ja kosteuden arvojen muutoksiin on saatu viitteitä joissakin tutkimuksissa. Hankkeen aiheuttamiin muutoksiin vaikuttavat kuitenkin vahvasti alustan, eli maanpinnan ominaisuudet, ja olemassa olevat tutkimukset edustavat hyvin erilaista ilmastoa ja maaperää verrattuna Suomen ja hankealueen olosuhteisiin, joten tutkimusten tuloksia ei voida soveltaa hankealueelle. (Barron-Gafford, ym. 2016; Wu, ym. 2020). Aiheesta ei ole riittävästi tutkimustietoa Suomen olosuhteissa, jotta päätelmiä voisi tehdä. Mahdollinen vaikutus on joka tapauksessa melko paikallinen eikä ulotu lähimmille asuinalueille.

19.4. 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”. Ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä hankkeeseen käsitellään osana onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arviointia luvussa 28.

Hankealue sisältää maankäyttöä, joka on keskeisessä roolissa Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa vuosille 2021–2030. Tiekartassa mainitaan tavoitteina muun muassa, että maankäyttö on ilmastoviisasta ja, että metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluina. Toisaalta tiekartassa keskeisessä roolissa on myös kestävän, tehokkaan ja vähäpäästöisen energia tuotanto ja käyttö. Ilmastotiekarttaa kuvataan laajemmin luvussa 30.

Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan asiantuntija-arvioina perustuen tuuli- ja aurinkovoimaloiden valmistamisen, kuljettamisen, pystyttämisen, huoltamisen ja purkamisen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä maan rakentamisen ja puuston poiston vaikutuksia alueen hiilitaseeseen ja -varastoon. Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti olennaisin osin hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimalat ja sähkönsiirtorakenteet ja infrarakentaminen. Hiilivarastojen ja -nielujen muutokset arvioidaan laskennallisesti puuston osalta ja oleellisin osin laskennallisesti tai laadullisesti maaperän osalta. Kasvihuonekaasupäästöjen laskelmat arvioitaville hankevaihtoehdoille ja sähkönsiirtoreiteille on toteuttanut Etha Oy (Liite 14). Sähkönsiirron osalta on laskettu koko SVE1 vaikutukset. Etha on laskenut myös puiden poistamisen vaikutukset hiilivarastoon ja hiilinieluun hankkeen elinkaaren aikana. Ecobio hyödyntää Ethan laskelmia tässä arvioinnissa. Maaperän hiilitaseen laskelmat toteuttaA Ecobio.

Tuulivoimalat

Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt koostuvat pääasiassa tuulivoimaloiden elinkaaren ylävirran vaiheista, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Eräässä tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa

(Bhandari ym. 2020). Vestaksen (2023) mukaan suurin osa päästöistä tulee voimaloiden (~70–75 %), perustusten (~15 %) ja kaapeleiden (~5 %) valmistamisesta. Asennuksen (~1 %), käytön (~5 %) ja käytöstä poiston (~1 %) aikaiset päästöt ovat melko pieniä kokonaispäästöihin verrattuna. 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).

Hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasujen (KHK) päästölaskelmat perustuvat moniin eri lähteisiin hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä. Arvioinnissa on ollut tavoitteena käyttää uusimpia ja luotettavimpia lähteitä. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron KHK-päästölaskelmat perustuvat ISO 14044 (Elinkaariarviointi) ja ISO 14067 (Hiilijalanjälki) standardeihin. Tuulivoimaloiden osalta suurin osa laskelmista perustuu Vestaksen voimaloille tehtyihin elinkaariarviointeihin: V162 6,2 MW voimalalle tehtyyn elinkaariarviointiin (Vestas, 2023) sekä osittain V150 4,2 MW voimalan elinkaariarviointiin (Vestas, 2022). Vestas on markkinajohtaja ja toteuttanut elinkaariarviointeja tuotteilleen vuodesta 2001 alkaen. Edellä mainitut elinkaariarvioinnit ovat uusimpia saatavilla olevia tuloksia. Lisäksi edellä mainitut turbiinityypit ovat tällä hetkellä käytetyimpiä maatuulivoimaloita.

Vestaksen (2023) laskelmissa oletetaan, että suurin osa tuotantojärjestelmään tulevista materiaaleista ovat primäärimateriaaleja. Raudan, teräksen, alumiinin ja kuparin osalta kierrätetyn materiaalin osuudet on otettu huomioon käyttäen globaalia keskimääräistä kierrätetyn materiaalin osuutta näissä metalleissa. Vestaksen laskelmissa tuulivoimalan käyttöiäksi on oletettu 20 vuotta. Etha on ekstrapoloinut laskentatuloksia vastaamaan 35 vuoden käyttöikää, koska voimalateollisuuden nopean kehityksen vuoksi voimaloiden käyttöikä kasvaa jatkuvasti, ja uusimpien voimaloiden käyttöiäksi arvioidaan tällä hetkellä 35 vuotta. Ilmastovaikutusten arvioinnin ja laskelmien pohjana on siis 35 vuoden käyttöikä. Oletus on, että käytön päätyttyä koko tuulivoimala puretaan. Suuret metallikokonaisuudet oletetaan kierrätettävän 98 prosenttisesti. Muut pääkomponentit kuten generaattori, vaihdelaatikko, kaapelit ja säätöjärjestelmä kierrätetään 95 % oletuksella.

Tuulivoimalan KHK-päästöjen laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa (Taulukko 62) Taulukon päästökertoimet on ekstrapoloinut Vestaksen (2023) V162 turbiinin elinkaarilaskelman päästökertoimien pohjalta vastaamaan tässä hankkeessa käytettävää suurempaa WTG200 turbiinia kaavalla: (162 m/200 m)^3=1,882. Tämä kasvukerroin kattaa turbiinin koon muutoksen roottorinhalkaisijasta 162 metriä halkaisijaan 200 metriä.

Taulukko 62. Tuulivoimalan elementtien ja elinkaaren vaiheiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt yhtä tuulivoimalaa kohden (Liite 14: Etha Oy 2024)

Päästölähde	Päästö per voimala [t CO2-ekv]
Lavat	654
Torni	1711
Perustus	805
Naselli	453
Akseli	554
Napa	252
Huolto	353
Kaapelointi	19
Vaihteisto	50
Asennus	50
Käytöstä poisto	50

Päästölähde	Päästö per voimala [t CO2-ekv]
Jäähdytys	50
Muuntaja	50
Yhteensä	**5051**

Liikenteen aiheuttamat päästöt arvioidaan laskennallisesti perustuen suunniteltuihin kuormien määriin ja ajokilometreihin. Etha käyttää kuljetuspäästöjen laskelmissa tuulivoimaloihin liittyvien kuljetusten etäisyyksiä Vestaksen V162 turbiinin elinkaariarvioinnin laskelmasta. Vestaksen laskelma on toteutettu yleisesti Euroopassa sijaitsevalle hankkeelle. Voimalan kokonaispainona on Vestaksen (2023) arviossa käytetty 827 tonnia per voimala. Yhden voimalan kuljettamiseen tarvitaan keskimäärin 7–10 kuorma-autoa lapojen, tornin osien sekä navan kuljettamiseen (Utility Dive, 2022). Tässä arvioitavassa hankkeessa voimalan oletetaan olevan nykyaikaisista voimaloista suurimpia, joten Etha käyttää laskelmassaan arvoa 10 kuorma autoa per tuulivoimala, jolloin 28 voimalan kuljettamiseen tarvitaan noin 280 kuorma-autoa. Kuljetuslaskelma kattaa sekä toimitusketjun, että voimaloiden ja perustusten kuljettamisen rakennuspaikalle (Taulukko 63).

Taulukko 63. Tuulivoimaloiden kuljetusten KHK-päästöt ja laskelmassa käytetyt parametrit. (Etha 2024, Liite 14)

Kuljetustapa	Matka (km)	Päästökerroin (g CO2/km)	Kokonaispäästöt (t CO2-ekv)
Laiva	22 700	16* per t	8410
Kuorma-auto	3 725 km * 280	294**	307
Yhteensä	8717		
*BSR, 2021. 2020 Global Container Shipping Trade Lane Emissions Factors. ** Statista, 2024. Global average pickup truck CO_2 emission forecast.			

Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan ajalta uusiutuvan sähköntuotannon päästöjä verrataan Suomen odotettavissa olevaan hiilijalanjälkeen voimaloiden käyttöaikana (n. 2028–2063). Ethan mukaan kyseisen ajanjakson päästöjä on suhteellisen vaikea arvioida tarkasti, koska päästökertoimien laskemiseen on olemassa useita laskentatapoja, mutta eräs lähde (Ympäristöministeriö, 2020) arvioi Suomen sähköntuotannon päästöjen vuonna 2030 olevan 31 g CO2 ekv. / kWh. Ekstrapoloimalla tätä arvioita voidaan vuosien 2028–2063 päästöjen olettaa olevan noin 20 g CO2-ekv. / kWh. (Liite 14: Etha, 2024, 20)

Yksi tuulivoimala tuottaa arviolta noin 25 000 MWh per voimala/vuosi, eli yksi voimala tuottaa 35 vuoden käyttöaikana 875 000 MWh. Taulukossa (Taulukko 64) esitetään tuotantolaskelmat ja niitä vastaavat keskimääräiset sähköntuotannon päästöt Suomessa normaalitoiminnan aikana eri hankevaihtoehdoille. Arvioinnissa verrataan, kuinka paljon päästöjä voidaan välttää tuottamalla hankevaihtoehtojen uusiutuvaa energiaa sen sijaan, että tuotettaisi sama määrä energiaa keskimääräisellä sähkön tuotantojakaumalla. Hankevaihtoehtojen tuotannon päästöt ovat nolla, eli tässä laskelmassa ei huomioida voimaloiden rakentamisesta aiheutuvia päästöjä, vaan ainoastaan tuotannon suoria päästöjä.

Taulukko 64. Tuulivoimahankevaihtoehtojen tuotantomääriä vastaavat Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästöt vuosina 2028–2063.

Hankevaihtoehto	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (20 voimalaa)	VE3(9 voimalaa)
Normaalitoiminnan aikainen tuotanto (MWh)	24 500 000	17 500 000	7 875 000
Tuotantomäärää vastaavat keskimääräiset sähköntuotannon päästöt (t CO2e)	490 000	350 000	157 500

Aurinkovoimalat

Etha on laskenut aurinkopaneeleiden päästöt käyttäen hiilidioksidiekvivalenttipäästöjen arvona 750 kg-CO2-ekv/kWp (Müller et al., 2021). Tämä sisältää osien valmistuksen, rakentamisen ja asennuksen, sähköverkkoyhteyden, käytön ja huollon sekä käytöstä poiston. Elinkaaren vaiheiden ja hankkeen osienpäästöosuudet on arvioitu UNECE:n (2021) aineistoon pohjautuen (Taulukko 65).

Taulukko 65. Aurinkovoimaloiden päästölähteet eriteltynä (Liite 14: Etha 2024).

Päästölähde	Päästö per paneeli [kg CO2-ekv]
Piin valmistus	297
Kennon valmistus	90
Moduulien asennus	102
Teline	2
Rakentaminen	51
Invertterit*	71
Sähköverkkoyhteys	21
Käyttö ja huolto	10
Käytöstä poisto	7
Yhteensä	**650**

Etha on mallintanut aurinkovoiman hankevaihtoehdot käyttäen Trina Solarin 660 W:n aurinkopaneelien parametreja ja laskenut aurinkovoimaloiden tekniset tiedot, kuten esimerkiksi paneelimäärän ja vuositehon PVsyst-ohjelmistolla. Taulukossa (Taulukko 66) esitetään kaikki hankevaihtoehtojen tekniset tiedot, joiden pohjalta päästölaskelmat tehdään.

Taulukko 66. Aurinkovoiman hankevaihtoehtojen tuotantomäärät ja laskelmissa käytetyt parametrit (Liite 14: Etha 2024)

Paneelin ominaisuus	Alue 1 + 2 (VE1/VE2)	Alue 1 + 2.2 (VE3)
Paneeliteho	181 MWp	178 MWp
Paneelien lukumäärä	274 000	270 000
Käyttöikä	35 vuotta	35 vuotta
Yhden paneelin paino	35 kg	35 kg
Ensimmäisen vuoden tuotanto	160 200 MWh	157 900 MWh
Vuosittainen tehon heikkeneminen	0,4 %	0,4 %

Etha arvioi kuljetusten päästöt ainoastaan suurimman sijoittelusuunnitelman perusteella, ja olettaen, että paneelit kuljetetaan Kiinasta. Kuljetusten aiheuttamien päästöjen voidaan ajatella olevan huomattavasti pienemmät, jos puistoon valitaan eurooppalainen paneelitoimittaja (Liite 14: Etha). Kuljetusten aiheuttamat kokonaispäästöt sekä etäisyydet on eritelty alla olevassa taulukossa (Taulukko 67). Kuljetusten aiheuttamat päästöt ovat pienet verrattuna voimaloiden valmistuksen päästöihin, joten ei ole tarpeen arvioida erikseen pienemmän sijoittelusuunnitelman mukaista vaihtoehtoa, sillä sen tulos ei olennaisesti eroaisi suuremmasta sijoittelusuunnitelmasta.

Taulukko 67. Aurinkovoimaloiden kuljetukset.

Kuljetustapa	Matka (km)	Päästökerroin (g CO2/km)	Kokonaispäästöt, VE1+2 (VE1/VE2) (t CO2-ekv)
Laiva	24 700	16* per t	3260
Kuorma-auto	720*320	294**	68
Yhteensä			3328
*BSR, 2021. 2020 Global Container Shipping Trade Lane Emissions Factors. ** Statista, 2024. Global average pickup truck CO_2 emission forecast.			

Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan ajalta uusiutuvan sähköntuotannon päästöjä verrataan Suomen odotettavissa olevaan hiilijalanjälkeen voimaloiden käyttöaikana (n. 2028–2063). Ethan mukaan kyseisen ajanjakson päästöjä on suhteellisen vaikea arvioida tarkasti koska päästökertoimien laskemiseen on olemassa useita laskentatapoja. Laskelma toteutetaan käyttäen Ympäristöministeriön (2020) arviota, jonka mukaan Suomen sähköntuotannon päästöt olisivat vuonna 2030 31 g CO2-ekv. / kWh. Ekstrapoloimalla tätä arvioita voidaan vuosien 2028–2063 päästöjen olettaa olevan noin 20 g CO2-ekv. / kWh. (Liite 14: Etha, 2024, 20)

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 68) esitetään tuotantolaskelmat ja niitä vastaavat keskimääräiset sähköntuotannon päästöt Suomessa normaalitoiminnan aikana eri hankevaihtoehdoille. Arvioinnissa verrataan, kuinka paljon päästöjä voidaan välttää tuottamalla hankevaihtoehtojen uusiutuvaa energiaa sen sijaan, että tuotettaisi sama määrä energiaa keskimääräisellä sähkön tuotantojakaumalla. Hankevaihtoehtojen tuotannon päästöt ovat nolla, eli tässä laskelmassa ei huomioida voimaloiden rakentamisesta aiheutuvia päästöjä, vaan ainoastaan tuotannon suoria päästöjä.

Taulukko 68. Aurinkovoimahankevaihtoehtojen tuotantomääriä vastaavat Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästöt vuosina 2028–2063.

	VE1/VE2	VE3
Normaalitoiminnan aikainen tuotanto (MWh)	4 937 680	5 020 230
Tuotantomäärää vastaavat keskimääräiset sähköntuotannon päästöt (t CO2e)	98 754	100 405

Akkuvarasto

Akkuvaraston hiilijalanjälki koostuu suurimmilta osin laitteistojen valmistukseen liittyvistä päästöistä, kuten akkumateriaalien louhinnasta ja jalostuksesta, laitteistojen kokoonpanosta sekä ikääntyneen akuston vaihdosta. Pienempi osa päästöistä koostuu käytön aikaisista päästöistä, jotka johtuvat akkuvaraston lataussyklin häviöistä. Tässä hankkeessa akkuihin ladataan uusiutuva energiaa, joka on nollapäästöistä, eli myös häviösähkö on päästötöntä. Varaston purkamisen päästöjä

hankkeen päättyessä ei arvioida laskennallisesti, koska jätteiden käsittely on yleisesti ottaen merkittävästi vähemmän energiaa ja luonnonvaroja kuluttavaa, kuin valmistus. Lisäksi akkuvarasto on vain pieni osa koko hankkeesta, ja kierrätysmenetelmät ovat todennäköisesti tehokkaammat muutaman kymmenen vuoden kuluttua. Näin ollen akkuvaraston purkamisen vähäiset ilmastovaikutukset eivät muuta hankkeen arviointia.

Akkuvarastolaitteistojen valmistus sisältää energiaintensiivisiä prosesseja, minkä takia valmistuksessa käytetyn sähkön päästöt vaikuttavat voimakkaasti akkuvaraston hiilijalanjälkeen. Ruotsalaisen selvityksen (Emilsson ja Dahllöf, 2019) mukaan akkuvaraston valmistuksen kokonaispäästöt ovat 59–119 kg CO2-ekv yhtä varaston kapasiteetin kilowattituntia kohden. Skaalan alalaita vastaa puhtaasti uusiutuvilla energianlähteillä valmistettua sähkövarastoa ja ylälaita varastoa, joka on valmistettu runsaasti fossiilisia energianlähteitä sisältävällä sähköntuotannolla. Tällöin valmistuksesta aiheutuvat päästöt olisivat noin 23 600–47 600 t CO2-ekv riippuen kuinka suuri osuus valmistuksessa käytettävästä energiasta on tuotettu uusiutuvalla energialla. (Etha 2024, 23, Liite 14)

Tällä hetkellä Kiina vastaa 80 % globaalista akkuvalmistuskapasiteetista, jonka vuoksi myös Kivinevan hankkeen akkuvaraston oletetaan tulevan Kiinasta. (S&P 2024) Etha on arvioinut akkuvaraston kuljetuksen aiheuttamia päästöjä Kiinassa valmistetulla SunGrow akkuvarastolla, jonka painoksi on ilmoitettu noin 26 400 kilogrammaa. (SunGrow). Reitin on oletettu kulkevan laivalla Shanghain satamasta Helsingin satamaan. Lisäksi lähimmältä SunGrown paneelitehtaalta Hefeistä Shanghain satamaan on noin 475 kilometrin matka kuorma-autolla. Helsingistä Siikalatvalle on maanteitse noin 515 kilometriä. Kuljetuksen aiheuttamat kokonaispäästöt sekä etäisyydet on eritelty alla olevassa taulukossa (Taulukko 69). (Etha 2024, Liite 14)

Taulukko 69. Akkuvaraston kuljetusten aiheuttamat päästöt.

Kuljetustapa	Matka (km)	Päästökerroin (g CO2/km)	Kokonaispäästöt (t CO2-ekv)
Laiva	24 700	16* per t	10,4
Kuorma-auto	990	294**	0,3
Yhteensä			10,7
*BSR, 2021. 2020 Global Container Shipping Trade Lane Emissions Factors. ** Statista, 2024. Global average pickup truck CO_2 emission forecast.			

Käytön aikana akusto vaihdetaan kerran projektin 35 vuoden elinkaaren aikana ja oletuksena on, että vaihdosta aiheutuvat päästöt ovat 80 % koko laitteiston valmistuksen päästöistä (Emilsson & Dahllöf, 2019). Etha on laskenut, että tällöin vaihdon aiheuttamat päästöt olisivat noin 18 880–38 080 tl CO2-ekv (Etha 2024, Liite 14). Akkujen lataus Kivinevan omalla uusiutuvalla sähköllä ei aiheuta KHK-päästöjä. Muita akkuvaraston huoltotöitä sekä niihin liittyviä materiaaleja ja kuljetuksia ei arvioida laskennallisesti, koska ne ovat niin vähäisiä, etteivät vaikuta arvioinnin lopputulokseen.

Sähkönsiirtoreitit

Ethan tekemässä selvityksessä (Liite 14) on arvioitu SVE1 päästöt koko reitin pituudelta, vaikka tähän vaihtoehtoon päädyttäessä vaikutukset jakautuvat viereisen Leuvannevan voimalahankkeen kanssa. Vaikutuksien jakautuminen toisen hankkeen kanssa huomioidaan lievennystoimenpiteenä.

Sähkönsiirtoreitin KHK-päästöt syntyvät pääasiassa siirtolinjan materiaalien valmistuksesta ja rakentamisessa käytettävästä energiasta. Käytöstä poistamisen päästöjä ei ole huomioitu, sillä voimalinjaa

käytetään myös sen jälkeen, kun puisto on otettu pois käytöstä. Sähkönsiirtoreittien käytöstä ei synny KHK-päästöjä, kun niillä siirretään uusiutuvaa energiaa. Huoltotöistä aiheutuvat päästöt ovat niin vähäiset, ettei niitä ole tarpeen huomioida arvioinnissa (Niemelä, 2009).

400 kV liityntäjohdon materiaaleihin liittyvät päästöt perustuvat 275 kV johtojen arvoihin, sillä oletuksella, että arvot 400 kV ja 275 kV tarvikkeiden välillä ovat samaa suuruusluokkaa (Harrison ym. 2010). 400 kV voimalinjan rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat arvioitu päästökertoimella 523 t CO2-ekv/km (Fingrid, 2021). (Liite 14: Etha 2024, 15)

Taulukko 70. Sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöt (Liite 14: Etha 2024, 15)

Sähkönsiirron vaihtoehto	SVE1 – Läntinen	SVE3 - Itäinen
Voimalinjan pituus	23,6 km	16,6 km
Johtokäytävän leveys	40 m	62 m
Päästöt: Materiaalit ja rakentaminen (t-CO2 ekv)	12 362	8 695

Maankäytön aiheuttama hiilivaraston muutos

Puita kaadetaan sähkönsiirtoreitin, sähköaseman, uusien metsäteiden, aurinkopaneeleiden sekä voimaloiden alueilla tapahtuvan rakentamisen vuoksi. Levennettäviä teitä ei huomioida hiilivaraston muutoksen laskelmissa. Ethan toteuttamassa puuston hiilivaraston muutos -laskelmassa oletetaan, että hiilidioksidia vapautuu takaisin ilmakehään sama määrä, kuin mitä metsää kaadetaan. Arvioinnissa ei täten oteta huomioon kaadettavan puuston mahdollista hyötykäyttöä. Tämä tarkoittaa sitä, että laskentaan sisältyy sekä metsäkaadon vuoksi menetetyn hiilivaraston vaikutus että menetetty hiilinielu, kun metsää ei kasva seuraavan 35 vuoden ajan. Niille alueille, joilla metsää on jo kaadettu, päästöt on laskettu perustuen menetettyyn metsänkasvuun. (Liite 14: Etha 2024, 16)

Metsähakkuiden vuoksi menetetyn biomassan kokonaistilavuuden laskemiseksi Etha on käyttänyt Metsäkeskuksen hila-aineistoa yhdessä paikkatieto-ohjelman kanssa (Metsäkeskus, 2024). Hila-aineisto perustuu laser- ja ilmakuvapiirteisiin, joiden perusteella kunkin hilaruudun puustotiedot on estimoitu. Hila-aineiston kattavuus vaihtelee alueittain ja aineiston painotus on yksityismetsissä. Kuutiometri biomassaa sitoo arviolta 780 kg hiilidioksidia (Nordiska ministerrådet, 2017; VTT, 2013). Hakkuiden aiheuttama tulevan kasvun menetys on verrannollinen LUKE:n metsien inventointiaineistoon ”Puuston keskikasvu metsämaalla”, jonka arvo on 4,2 t CO2-ekv/ha/vuosi vähintään 17-vuotiaan metsän osalta (LUKE, 2021). Metsän, jota ei ole hiljattain kaadettu, on arvioitu olevan vähintään 17 vuotta vanha (UPM, 2022). Normaalitoiminnan aikana sähkönsiirtoreittien alueelle syntyy matalaa kasvillisuutta, eli vähäinen hiilivarasto, mutta laskelmissa oletetaan alueen olevan puuton syystä, että hiilivarasto ei pääse merkittävästi kasvamaan rajoitettaessa kasvillisuuden korkeutta. (Liite 14: Etha 2024, 16)

Hila-aineistoa hyödyntämällä Etha on laskenut kullekin alueelle niiden keskimääräisen puuston tiheyden, josta on pinta-aloja hyödyntämällä laskettu puuston poistuma eri alueille. Yhden tuulivoimalan tarvitsema puuton alue on arviolta 2 ha. Voimala-alueiden lisäksi myös voimaloille johtavat tiet on otettu laskelmissa mukaan. Suunnitellusta enimmillään 250 hehtaarin suuruisesta aurinkopuistosta noin 135 hehtaaria soveltuu metsän kasvattamiseen, koska merkittävä osa alueesta on vanhaa turvesuota, jota ei ole vielä metsitetty. Enimmillään 250 hehtaariin sisältyvät aurinkopuistoa ympäröivät puskurialueet, joilla kasvillisuus pidetään matalana. Teiden sekä ojien on arvioitu olevan yhteensä 8 m leveät. Sähkönsiirtolinjojen alueilta puut kaadetaan läntisellä linjalla (SVE1) 40 metrin

leveydeltä ja itäisellä (SVE3) 62 metrin leveydeltä. Hila-aineistosta lasketut kertoimet sekä hankkeen pinta-alat on esitetty kootusti alla olevassa taulukossa (Taulukko 71). (Liite 14: Etha 2024, 15–18)

Taulukko 71. Puuston hiilivaraston ja -nielun menetys sekä niiden laskennassa käytetyt parametrit.

Alue	Poistuva puuaineksen kuutiomäärä (m^3)	Pinta-ala (ha)	Päästöt: puuston hiilivaraston ja -nielun menetys (t CO2-ekv)
Tuulivoimala-alue VE1, + uudet tiet	4180	56 +11,5	11 673
Tuulivoimala-alue VE2 + uudet tiet	2660	40 + 8,8	8168
Tuulivoimala-alue VE3 + uudet tiet	880	18 + 5,3	3626
Aurinkopaneelien alueet VE1/VE2	3190	226	28 480
Aurinkopaneelien alueet VE3	3210	229	28 903
Sähkönsiirto - Itäinen (SVE3)	9099	101,9	18 781
Sähkönsiirto – Läntinen (SVE1)	8125	97,9	17 562

Puiden lisäksi myös metsän maaperä toimii hiilivarastona. Tuulivoimaloiden osalta oletetaan maanvaihtoja tapahtuvan niiden rakennusalueilla riittävän tukevien perustusten ja logistiikan vaatiman kestävyyden turvaamiseksi. Näin ollen maaperän hiilivarastoa poistuu tuulivoimaloiden ja uusien teiden rakennusalueilta. Ylimääräiset maamassat kuitenkin käytetään osittain hyväksi maisemoinnissa ja läjitetään alueen sisällä, joko väliaikaisesti tai pysyvästi, joten hiilivarasto säilyy hankealueella. Maan pintakerros kuitenkin rikkoutuu, joten pinnan alla olleet kerrokset altistuvat hapelle ja hajotustoiminta kiihtyy. Tällöin vapautuu suurempi määrä CO_2-päästöjä ilmakehään, eli kaiken kaikkiaan maanvaihdoista johtuen hiilivarasto pienenee sen verran kuin kiihtynyttä hajotustoimintaa tapahtuu. Tätä kaivamisen yhteydessä maaperästä vapautuvan hiilidioksidin määrää on tutkittu tällä hetkellä hyvin rajallisessa määrin, eikä maaperästä johtuvia päästöjä ole mahdollista arvioida laskennallisesti (Virtanen 2022).

Maaperä saattaa olla päästölähde myös ilman kaivuuta. Maaperän päästöihin vaikuttavat sen paikalliset ominaisuudet ja kasvillisuuden laatu sekä sen hoito. Yleisesti maaperä on päästölähde ojitetuilla turvemailla. Päästöt ovat sitä suuremmat mitä ravinteisempi kasvupaikka, ja mitä syvemmälle ojitus on vienyt pohjaveden. Ojitetuilla turvemailla maaperän päästöt kasvavat hyvin voimakkaasti avohakkuun jälkeen. Maaperän päästöt jatkuvat ravinteisilla turvemaakasvupaikoilla koko kiertoajan ja ovat suuremmat kuin puuston hiilinielu (Mäkipää ja Lehtonen 2023). Esimerkiksi rehevän metsäojitetun suon päästö 60 cm syvässä vedentasossa on n. 730 g CO_2 ekv/m^2/vuosi ja 20 cm syvässä vedentasossa n. 220 g CO_2 ekv/m^2/vuosi (Ojanen ym. 2020).

Aurinkovoimaloiden alle jäävän entisen turvetuotantoalueen, metsätalousalueen ja maatalousalueen kasvihuonekaasupäästöjen suuruus ja laatu riippuvat maaperän käsittelystä ja kasvillisuudesta voimaloiden normaalitoiminnan aikana. Tarkkaa laskennallista tulosta ei ole mahdollista toteuttaa ilman paikallisia mittaustuloksia. Maaperän päästöjen ei oleteta muuttuvan merkittävästi hankkeen

vaikutuksesta, koska hillintätoimenpiteitä ei ole suunnitteilla eikä maaperän käsittelystä ole tietoja vielä tässä vaiheessa. Arviointi tehdään kuitenkin laskennallisesti käyttäen yleisiä päästökertoimia. Suoseuran tekemän kirjallisuuskatsauksen perusteella entisen turvetuotantoalueen hiilidioksidipäästö on keskimäärin 394 g CO_2/m²/vuosi (Ojanen ym. 2020). Metsätalousalueiden osalta käytetään edellisessä kappaleessa mainittua päästökerrointa rehevälle metsäojitetulle suolle 60 cm syvässä vedentasossa (730 g CO_2 ekv/m²/vuosi). Maatalousalueiden laskelma tehdään käyttäen IPCC:n julkaisemia päästökertoimia olettaen, että niillä on viljelty viljaa. Päästökertoimessa huomioidaan sekä hiilidioksidi (7,8 t CO_2 /ha/vuosi) että dityppioksidi (13 kg N_2O/ha/vuosi), koska viljan viljelyssä vapautuu myös merkittävä määrä dityppioksidia. Päästökerroin muodostetaan muuntaen ensin dityppioksidin yksikkö hiilidioksidiekvivalentiksi IPCC:n kuudennessa arviointiraportissa julkaistulla GWP100-kertoimella (global warming potential during 100 years), joka on dityppioksidille 273 (Smith ym., 2021, 27). Sen jälkeen hiilidioksidin ja dityppioksidin kertoimet lasketaan yhteen saaden tulokseksi 11,3 t CO_2e/ha/vuosi. Alla esitetyssä taulukossa (Taulukko 72) eritellään aurinkovoima-alueiden päästölaskelmien tulokset maankäyttöluokkien mukaan voimaloiden käytön ajalta.

Taulukko 72. Normaalitoiminnan maaperän päästöt aurinkovoima-alueilla vuosina 2028–2063 (35v).

Hankevaihtoehto	VE1 / VE2	VE3
Entiset turpeennostoalueet (t CO2)	16 134	16 548
Maatalousalueet (t CO2e)	31 640	31 640
Metsätalousalueet (tCO2e)	7 410	7 410
Yht. (t CO2e)	55 184	55 598

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdon arvioinnissa oletetaan, että turvetuotantoalueet ovat tuotannon loppumisen jälkeen joutomaata hankkeen koko elinkaaren ajan. Maa- ja metsätalousmaiden käytön oletetaan jatkuvan entisellään. Ilmastovaikutuksia suhteessa nykytilaan ei siis synny. Arvioinnissa huomioidaan kuitenkin laadullisesti, että turpeentuotannon jälkeiselle ajalle ei ole suunnitteilla minkäänlaisia maaperän päästöjen hillintätoimenpiteitä. Hankevaihtoehtojen tieltä raivattavan puuston hiilinielu ja -varastot kuitenkin säilyisivät, jos hanketta ei toteuteta, mikä huomioidaan myös arviossa.

19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Kasvihuonekaasut vaikuttavat globaalisti, koska ne leviävät koko ilmakehään. Kasvihuonekaasujen määrän vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan kuitenkin suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Välillisiä myönteisiä vaikutuksia arvioidaan kansallisella tasolla verraten niitä Suomen keskimääräiseen sähkön päästökertoimeen käytön aikana. Tuotettava sähkö kulutetaan Suomessa, joten sen tuomat myönteiset vaikutukset arvioidaan Suomen alueella.

Sopeutumisen osalta vaikutusalue rajoittuu hankealueeseen. Vesistövaikutukset voivat yltää hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin vesistöihin.

Vaikutusalueen herkkyys

Metsien ollessa merkittävässä roolissa Pohjois-Pohjanmaan hiilinielujen turvaamisen kannalta, ja hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien sisältäessä merkittäviä hiilivarastoja ja -nieluja sekä puustossa että erityisesti turvepitoisessa maaperässä, arvioidaan hankealueen **herkkyys suureksi.**

19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Merkittävin ilmastovaikutus syntyy hankkeen rakennusvaiheessa materiaalien ja komponenttien valmistukseen liittyen.

Tuulivoimaloiden rakennettavilla alueilla sijaitsee metsää, joten hankealueen hiilivarasto vähenee poistettavien puiden tämänhetkisen hiilisisällön verran ja lisäksi normaalitoiminnan aikaisen hiilivaraston kasvun verran. Maaperän päästöihin tai hankealueen hiilivaraston määrään hanke ei merkittävästi vaikuta. Maaperän päästöt kuitenkin kasvavat hetkellisesti, kun maan pintakerros rikkoutuu ja hajoamisprosessit kiihtyvät. Hankealueen maaperä on suurelta osin hiilipitoista paksua turvekerrosta, joka on ojitettu maa- ja metsätalouskäyttöön, joten sen maaperän päästöt ovat suuremmat kuin muilla maaperälaaduilla. Tuulivoimaloista moni sijaitsee turvemaaperäalueen rajalla ja uusien teiden osuuksista noin kolmasosa kulkee turvemaaperän alueella.

Läjitysalueet suositellaan maisemoinaan mahdollisimman nopeasti, jotta pintaan syntyvä kasvillisuus sitoisi maaperää ja hiiltä sekä vähentäisi eroosiota. Alueen maaperästä merkittävä osa on paksua turvekerrosta, ja sitä on monin paikoin rakennettavilla alueilla, joten läjitysaineksessa on oletettavasti merkittävä määrä turvemaaperää, ja läjityskukkulat tulevat olemaan hiilen lähteitä koko hankkeen toiminta-ajan, vaikka ne metsitettäisiin maisemoinnin yhteydessä. Mitä korkeampaa kasvillisuutta läjitysalueille syntyy, sitä enemmän ne sitovat hiiltä ja kestävät myös ilmastonmuutoksen tuomia ääri-ilmiöitä, kuten kuivuutta ja rankkasateita.

<u>Tuulivoimalat</u>

Rakennusvaiheen päästömääriä on mahdollista vähentää tehokkaimmin valitsemalla toimittajia, joiden voimaloissa on käytetty kierrätysmetalleja mahdollisimman paljon. Vestaksen (2023) elinkaarilaskelman kierrätyksen vaikutusanalyysiin pohjautuen Etha on arvioinut, että ilman kierrätysmetallien osuutta voimaloissa sekä kierrätystä toiminnan lopettamisen yhteydessä hankevaihtoehtojen elinkaaren KHK-päästöt olisivat noin 2–3 g CO_2 e/kWh suuremmat. Taulukossa (Taulukko 73) esitetään lopputulokset myös tällä oletuksella (ilman kierrätystä).

Taulukko 73. Tuulivoiman hankevaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöt (Liite 14: Etha 2024)

Hankevaihtoehto	VE1 – 28 voimalaa		VE2 – 20 voimalaa		VE3 – 9 voimalaa	
Lähde	%-osuudet	t-CO2e	%-osuudet	t-CO2e	%-osuudet	t-CO2e
Turbiini*	63,8	102 863	63,9	73 473	63,4	33 063
Perustus*	14,0	22 545	14,0	16 104	13,9	7 247
Kaapelointi*	0,8	1 332	0,8	884	1,3	697

Hankevaihtoehto	VE1 – 28 voimalaa		VE2 – 20 voimalaa		VE3 – 9 voimalaa	
Sähköasema*	1,7	2 818	1,8	2 013	1,7	906
Kuljetus ja tiet	5,4	8717	5,5	6 313	5,8	3 009
Toiminta	6,1	9 864	6,1	7 045	6,1	3 170
Käytöstä poisto	0,9	1 409	0,9	1 006	0,9	453
Metsän kaataminen	7,2	11 673	7,1	8 168	7,0	3 626
Yhteensä	100	161 221 (235 946 ilman kierrätystä)	100	115 006 (169 256 ilman kierrätystä)	100	52 171 (77 371 ilman kierrätystä)
*Mukaan luettuna asennuksen aikaiset päästöt						

Tuulivoimaloiden yhteyteen tulevan akkuvaraston aiheuttamiin KHK-päästöihin vaikuttaa merkittävästi se, onko varaston osien valmistuksessa käytetty uusiutuvaa energiaa (Taulukko 74). Kivinevan tuulivoimahankkeen kokonaispäästöihin verrattuna akkuvaraston rakentaminen lisäisi koko hankkeen päästöjä noin 13–36 %, mikä tarkoittaisi, että akkuvarasto sisältyen tuulivoima-hankevaihtoehtojen päästöt olisivat noin 12,5–24,8 g CO2-ekv/kWh (Liite 14: Etha 2024, 24). Arvion lopullinen tuloslaskelma tehdään huomioiden akkuvaraston keskiarvoiset päästöt, eli olettaen sen valmistettavan 50 % uusiutuvalla ja 50 % fossiilisella.

Taulukko 74. Akkuvaraston kokonaispäästöt.

Päästölähde	Uusiutuvalla energialla valmistettu akkuvarasto	Pääosin fossiilisella energialla valmistettu akkuvarasto
Valmistus	23 600 t CO2- ekv	47 600 t CO2-ekv
Akuston vaihto	18 880 t CO2- ekv	38 080 t CO2-ekv
Käyttö	2 876 t CO2- ekv	2867 t CO2-ekv
Kuljetus	11 t CO2-ekv	11 t CO2-ekv
Yhteensä	45 358 t CO2-ekv	88 547 t CO2-ekv

Aurinkovoimalat

Suurimmat aurinkovoiman päästölähteet ovat taulukon (Taulukko 75) mukaisesti aurinkopaneelien valmistamiseen ja niiden kuljettamiseen sekä metsän kaatamiseen liittyvät päästöt. Lisäksi Etha on arvoinut, mikä merkitys on voimaloiden kierrättämisellä käytön jälkeen: Päästöjen määrä kasvaa, mikäli voimalaa ei kierrätetä käytöstä poiston jälkeen (Dodd et al., 2020). Alla olevassa taulukossa esitetään tulokset olettaen, että voimaloiden osat kierrätetään toiminnan päätyttyä siltä osin kuin materiaalit ovat kierrätettävissä, suluissa esitetään myös tulos ilman kierrätystä.

Kuljetusten aiheuttamien päästöjen voidaan ajatella olevan huomattavasti pienemmät, jos puistoon valitaan eurooppalainen paneelitoimittaja. Kuljetuksen aiheuttamat päästöt ovat kuitenkin melko pienet verrattuna valmistuksen aikaisiin päästöihin, joten kokonaisuus huomioiden on tehokkaampaa priorisoida lievennystoimet paneelien kierrätettävyyden maksimointiin.

Taulukko 75. Aurinkovoiman hankevaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöt. (Etha 2024, liite 1)

Päästönlähde	Prosenttiosuus VE1/VE2 (%)	KHK-päästöt, VE1/VE2 (t-CO2-ekv)	Prosenttiosuus VE3 (%)	KHK-päästöt, VE3 (t-CO2-ekv)
Aurinkopaneelit*	64,8	133 822	62,6	131 868
Rakentaminen**	9,7	20 129	9,4	19 835
Invertterit	9,4	19 430	9,1	19 146
Toiminta ja huolto	1,3	2 780	1,3	2 740
Käytöstä poisto	0,9	1 825	0,9	1 798
Metsän kaataminen	13,8	28 480	16,7	28 903
Yhteensä	100	**206 464 (242 061 ilman kierrätystä)**	100	**204 289 (239 366 ilman kierrätystä)**

*Mukaan lukien kuljetus
**Mukaan lukien perustusten, aurinkopaneelitelineiden ja sähköaseman valmistus ja asennus sekä kaapeloinnit

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikaiset päästöt aiheutuvat huoltotöistä, korjauksista ja muusta ylläpidosta sekä niihin liittyvistä kuljetuksista. Voimaloista itsestään ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Toiminnan ja huollon päästöt on laskettu erikseen tuulivoimaloille ja aurinkovoimaloille aiemmissa taulukoissa (Taulukko 74 ja Taulukko 75).

Tuulivoimaloiden alle jäävät entiset metsä- ja maatalousalueet voivat muuttua paahteisemmiksi, kun kasvillisuus ja maaperän kosteus vähenevät. Lisäksi maaperän KHK-päästöt ovat verraten suuret johtuen maaperän laadusta ja voimakkaasta ojituksesta. Ojitus lisää myös maaperästä huuhtoutuvia muita päästöjä vesistöihin. Ilmaston lämpenemisen myötä Suomessa talvet voivat muuttua sateisemmiksi ja sateen voimakkuus voi yleisesti kasvaa. Tämä lisää ainesten huuhtoutumista maaperästä vesistöihin, ja jos lievennystoimia ei toteuteta, eli vesiensuojelurakenteiden suunnittelussa ei huomioida tätä, heikentää hanke alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen. Hankealueella on toteutettu hulevesiselvitys, jossa ilmastonmuutoksen vaikutus on otettu huomioon (Liite 14).

Maataloussektorilla kustannusvaikuttavimpia ovat päästövähennyslisätoimenpiteet, joissa turvepelloilla viljellään kosteikkoviljelyyn soveltuvia kasveja tai nurmea korotetulla pohjavedenpinnan tasolla (Maa- ja metsätalousministeriö, 2022b, 70). Jotta hanke olisi alueellisten ja valtakunnallisten ilmastosuunnitelmien mukainen, tulisi edellä mainittuja hillintätoimenpiteitä toteuttaa lievennystoimenpiteenä. Seurantatoimenpiteenä suositellaan myös tekemään jatkuvia KHK-päästömittauksia hankealueella.

Normaalitoiminnan aikana voidaan katsoa syntyvän positiivisia vaikutuksia hankkeen tuottaessa puhdasta energiaa. Verrattuna Suomen keskimääräiseen sähköntuotantojakaumaan tuulipuiston normaalitoiminnan aikana, voidaan katsoa päästöjä olevan mahdollista välttää sen verran kuin hanke tarjoaa päästötöntä uusiutuvaa energiaa markkinoille. Tämä ei täysin pidä paikkaansa, koska sähkön kokonaistarve myös lisääntyy. Arvioinnin yksinkertaistamiseksi laskelma kuitenkin toteutetaan tällä menetelmällä ja se on kuitenkin suuntaa antava tulos. Tulokset hankevaihtoehdoille esitetään taulukossa (Taulukko 76).

Taulukko 76. Hankevaihtoehtojen tuotantomääriä vastaavat KHK-päästöt, jotka syntyvät Suomen keskimääräisen tuotantojakauman mukaisessa sähköntuotannossa hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Suomen sähköntuotannon päästöt (t CO2e)	588 754	448 754	257 905

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan ja niiden osat kierrätetään soveltuvin osin. Toiminnan päättämisestä aiheutuvat päästöt ovat hyvin pienet, hieman alle prosentin kokonaispäästöistä sekä tuuli- että aurinkovoimaloilla. Erityisesti aurinkovoimaloiden tapauksessa kierrättämisellä toiminnan päättyessä on merkitystä hankkeen päästöihin.

Toiminnan päättyessä päästöihin vaikuttaa myös se, puretaanko voimaloiden lisäksi myös perustukset. Voimaloiden perustukset puretaan, mikäli sen hetkinen lainsäädäntö niin vaatii. Muuten perustukset jätetään maisemoituna paikoilleen. Purkaminen vaatii energian käyttöä, jonka päästöt riippuvat siitä, miten energia on tällöin tuotettu. Purkamisen yhteydessä maaperästä vapautuu päästöjä jonkin aikaa enemmän verrattuna purkamatta jättämiseen. Toisaalta, jos purettuja materiaaleja ja maa-ainesta voidaan uusiokäyttää, säästää se raaka-aineiden käyttöä muualla, mikä voi olla merkittävää, sillä yleisesti ottaen raaka-aineiden louhinta ja jalostus on tuotteiden elinkaaressa päästöintensiivisin vaihe. Vaikutus riippuu kuitenkin kyseessä olevasta materiaalista ja uusiokäytön tehokkuudesta.

Lisäksi purkamisen vaikutuksiin liittyy se, mitä puretulle alueelle tapahtuu purkamisen jälkeen. Jos alueet metsitetään, pitkällä aikajänteellä syntynyt hiilinielu korvaa toiminnasta syntyneitä päästöjä, kun hiili sitoutuu takaisin maaperään ja kasvillisuuteen. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen, ja Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (SYKE 2016).

Kaikki yllä mainitut seikat huomioiden, toiminnan lopettamisen vaikutuksia on hyvin monimutkaista arvioida eikä kaikkia arviointiin tarvittavia tietoja ole saatavilla. Myöskään purkamisen tai purkamatta jättämisen vaihtoehtoja ei ole mahdollista vertailla vielä tässä vaiheessa.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia ei arvioida ilmaston osalta, koska läheisillä hankkeilla ei tunnisteta olevan erityistä vaikutusta tämän hankkeen vaikutuksiin.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Merkittävin lieventämismahdollisuus syntyy voimaloiden valmistuksessa käytettävien materiaalien vähähiilisistä vaihtoehdoista. Voimaloiden markkinatilanne ja tekniset vaatimukset voivat käytännössä rajoittaa tämän toteuttamista.

Toiseksi merkittävin lievennysmahdollisuus liittyy maaperän ja kasvillisuuden päästöjen hillintään. Aurinkovoima-alueiden maaperän ennallistamismahdollisuuksien tutkiminen on lähtökohta sille, kuinka merkittäviä hillintätoimia on mahdollista toteuttaa. Jos ennallistaminen on mahdollista, nostamalla vedenpinnan luonnolliselle tasolle, voidaan maaperän hiilivarasto säilyttää. Lieventämistoimena on mahdollista myös suojella kaadettujen puiden verran metsää toisaalla.

Pienempiä lievennyskeinoja ovat vähähiiliset vaihtoehdot perustusten materiaaleille. Erityisesti betonin osalta vähähiilisiä vaihtoehtoja löytyy markkinoilta. Vähäisessä määrin päästöjä on mahdollista lieventää myös käyttämällä uusiutuvalla sähköllä toimivaa kalustoa ja ajoneuvoja.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa olennaisinta on hulevesien käsittely hankealueella, ja haittavaikutuksia lieventävät hulevesiselvityksen mukaiset toimet.

Vaihtoehtojen vertailu

Oheisessa taulukossa (Taulukko 77) esitetään voimaloiden kaikkien elinkaaren vaiheiden KHK-päästöt sekä niiden summat. Hankevaihtoehtojen päästökertoimet kilowattituntia kohden (ilman akkuvarastoa) ovat: **11,3 g CO_2e/kWh (VE1), 12,7 g CO_2e/kWh (VE2)** ja **18,8 g CO_2e/kWh (VE3)**. Suurin hanke (VE1) on hyötysuhteeltaan paras, eli sillä on matalin päästökerroin tuotettua kilowattituntia kohden. Tässä ei ole huomioitu maaperän päästöjä eikä akkuvarastoa, mutta niiden sisällyttäminen ei muuttaisi tuloksia merkittävästi (Liite 14: Etha 2024). VE1 on hankevaihtoehdoista ainoa, jonka koko elinkaaren aikainen ilmastovaikutus on myönteinen, kun tarkastellaan aiheutettujen ja vältettyjen päästöjen erotusta.

Taulukko 77. Hankevaihtoehtojen kaikkien elinkaaren vaiheiden sekä koko elinkaaren aikaiset päästöt sekä hiilinielujen ja hiilivaraston muutokset. Hankkeen oletettu toiminta-aika on 35 vuotta. Hiilidioksidiekvivalentilla (CO_2e) tarkoitetaan kasvihuonekaasupäästöjen yhteismittaa, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. t=tonnia.

Hankevaihtoehdot	VE1	VE2	VE3
Hankkeesta aiheutuvat päästöt (t CO_2e)			
Valmistuksen, työmaatoimintojen ja kuljetusten päästöt, sis. sähköaseman (t CO_2e)	311 656	272 168	215 771
Puuston hiilivaraston ja -nielun vähenemisestä aiheutuvat päästöt (t CO_2)	40 153	36 648	32 529
Käytön aikaiset päästöt (t CO_2e)	12 644	9 825	5 910
Käytön aikaiset maaperän päästöt aurinkovoima-alueilla (t CO_2e)	55 184	55 184	55 598
Toiminnan lopettamisen päästöt (t CO_2e)	3 234	2 831	2 251
Akkuvaraston valmistus ja huolto (t CO_2e)	66 953	66 953	66 953
Aiheutuvat päästöt yhteensä (t CO_2e)	489 824	443 609	379 012
Hankkeen avulla vältettävät päästöt (t CO_2e)			
Normaalitoiminnan epäsuora päästöjen vähenemä (t CO_2e)	588 754	448 754	257 905
Nettopäästöt			
Aiheutettujen ja vältettyjen päästöjen erotus (t CO_2e)	-98 930	-5 145	121 107

VE0: Voimaloiden elinkaarenaikaisilta päästöiltä vältytään, jos hanketta ei toteuteta. 0-vaihtoehdossa myös hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyisivät ennallaan, jolloin hiilidioksidia sitoutuisi kasveihin 35 vuoden aikana sekä vielä muutamia vuosikymmeniä sen jälkeenkin enemmän kuin hankkeen toteutuessa. Puuston määrä huomioiden hankkeen **rakentamisvaihetta vastaavalta ajalta vaikutukset arvioidaan vähäiseksi positiiviseksi.** 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. Myös maaperän päästöjen hillintäsuunnitelmien puuttuminen vaikeuttaa kansallisten ja alueellisten ilmastostrategioiden toteutumista sekä alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen. Täten **normaalitoiminta arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi**. Maaperän päästöjen hillintätoimien, eli käytännössä ennallistamisen toteutuessa normaalitoiminnan arvio olisi neutraali tai vähäinen myönteinen riippuen siitä millaisia ennallistamistoimia hankealueelle on sopivaa toteuttaa ja kuinka paljon niistä saadaan ilmastohyötyjä.

VE1: Tuuli- ja aurinkoenergian tuotannon lisääminen on yhtenä painopisteenä Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ilmastosuunnitelmassa vuosille 2024–2030 (Haapaveden-Siikalatvan Seutukunta, 2024). VE1 tuottaa hankevaihtoehdoista eniten uusiutuvaa energiaa, eli tukee parhaiten siltä osin seutukunnan ilmastostrategiaa. Lisäksi sillä on pienimmät elinkaaren aikaiset päästöt suhteessa tuotettuun puhtaan energian määrään. Suurin osa päästöistä syntyy rakennusvaiheessa liittyen voimaloiden valmistamiseen. Rakennusvaiheen päästöt huomioiden hiilinielujen menetykset ja akkuvarasto, sekä rakentamisvaiheen päästöt ovat kahden vuoden aikana 418 762 t CO2e, eli 209 381 t CO2e vuodessa. Vuonna 2021 hiilijalanjälki kutakin suomalaista kohti oli 7,7 t CO2e (SYKE, 2021). VE1:sen rakentamisvaiheen päästöt vastaavat siis noin 27 192 suomalaisen vuotuista hiilijalanjälkeä. Tämä luku vastaa noin 7 % Pohjois-Pohjanmaan vuoden 2023 asukasmäärästä (418 205 asukasta). Näin ollen rakentamisvaiheen vaikutukset ovat kohtalaisen merkittävät alueellisella tasolla ja ne arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** (Taulukko 79). Toiminnan lopettamisesta aiheutuu hyvin vähän KHK-päästöjä, joten sen osuus ei vaikuta rakentamisvaiheen ja toiminnan lopettamisen yhteisarvioon.

Normaalitoiminnan ansiosta epäsuorasti vältettävät päästöt ovat 588 754 t CO_2e. Päästöjen vähenemä syntyy 35 vuoden aikana ja vastaa vuosittain 2185 suomalaisen hiilijalanjälkeä. Siikalatvan kunnassa oli vuonna 2019 5229 asukasta, eli paikallisella tasolla tämä on merkittävä vaikutus. Toisaalta normaalitoiminnan aikana maaperä on hankealueella jatkuva päästöjen lähde ja maatalous vastaa suurta osaa Siikalatvan kunnan päästöistä, esimerkiksi vuonna 2022 se oli 73 % (73 100 t CO2e). Sekä maatalouden hillintätoimet, että kestävällä tavalla tuotetun puhtaan energian saatavuus ovat kärkiteemoja kansallisissa ja alueellisissa ilmastostrategioissa (Haapaveden-Siikalatvan seutukunta, 2024; LUKE, 2022). Tämä hanke tukee tällä hetkellä normaalitoiminnan ansiosta puhtaan energian saatavuutta, mutta maaperän hillintätoimien puuttumisen vuoksi hanke ei tue maatalouden hillintätoimiin liittyviä strategioita eikä hankkeen kokonaisvaltaista kestävyyttä. Viime vuosina puhtaan energian saatavuus on lisääntynyt hyvää vauhtia, kun taas maatalouden päästöjen hillinnässä ei ole saavutettu merkittävää edistystä. Tästä syystä maaperän hillintätoimet katsotaan kriittisiksi. Maaperän päästöjen hillintätoimien puutteen vuoksi arvio normaalitoiminnan ajalta olisi vähäinen kielteinen, mutta koska tässä hankevaihtoehdossa vältetään koko elinkaaren aikana enemmän päästöjä kuin tuotetaan, arvioidaan **normaalitoiminnan aikainen ilmastovaikutus vähäiseksi myönteiseksi.** Lievennystoimien toteutuessa normaalitoiminnan arvio olisi kohtalainen myönteinen.

VE2: Tuuli- ja aurinkoenergian tuotannon lisääminen on yhtenä painopisteenä Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ilmastosuunnitelmassa vuosille 2024–2030 (Haapaveden-Siikalatvan Seutukunta, 2024). Suurin osa päästöistä syntyy rakennusvaiheessa liittyen voimaloiden valmistamiseen. Rakennusvaiheen päästöt huomioiden hiilinielujen menetykset ja akkuvarasto, sekä rakentamisvaiheen päästöt ovat yhtä vuotta kohden 187 885 t CO2e vuodessa. VE2:sen rakentamisvaiheen päästöt vastaavat siis noin 24 400 suomalaisen vuotuista hiilijalanjälkeä. Tämä luku vastaa noin 6 % Pohjois-

Pohjanmaan vuoden 2023 asukasmäärästä. Näin ollen rakentamisvaiheen vaikutukset ovat kohtalaisen merkittävät alueellisella tasolla ja ne arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** (Taulukko 79). Toiminnan lopettamisesta aiheutuu hyvin vähän KHK-päästöjä, joten sen osuus ei vaikuta rakentamisvaiheen ja toiminnan lopettamisen yhteisarvioon.

Normaalitoiminnan ansiosta epäsuora päästöjen vähenemä on 448 754 t CO_2e. Päästöjen vähenemä syntyy 35 vuoden aikana ja vastaa vuosittain 1665 suomalaisen hiilijalanjälkeä. Siikalatvan kunnassa oli vuonna 2019 5229 asukasta, eli paikallisella tasolla tämä on merkittävä vaikutus. Kaiken kaikkiaan vaikutus on puhtaan energian vaikutuksesta vähäinen myönteinen normaalitoiminnan ajalta. Toisaalta normaalitoiminnan aikana maaperä on hankealueella jatkuva päästöjen lähde samoin kuin VE1 tapauksessa ja lievennystoimien puute johtaa **normaalitoiminnan ajalta kokonaisuudessaanvähäisen kielteiseen arvioon.** Lievennystoimien toteutuessa normaalitoiminnan arvio olisi vähäinen tai kohtalainen myönteinen, kuten VE1:ssäkin.

VE3: Tuuli- ja aurinkoenergian tuotannon lisääminen on yhtenä painopisteenä Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ilmastosuunnitelmassa vuosille 2024–2030 (Haapaveden-Siikalatvan Seutukunta, 2024). Kuten muillakin hankevaihtoehdoilla, suurin osa päästöistä syntyy rakennusvaiheessa liittyen voimaloiden valmistamiseen. Rakennusvaiheen päästöt huomioiden hiilinielujen menetykset ja akkuvarasto, sekä rakentamisvaiheen päästöt yhtä vuotta kohden vastaavat noin 20 471 suomalaisen vuotuista hiilijalanjälkeä. Tämä luku puolestaan vastaa noin 5 % Pohjois-Pohjanmaan vuoden 2023 asukasmäärästä. Näin ollen rakentamisvaiheen vaikutukset ovat melko vähäiset alueellisella tasolla, paikallisella tasolla kuitenkin merkittävät, joten ne arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** (Taulukko 79). Toiminnan lopettamisesta aiheutuu hyvin vähän KHK-päästöjä, joten sen osuus ei vaikuta rakentamisvaiheen ja toiminnan lopettamisen yhteisarvioon.

Normaalitoiminnan ansiosta epäsuora päästöjen vähenemä on 257 905 t CO_2e. Päästöjen vähenemä syntyy 35 vuoden aikana ja vastaa vuosittain 957 suomalaisen hiilijalanjälkeä. Siikalatvan kunnassa oli vuonna 2019 5229 asukasta, eli paikallisella tasolla tämä on merkittävä vaikutus. Kaiken kaikkiaan vaikutus on puhtaan energian vaikutuksesta vähäinen myönteinen normaalitoiminnan ajalta. Toisaalta normaalitoiminnan aikana maaperä on hankealueella jatkuva päästöjen lähde samoin kuin VE1ja VE2 tapauksissa ja lievennystoimien puute johtaa **normaalitoiminnan ajalta kokonaisuudessaan on vähäisen kielteiseen arvioon.** Lievennystoimien toteutuessa normaalitoiminnan arvio olisi vähäinen tai kohtalainen myönteinen, kuten VE1:ssä ja VE2:ssakin.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset koostuvat pääasiassa siirtolinjojen materiaalien valmistamisesta aiheutuvista päästöistä ja niiden tieltä poistettavien puiden myötä hiilivaraston ja -nielun vähenemästä (Taulukko 78). Ethan laskelmissa on arvioitu koko SVE1 reitin vaikutus mukaan lukien Leuvannevan YVA-menettelyssä arvioitava osuus. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu vain tässä YVA-selostuksessa arvioitava SVE1 alkuosuus Kivinevan alueella. Hiilivaraston ja -nielunmenetys vaikuttaa enemmän kuin rakentamisesta aiheutuvat päästöt. Lievennystoimena on mahdollista jakaa läntinen sähkönsiirtoreitti viereisen hankeen kanssa.

Puiden kasvua rajoitetaan sähkönsiirtoreittien alueilla koko niiden toiminnan ajan (30–50 vuotta), mutta tätä ei ole mahdollista arvioida laskennallisesti. Sähkönsiirtoreittien hiilitase käytön aikana riippuu paljon siitä, millaista kasvillisuutta niiden alueille syntyy ja, miten sitä käsitellään. Hiilinielu on kuitenkin todennäköisesti lähellä nollaa tai negatiivinen, koska kasvillisuus pidetään matalana. Ilmajohtojen asennuksessa maaperään kajoaminen on maltillista, joten se vaikuttaa maaperän päästöihin suhteellisen vähän eikä sitä ole mahdollista arvioida laskennallisesti.

Hankealueen sähkönsiirron normaalitoiminnassa ei synny sellaisia merkittäviä päästöjä tai päästövähennyksiä, joita olisi hyödyllistä tai mahdollista arvioida laskennallisesti riittävällä tarkkuudella ja jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin.

Taulukko 78. Sähkönsiirtovaihtoehtojen merkittävimmät koko elinkaaren aikaiset päästöt ja hiilivaraston poistuma rakennusvaiheessa. SVE1:n osalta päästöt on laskettu koko reitin matkalta, mukaan lukien myös se osuus, joita ei arvioida tässä Kivinevan YVA-menettelyssä. Tuloksessa ei ole huomioitu päästöjen jakautumista eri hankkeiden kesken, jotka hyödyntävät samaa voimalinjaa.

Sähkönsiirtoreitit	SVE1 (läntinen)	SVE3 (itäinen)
Materiaalien ja rakentamisen hiili-dioksidipäästöt (t CO_2e)	12 362	8 695
Hiilivaraston- ja nielun poistumat (t CO_2e)	17 562	18 781

Sähkönsiirron vaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt ovat hyvin pienet verrattuna voimaloiden rakentamisen päästöihin, joten kaikkien kohdalla vaikutukset ovat **vähäiset kielteiset.** Kivinevan hankealueelle sijoittuvan SVE1 osuuden vaikutus on pienempi kuin SVE3, mutta silti vähäinen kielteinen. Normaalitoiminnan aikana alueen hiilinielu on pienempi sähkönsiirtoreitin vaikutuksesta, joten silloinkin **vaikutus on vähäinen kielteinen.** (Taulukko 79).

Taulukko 79. Hankkeen vaikutukset ilmastoon. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Ilmasto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Vähäinen +	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Kohtalainen --	Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Suurin epävarmuus kaikille hankevaihtoehdoille sekä nollavaihtoehdolle on maaperän käsittely ja maaperän päästöjen lievennystoimien toteutuminen normaalitoiminnan aikana. Maaperän nykyisistäkään ominaisuuksista ei ole tarkkoja tietoja, kuten esimerkiksi vedenpinnan tasosta ja maatalousmaalla viljeltävistä kasveista tai maaperän tuottavuudesta. Maaperän päästölaskelmat on toteutettu käyttäen yleistettyjä päästökertoimia, mikä edelleen lisää laskelmien epätarkkuutta. Näillä tiedoilla saattaa olla jonkin verran vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Muitakin pienempiä epävarmuuksia on liittyen esimerkiksi kuormien määriin, kuljetusmatkoihin ja normaalitoiminnan aikaiseen hiilinieluun, mutta niillä ei ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Lisäksi hulevesiselvitys on toteutettu olettaen, että pinnan läpäisevyys aurinkovoima-alueilla ei juurikaan muutu. Jos alueella toteutetaan ennallistamistoimia, eli vedenpintaa nostetaan, se vaikuttaa todennäköisesti hulevesien käsittelyn tarpeisiin.

20. Välke

20.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu välkettä. Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjearvoja. Suositukset todellisen tilanteen välkemääristä eivät ylity missään hankevaihtoehdossa. Teoreettisen tilanteen tarkastelussa suositusten ylityksiä tulee vaihtoehdossa 1, ja sen vaikutukset arvioidaan siksi **kohtalaisiksi kielteiset**. Vaihtoehtojen 2 ja 3 välkevaikutukset ovat **vähäiset kielteiset**. Varjovälkkeestä aiheutuvaa haittaa pystytään lieventämään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat automaattisesti kriittiseksi ajaksi vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti. Vaikka lieventämistoimenpiteitä ei toteutettaisi, haitan ei arvioida muodostuvan merkittäväksi.

Viereisistä hankkeista syntyvä yhteisvaikutus on **vähäinen**, eikä kasvata aikaa, jonka lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset altistuvat välkkeelle.

20.2. Nykytila

Hankealueelle ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä. Lähiseudulla yli 30 km:n säteellä ei sijaitse toiminnassa olevia tuulivoimaloita.

20.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimalan lavat pyörivät tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu auringon sijainnista ja sääolosuhteista. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan hyvin aikaisin aamulla ja myöhään illalla, kun aurinko on matalalla. 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 tai aurinko ei paista, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta, koska se vaikuttaa roottorin sijoittumissuuntaan havainnointipisteeseen nähden.

Yhteen havainnointipaikkaan kohdistuva varjovälke ei siis ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kesto 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.

20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Varjostus- ja välkevaikutuksia arvioitiin toteuttamalla välkemallinnus (Liite 10). Mallinnuksella selvitettiin alueet ja ajankohdat, joille välkevaikutukset kohdistuvat. 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 tilastotietoa paikallisista olosuhteista. Pääasiallisena laskentatyökaluna

käytettiin WindPRO Ver3.6 ohjelmiston SHADOW-moduulia. Laskenta tehtiin sekä todelliselle tilanteelle että teoreettiselle maksimitilanteelle. Mallinnus ja raportointi tehtiin noudattaen ympäristöministeriön ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016).

Todellisuudessa puusto rajoittaa näkyvyyttä voimalalle useissa kohdin. Silloin välkettä ei muodostu. Koska tätä ei ole huomioitu mallinnuksessa, ilmoitetut välkeajat ovat jossain määrin yliarvioita. Metsäisissä kohteissa raja-arvot todennäköisimmin siis alittuvat.

Tuulivoimaloista aiheutuvan välkkeen esiintymiselle ei ole Suomessa toistaiseksi määritelty ohjearvoja. Voimassa olevassa ympäristöministeriön oppaassa (2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa (real case) ja 30 min/päivä ja 30 h/vuosi teoreettisessa maksimitilanteessa (worst case). Todellisessa tilanteessa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettisen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Ruotsissa käytetään vastaavia lukuja suosituksina. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä (real case) ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa.

Ympäristöministeriön parhaillaan päivitettävänä olevassa ohjeessa tuulivoimarakentamisen suunnittelusta on luonnosversiossa (2023) esitetty, 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. Päivitystyö on kesken, eivätkä mahdolliset tulevat raja-arvot ole siis vielä tiedossa.

Mallinnuksen lähtötietoina olivat voimalat, joiden roottorihalkaisija on 200 m ja napakorkeus 200 m (kokonaiskorkeus 300 m). Yhteisvaikutuksissa huomioitiin viereisten Taikkonevan ja Leuvannevan suunniteltujen tuulivoimahankkeiden maksimisuunnitelman mukaiset voimalamäärät ja -paikat. Taikkonevan voimalamitat ovat samat kuin Kivinevalla. Myös Leuvannevan voimaloiden napakorkeus on 200 m, mutta roottorin halkaisija on 220 m ja kokonaiskorkeus siten 310 m. Muut lähtötiedot mm. säätilasta, voimaloiden toiminta-ajasta ja mallinnuksen parametreistä on esitetty mallinnusraportissa liitteessä (Liite 10).

20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalue yltää enimmillään noin kolmen kilometrin säteelle tuulivoimaloista. Vaikutusalueella tarkasteltiin välkkeen muodostumista yhdeksän vapaa-ajan asunnon ja viiden vakituisen asunnon kohdalla. Hankealueella on lisäksi yksityinen luonnonsuojelualue, mutta ei muita häiriintyviä kohteita kuten kouluja tai erityisiä virkistyskohteita.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealueen alttius muutoksille on vähäinen, sillä vaikutusalue on pääosin metsäinen eikä välkettä tällä hetkellä aiheudu. Koska lainsäädännöllistä ohjausta ollaan parhaillaan kehittämässä, kokonaisuudessaan alueen herkkyys välkkeelle arvioidaan kohtalaiseksi.

20.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Hankkeen välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden normaalitoimintaan niiden toiminta-aikana. Voimaloiden rakentamisella ja käytöstä poistamisella, aurinkopaneelikentillä tai hankkeen edellyttämällä sähkönsiirrolla ei ole välkevaikutuksia, joten niitä ei ole tarkasteltu.

Kun verrataan Ruotsissa ja Saksassa käytettäviin raja-arvoihin, välkkeen määrä säätietojen ja voimaloiden käytön perusteella arvioidussa todellisessa tilanteessa alittaa kahdeksan tunnin vuotuisen rajan kaikissa altistuvissa kohteissa kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa. Suurimmassa vaihtoehdossa teoreettisen maksitilanteen suositukset ylittyvät kolmessa kohteessa, mutta kahdessa pienemmässä vaihtoehdossa suositusten ylityksiä ei tapahdu. Välkevaikutus arvioidaan suurimmillaan **kohtalaisen kielteiseksi** eli vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

Mallilaskelmien perusteella välkettä voidaan havaita ennen kaikkea Viitastenjärven etelärannalla ja Viitastenjärvelle vievän tien varrella olevissa rakennuksissa. Viitastenjärven etelärannalla välkettä voi havaita maaliskuussa ja syys-lokakuussa muutaman viikon ajan keskipäivän tai iltapäivän tunteina. Idempänä Viitastenjärvelle vievän tien varrella välkettä voi syntyä iltapäivän tunteina tammihelmikuussa sekä loka-marraskuussa. Hankealueen eteläpuoliset rakennukset sekä Pulkkilan taajama ovat pääasiassa niin etäällä voimaloista, ettei välkevaikutusta synny. Yksittäisissä kohteissa hankkeen eteläreunalla välkettä voidaan havaita myöhäisen illan tunteina keskikesällä.

Vaikka suunnitellut viereiset hankkeet sijaitsevat lähellä, niiden yhteisvaikutuksena ei synny lisävälkettä tarkastelluissa lähimmissä asuin- ja vapaa-ajanrakennusten kohteissa. Välkkeelle altistuva alue kuitenkin laajenee hieman.

Yhteisvaikutukset

Mallinnuksen perusteella viereisten hankkeiden yhteisvaikutuksena syntyvä lisävaikutus on pieni. Alue, jolla vuotuisen kahdeksan tunnin välkeajan määrä ylittyy, kasvaa hieman, mutta häiriintyvissä kohteissa välkkeen kesto ei kasva. Yhteisvaikutus on korkeintaan **vähäinen**. Se on kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa sama, koska yhteisvaikutusta eniten aiheuttavat läntisimmät voimalat sisältyvät kaikkiin tarkasteluvaihtoehtoihin.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Jos välkkeestä aiheutuu haittaa, sitä voidaan lieventää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat lyhyeksi ajaksi, koska välkkeen ajankohta häiriintyvässä kohteessa on ennustettavissa. Keinolla voidaan tehokkaasti poistaa aiheutuva haitta, mutta se estää samalla sähköntuotannon pysäytysajalta. Mallinnettujen välkevaikutusten perusteella lieventämiskeinolle ei ole erityistä tarvetta eikä sillä arvioida olevan vaikutusta arvioituun merkitysluokkaan (vähäinen/kohtalainen).

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Välkevaikutuksia ei synny, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Kielteisiä vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Välkettä voidaan mallinnuksen perusteella havaita seitsemässä vakituisessa tai vapaa-ajan asunnossa. Arvioidussa todellisessa tilanteessa 8 tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvot eivät kuitenkaan ylity yhdessäkään neljässätoista tarkastellusta kohteesta. Teoreettisen maksimitilanteen suositus korkeintaan 30 tunnin vuotuisesta välkkeestä

ylitetään kahdessa havainnointipisteessä Viitastenjärven etelärannalla. Myös teoreettinen 30 minuutin päiväkohtainen välkemäärä ylittyy näissä kohteissa sekä kolmannessa kohteessa hankkeen koillispuolella. Jos lieventämistoimia ei toteuteta, vaikutukset arvioidaan **kohtalaiset kielteisiksi**. Vaikutuksia on kuitenkin mahdollista lieventää vähäisiksi pysäyttämällä voimaloita kriittiseen aikaan (Taulukko 80)

VE2: Kielteisiä vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Välkettä voidaan mallinnuksen perusteella havaita viidessä vakituisessa tai vapaa-ajan asunnossa. Arvioidussa todellisessa tilanteessa 8 tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvot eivät kuitenkaan ylity yhdessäkään neljässätoista tarkastellusta kohteesta. Myöskään kumpikaan teoreettisen maksimitilanteen suositusarvoista ei ylity. Vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 80).

VE3: Kielteisiä vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Välkettä voidaan mallinnuksen perusteella havaita yhdessä vakituisessa asunnossa. Arvioidussa todellisessa tilanteessa 8 tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvot eivät kuitenkaan ylity yhdessäkään neljässätoista tarkastellusta kohteesta. Myöskään kumpikaan teoreettisen maksimitilanteen suositusarvoista ei ylity. Vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 80).

Taulukko 80. Hankkeen välkevaikutukset. Sähkönsiirrolla ei ole välkevaikutuksia.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3
Välke	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

20.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Välkemallinnus edustaa keskimääräistä varjostustilannetta, jossa pohjana on käytetty pitkän ajan tilastollisia sääarvoja. Mikäli sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi tilastoiduista arvoista, saattaa myös välkkeen määrä poiketa.

Tuulivoimaloiden käyttöaste, eli aika, jolloin voimalat pyörivät ja tuottavat sähköä, vaikuttaa merkittävästi välkkeen syntymiseen. Käyttöasteen pienentyessä saattaa välke yksittäisessä pisteessä vähentyä. Myös epävarmuus oletetuissa tuulensuunnissa voi vaikuttaa laskentatulokseen.

Välkettä voi syntyä vain niissä kohteissa, joihin voimalat näkyvät. Välkemallinnukset on suoritettu alalla vakiintuneen käytännön mukaisesti ottaen huomioon voimalan lapojen keskimääräiset leveydet. Niiden avulla lasketaan maksimitarkasteluetäisyys voimaloista. Maksimitarkasteluetäisyys määritetään siten, että havainnointipisteessä voimalan lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Mikäli voimala on niin kaukana havainnointipisteestä, että sen lavat peittävät alle 20 % auringon pinta-alasta, ei havainnointipisteeseen muodostu häiritsevään voimakkaita liikkuvia varjoja**.** Tämän vuoksi vierekkäisten havainnointipisteiden tulokset voivat poiketa merkittävästi toisistaan, mikäli jokin piste sijaitsee maksimitarkasteluetäisyyden ulkopuolella.

Välkemallinnuksessa ei otettu huomioon korkean kasvillisuuden tai puuston mahdollista suojavaikutusta. Avoimilla alueilla sijaitseville rakennuksille välkemäärät ovat tässä mallinnuksessa samanlaiset kuin mallinnettaessa kasvillisuuden kanssa. Rakennuksissa, jotka sijaitsevat lähellä metsäalueita, koetaan todellisuudessa vähemmän välkettä kuin raportoidussa mallinnuksessa, koska metsä rajoittaa välkkeen syntymistä.

21. Luonnonvarojen käyttö

21.1. Arvioinnin päätulokset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja maavarojen hyödyntämiseen, sekä uusitumattomien polttoaineiden säästymiseen. Rakentamisen vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**, mikäli lieventämiskeinojen (kierrätys- ja vastuullisten materiaalien käyttö laitoksen rakentamisessa) vaikutus huomioidaan. Ilman lieventämiskeinoja vaikutus rakentamisaikana on **kohtalainen kielteinen.** Käytöstä poistuvan metsätalousalueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa rakentamisajan jälkeen metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Tällä arvioidaan olevan **kohtalaisen myönteinen** vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

Viereisistä hankkeista ei synny toisiaan voimistavia yhteisvaikutuksia, vaikka jokainen hanke vaikuttaakin oman osuutensa luonnonvarojen käyttöön.

21.2. Nykytila

Suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu turvetuotannosta poistuville tai jo poistuneille alueille sekä metsätalouskäytössä oleville alueille. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen, maavarojen hyödyntämiseen, sekä uusiutumattomien polttoaineiden säästymiseen.

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreeni- tai kallioalueita eikä tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueella sijaitsee yksi käytössä oleva maa-aineksen ottoalue. Alueen ympäristössä olevat maanottoalueet on esitetty kappaleessa 16. Maa- ja kallioperä.

Hankealueelle sijoittuu sähkönsiirtoreitti, jonka viereen myös Kivinevan sähkönsiirto osittain toteutetaan. Sähkö siirretään hankkeen sähköasemalta 400 kV ilmajohdolla kantaverkkoon.

21.3. Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin uusien rakennettavien ja puuston osalta karsittavien alueiden vaikutuksista virkistyskäyttöön, metsästykseen sekä maanottotoiminnasta ja mahdollisista louhinta- ja räjäytystöistä. Myös voimaloiden osien rakentaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Rakentamisvaiheessa käytetään maa-alaa voimaloiden, infrastruktuurin sekä sähkönsiirtoreitin rakentamiseen. Nämä alueet poistuvat virkistyskäytöstä. Rakentamisen jälkeen suurin osa alueista kuitenkin palautuu aiempaan käyttöön.

Hankkeen sähkönsiirron osalta arvioidaan SVE1 osuutta Kivinevan hankealueella sekä itään suuntautuvan SVE3:n koko reittiä. SVE3 suunnitellaan rakennettavaksi uuteen johtokäytävään, joka sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille sekä pieniltä osin maatalouskäytössä oleville alueille. SVE1 alkuosuus sijoittuu metsätalouskäytössä oleville alueille (Elinkeinotoiminta ja palvelut.

Nykytila. 23.2). Rakentamis- ja purkamistoimien aikana luonnonvarojen hyödyntämisestä marjastus, sienestys ja metsästys estyvät työmaa-alueilla.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Mahdollinen louhinta- ja räjäytystyö toteutetaan rakentamisvaiheessa. Nykyisten teiden parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle parantavat voimala-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista metsätalouden harjoittamisen, luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytön näkökulmasta.

21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona sekä laskelmilla rakentamisvaiheessa tarvittavien massojen määristä.

Rakennusvaiheessa käytetään materiaaleja tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähköasemien ja muun infrastruktuurin rakentamiseen. Rakennettaessa metsäalueelle osa alueen puustosta ja muusta kasvillisuudesta tullaan kaatamaan tai raivaamaan pois tuulivoimapuiston alueelta. Lisäksi rakentaminen vaatii maaperän sekä mahdollisesti kallioperän poistoa. Tarkempaa tietoa hyödynnettävästä maa-aineksesta ei vielä ole, vaan se otetaan rakentamisen aikaan saatavilla olevista lähteistä, esim. alueella olevalta maa-aineksen ottoalueelta, muissa hankkeissa syntyvistä massoista tai alueen ulkopuolisilta maa-aineksen ottoalueilta.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat sidoksissa alueen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys).

21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalueena on tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikat, uuden tiestön alue ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirtoreitin alue sekä sähköaseman alue. Vaikutukset liittyvät kiinteästi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamiseen.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealue ja sähkönsiirtoreittien alueiden luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen, sillä sen luonnonvarat ovat yleisiä ja niiden hyödyntäminen on vapaata. Voimalat ja sähkönsiirtoreitit rajoittavat luonnonvarojen käyttöä vain niiden välittömässä läheisyydessä.

21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankealue sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille sekä poistuneille turvetuotantoalueille. Voimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan metsien maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloista lähes kaikki sijoittuvat turvemaalle tai sekalaisen maalajin alueelle, jonka päälajitetta ei ole selvitetty,

ja lisäksi yksi voimala kalliomaalle. Aurinkovoimalat sijoitetaan vanhoille turpeen tuotantoalueille. Tuuli- ja aurinkovoimaloilla arvioidaan olevan myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

Voimaloiden lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, akkuvaraston ja sähköaseman alueelta. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto voimaloilta sähköasemalle sijoitetaan teiden varsille maakaapeleina, jolloin niillä ei ole merkittävää muutoksia maankäyttöön. SVE1 ja SVE3 hankealueen sisäpuolella toteutetaan sekä uuteen johtokäytävää, että nykyisen johtokäytävän viereen. Sähkönsiirto hankealueen ulkopuolella (SVE3) toteutetaan osin laajentamalla nykyistä johtokäytävää ja osin kokonaan uudessa johtokäytävässä. Sähkönsiirron rakentaminen vaatii metsän raivausta ja maan muokkausta. Hankealueen sisältä on suunniteltu otettavan maa-ainesta rakentamiseen noin 24 000–67 000 m³ hankevaihtoehdoista riippuen, ja samalla näiden ottoalueiden kasvillisuus tuhoutuu. Suurin osa (noin 90 %) rakentamiseen tarvittavasta maa-aineksesta arvioidaan tuotavan hankealueen ulkopuolelta. Hankealueen läheisyydessä on maa-ainesten ottoalueita, joista voidaan hyödyntää maa-aineksia (Kuva 141). Mahdolliset rakennustöiden ylijäämämassat hyödynnetään rakentamisessa tai maisemoinnissa. Maa-aines on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä on hankealueen lähellä runsaasti, jonka takia vaikutusta ei arvioida suureksi. Maa-aines on uudelleen käytettävä luonnonvara, joten maa-aineksen oton vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Maa-aineksen käyttöä koskevat luvat ja määräykset on käsitelty kappaleessa 33.2.

Rakentamisen aikana käytetään myös runsaasti polttoaineita (polttoöljyt, bensiini, diesel) rekoissa, murskauslaitteissa ja muissa työkoneissa. Työkoneiden energianlähteenä ei todennäköisesti käytetä sähköä, mutta sitä ei myöskään poissuljeta. Polttoaineiden käyttö lähtökohtaisesti kuluttaa fossiilisia luonnonvaroja, ellei käytössä ole uusiutuvia polttoaineita eli biodieseliä yms. Vaikutus tunnistetaan, mutta sen suuruutta on hyvin vaikea arvioida. Urakoitsijaa ei ole vielä valittu, joten arvioita polttoaineiden käytöstä ei ole. Vaikutusta voidaan kuitenkin pienentää suosimalla uusiutuvia polttoaineita tai sähköä käyttäviä työkoneita urakoinnissa.

Luonnonvaroja (voimaloihin ja kaapeleihin tarvittavat materiaalit) hyödynnetään hankkeen rakentamisessa. Vaikutusta on kuitenkin vaikea arvioida, sillä toimittajista ja materiaaleista (neitseellistä vai kierrätettyä) ei ole vielä tietoa. Materiaalien ilmastovaikutuksia on arvioitu tarkemmin omassa osiossaan (19. Ilmasto).

Rakentamisen seurauksena virkistykseen ja metsätalouteen käytettävää metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 344 ha vaihtoehdossa 1, vaihtoehdossa 2 noin 308 ha ja vaihtoehdossa 3 noin 281 ha. Näiltä alueilta häviää mahdollisuus sienestykseen ja marjastukseen. Kattavampi tieverkosto tosin parantaa alueiden saavutettavuutta. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, akkuvaraston, sähköaseman ja huoltoteiden alle jäävän alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (n. 3 800 ha) on 9 % (VE1), 8 % (VE2) tai 7 % (VE3).

Hankealue ja sähkönsiirtoreittien alueet eivät ole herkkiä, sillä niiden luonnonvarat ovat yleisiä ja niiden hyödyntäminen on vapaata. Rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Kaikkia muita hankealueen metsäalueita voi yhä käyttää samaan tarkoitukseen kuin aikaisemminkin. Hankkeen tarkempia vaikutuksia metsätalouteen on käsitelty kappaleessa 22, ja virkistykseen ja metsästykseen kappaleessa 24.

Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei muodostu.

Maan- ja metsänomistajien näkemykset otetaan huomioon maankäyttöoikeuksista sovittaessa.

Hankealue pysyy pääosin marjastus- ja sienestyskäytössä, mutta aurinkovoima-alueilla alueen virkistyskäyttömahdollisuus poistuu niiltä osin, kun se sijoittuu metsäisille alueille. Turvetuotantoalueille sijoittuva aurinkovoima ei juurikaan vaikuta marjastukseen tai sienestykseen.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei käytetä luonnonvaroja, joten suoria vaikutuksia ei muodostu.

Mikäli tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan uusiutumattomia polttoaineita käyttävää energiantuotantoa, luonnonvaroja säästyy. Tuulivoimaloiden vuosittaisen sähköntuotannon arvioidaan olevan noin 225–700 GWh vaihtoehdoista riippuen. Aurinkovoimaloiden arvioitu sähköntuotanto on noin 142 GWh/vuosi. Tällä energiamäärällä voidaan korvata esimerkiksi uusiutumattomien polttoaineiden käyttöä liikenteen sähköistyessä tai energiantuotannossa. Uusiutumattomien energialähteiden käytön vähenemisellä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen myönteiseksi.**

Voimaloilla on myös epäsuoria vaikutuksia metsästykseen, joita arvioidaan erikseen kappaleessa 24.7.

Toiminnan lopettaminen

Hankkeen käytöstä poiston vaikutus riippuu toteutettavasta poistomenetelmästä. Jos voimaloiden 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 mahdollinen poistaminen synnyttää kuopan, joka täytyy maisemoida ja täyttää maa-aineksella. Maa-aineskuopan täyttämiseen täytyy ottaa materiaalia joko hankealueelle perustettavasta maa-aineksen ottopaikasta tai tuoda muualta. Tällä hetkellä ei ole arviota kuinka paljon maa-ainesta täyttö vaatii, mutta määrä on pienempi verrattuna rakentamiseen.

Purettavien voimaloiden raaka-aineet voidaan todennäköisesti käyttää uudestaan. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat teoreettisia ja arvioidaan neutraaleiksi. Nykyisellään tuulivoimaloiden materiaaleista on kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Voimaloiden toiminta päättyy 30–35 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä lisää entisestään toiminnan lopettamisen jälkeistä materiaalien kierrätysastetta. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun myös lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Myös maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Yhteisvaikutukset

Kivinevan hankealue rajautuu kahteen suunnitteilla olevaan tuulivoimahankkeeseen (Leuvanneva ja Taikkoneva). Hankealueesta 30 km säteellä sijaitsee yhteensä 9 tuulivoimahanketta, joista kaikki ovat suunnitteluvaiheessa. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat hieman yli 30 km päässä hankealueesta. Hankealueen yhteisvaikutusalueella luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Maa-aineksia tarvitaan runsaasti myös muissa hankkeissa. Maa-aineksen yleisyyden ja uudelleen käytettävyyden takia Kivinevan yhteisvaikutukset rakentamisen aikana muiden voimalahankkeiden kanssa arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteiseksi.**

Hankealueesta 30 km säteellä sijaitsee useita tuulivoimahanketta, joista kaikki ovat suunnitteluvaiheessa. Kaksi voimala-aluetta rajautuu hankealueen länsi- ja pohjoisreunoihin. Useamman

voimalahankeen 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. Yhteisvaikutus muiden lähialueiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen myönteiseksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön pystytäänkin vähentämään tehokkaasti hyvällä suunnittelulla ja materiaalien sekä toimittajien valinnoilla. Kierrätysmateriaalista valmistettujen tuotteiden käyttäminen on suositeltua. Moni toimittaja laatii tuotteilleen ympäristöselosteita (EPD), jotka antavat hyvin tietoa elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakennustuotteen hiilijalanjälki on hyvä mittari arvioimaan vaikutusta luonnonvarojen käyttöön. Kierrätys- ja vastuullisten materiaalien käytöllä laitoksen rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.** Ilman lieventämiskeinoja vaikutus on kohtalainen kielteinen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilla (344 ha), mutta ne ovat muualla hankealueella yleisiä ja vapaasti käytössä. Hankealuetta ei siis arvioida herkäksi muutokselle. Maa-ainesta otetaan alueelta arviolta n. 67 000 m³ eli enemmän kuin VE2:ssa, mutta se voidaan uudelleen käyttää. Alueen ulkopuolelta tarvittavan maa-aineksen määrä on noin 602 000 m³. Rakentamisella on **vähäisen kielteinen** vaikutus. Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen myönteiseksi.** Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään maisemointiin, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta kielteiset ja normaalitoiminnan osalta myönteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin VE2:ssa.

VE2: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilla (n. 308 ha), mutta ne ovat muualla hankealueella yleisiä ja vapaasti käytössä. Maa-ainesta otetaan alueelta arviolta n. 47 000 m³ ja alueen ulkopuolelta n. 425 000 m³ eli vähemmän kuin VE1:ssa ja se voidaan uudelleen käyttää. Rakentamisella on vähäisen kielteinen vaikutus. Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen myönteiseksi.** Rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta kielteiset ja normaalitoiminnan osalta myönteiset vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin VE1:ssa.

VE3: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilla (n. 281 ha), mutta ne ovat muualla hankealueella yleisiä ja vapaasti käytössä. Maa-ainesta otetaan alueelta arviolta n. 24 000 m³ ja alueen ulkopuolelta n. 213 000 m³ eli vähemmän kuin VE1:ssa tai V2:ssa ja maa-aines voidaan uudelleen käyttää. Rakentamisella on **vähäisen kielteinen** vaikutus. Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen myönteiseksi.** Rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta kielteiset ja normaalitoiminnan osalta myönteiset vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin VE1:ssa ja VE2:ssa (Taulukko 81).

SVE1: Rakentamisen aikana vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä voimajohtoreitin alueelta joudutaan karsimaan puustoa ja kasvillisuutta. Hankealueen sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimalinja länteen, joka yhdistyy Leuvannevan voimajohtoon, Kivinevan hankealueen

ulkopuolella. Sähköasemalta alkava reitti sijoittuu ensin uuteen johtokäytävään muutamien satojen metrien matkalta ja sen jälkeen nykyisen Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan johtokäytävän viereen. Vaikutusta vähentää se, että hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitti sijoitetaan pääosin olemassa olevan voimajohtolinjan viereen, joka vaatii pinta-alaa vähemmän (26 m) kuin uusi käytävä (42 m) vaatisi. Normaalitoiminnan aikana **ei synny vaikutuksia**. Koska SVE1 sijoittuu lähes kokonaan nykyisen johtokäytävän viereen sekä sen loppuosa on yhteinen Leuvannevan sähkönsiirron kanssa arvioidaan yhteisvaikutukset vähäisen myönteisiksi.

SVE3: Vaikutukset ovat suuremmat kuin SVE1:ssä, mutta silti **vähäisiä kielteisiä** ja ne liittyvät pääasiassa puuston ja korkean kasvillisuuden poistoon johtoreitiltä. Hankealueen sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimalinja itään. Hankealueella linja kulkee ensi uudessa johtokäytävässä muumia satoja metrejä ja sen jälkeen Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan johtokäytävän vieressä. Hankealueen ulkopuolalla reitti toteutetaan uudessa johtokäytävässä. Vaikutusta vähentää se, että hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitti sijoitetaan pääosin olemassa olevan voimajohtolinjan viereen, joka laajentaa nykyistä johtokäytävää vähemmän (26 m) kuin uusi käytävä (42 m) vaatisi. Sähkö siirretään hankkeen sähköasemalta 400 kV ilmajohdolla kantaverkkoon, jolloin maa-ainestenottoa ei tarvita. SVE3:ssa sähkönsiirtoreitti on hankekohtainen ja sijoittuu uuteen johtokäytävään eikä siten yhteisvaikutusta synny.

Taulukko 81. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Luonnonvarojen käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen +	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutuksia

21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio luonnonvarojen käyttöön pohjautuu voimaloiden ja infran vaatimaan pinta-alaan, joka voi poiketa suhteessa tositilanteeseen. Lisäksi hankkeessa käytettävät maa-aineksien määrät ovat karkeita arvioita, jotka tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Maa-aineksia tuodaan myös hankealueen ulkopuolelta, jolloin vaikutukset kohdistuvat toisille alueille. Tällä hetkellä ei myöskään tiedetä, velvoittaako tuleva lainsäädäntö tai viranomaisohjeistus poistamaan perustukset tai jättämään ne paikalleen maisemoituna.

22. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

22.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja sähkönsiirtoreittien aiheuttamassa maankäytön muutoksessa. Hankealueella tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköaseman, akkuvaraston sekä uusien ja levennettävien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Maankäytön muutos on vaihtoehdosta riippuen noin 281–344 hehtaaria, mikä vastaa 7,4–9 % hankealueesta, ja sisältää erityisesti turvetuotannosta poistuvien alueiden ja maatalousmaiden muuttumisen sähköntuotantoalueiksi. Hankealueelle ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta, mutta VE3 sijoittuu kokonaan hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaiselle tv-alueelle. VE1 ja VE2 poikkeavat osin sen aluerajauksesta, mikä maakuntakaavan mukaan edellyttää tarkempia osayleiskaavatasoisia selvityksiä.

VE1 ja VE2 aiheuttavat **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, kun taas VE3:n vaikutukset jäävät **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** koko elinkaaren ajalta. Yhteisvaikutukset viereisten Taikkonevan ja Leuvannevan hankkeiden kanssa arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiä**.

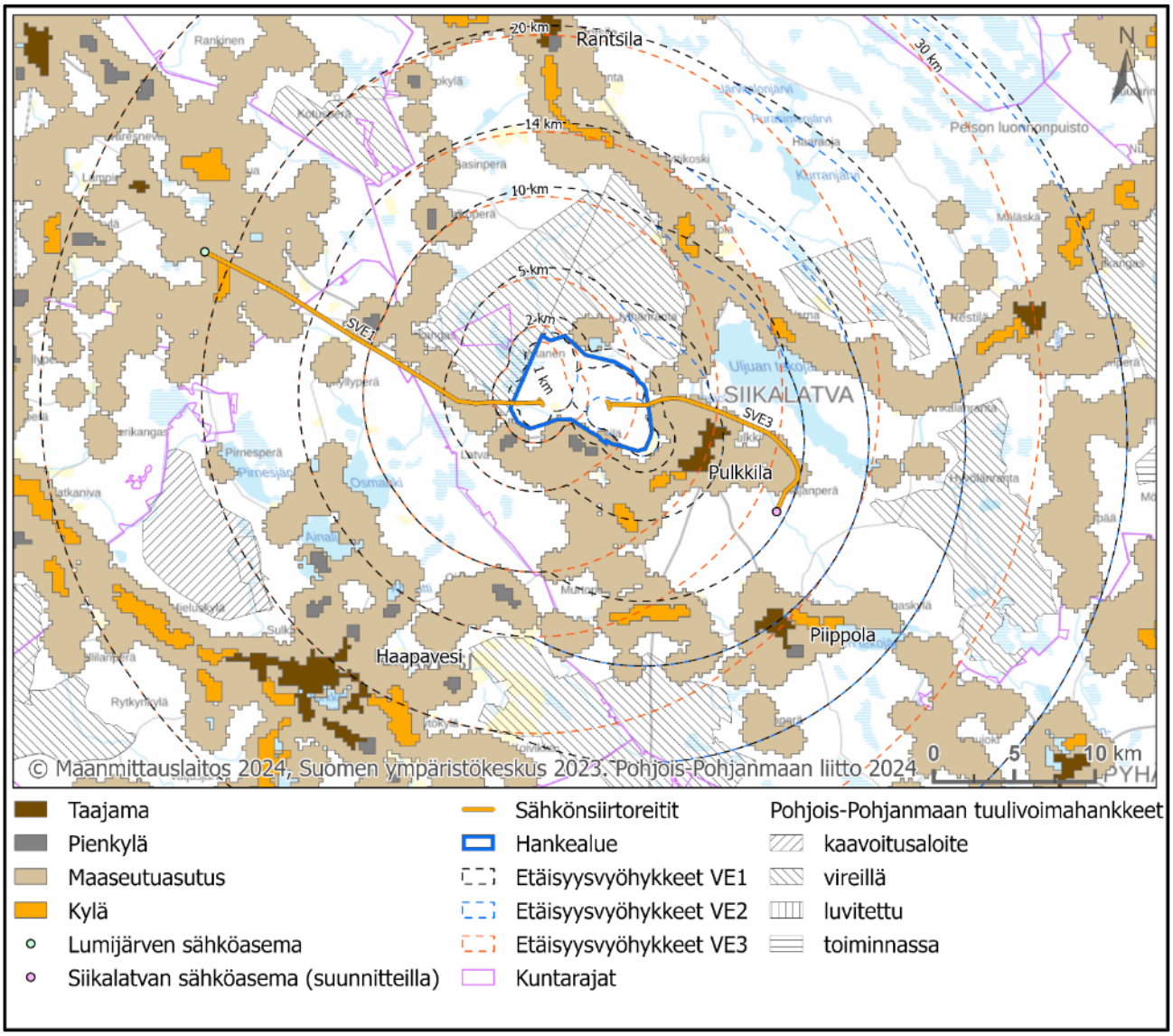
Maakuntakaavan osalta VE1 ja VE2 arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiksi** ja VE3 **kohtalaisen myönteiseksi** koko hankkeen elinkaarelta. Yhteisvaikutuksissa Taikkonevan ja Leuvannevan kanssa VE1 ja VE2 arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja VE3 **kohtalaisen myönteiseksi**. Yleiskaavoituksen osalta hankealueella on vireillä Kivinevan tuulivoimaosayleiskaava, joka mahdollistaa toteutuksen lainvoimaiseksi tullessaan.

Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutuksia yleiskaavoitukseen. SVE3 ei ole kaikilta osin osayleiskaavan mukainen ja arvioidaan siksi **kohtalaisen kielteiseksi**. Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa yleiskaavoihin, eikä asemakaavoihin kohdistu vaikutuksia.

22.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne

Hankealue on pääosin metsätalousmaata. Hankealueella sijaitsee kaksi turvetuotantoaluetta: Kivinevan ja Jyletnevan turvetuotantoalueet. Jyletnevalla tuotanto on päättynyt ja ympäristölupa on rauennut ja Kivinevassa tuotanto on päättynyt ja alue on jälkihoitovaiheessa, minkä vuoksi ympäristölupa on vielä voimassa. Tarkemmin hankealueen ja sen ympäristön turvetuotantoa on kuvattu kappaleessa 3.3.

Siikalatvan kunnassa asutus sijoittuu useampaan taajamaan Pulkkilaan, Rantsilaan, Piippolaan ja Kestilään. Alueen lähimmät suuret asutuskeskittymät ovat Siikalatvan Pulkkilan taajama (noin 3,6 km itään) ja Siikalatvan Piippolan taajama (noin 12,5 km kaakkoon). Haapaveden taajama sijaitsee noin 20 km päässä hankealueesta lounaaseen (Kuva 150). Hankealueen itä- ja eteläpuolilla on kylä- ja haja-asutusta. Loma-asutusta on erityisesti Viitastenjärven rannalla hankealueen pohjoispuolella ja Lamujoen varrella hankealueen itäpuolella.



Kuva 150. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä. Kartalla on esitetty etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista hankevaihtoehdoittain.

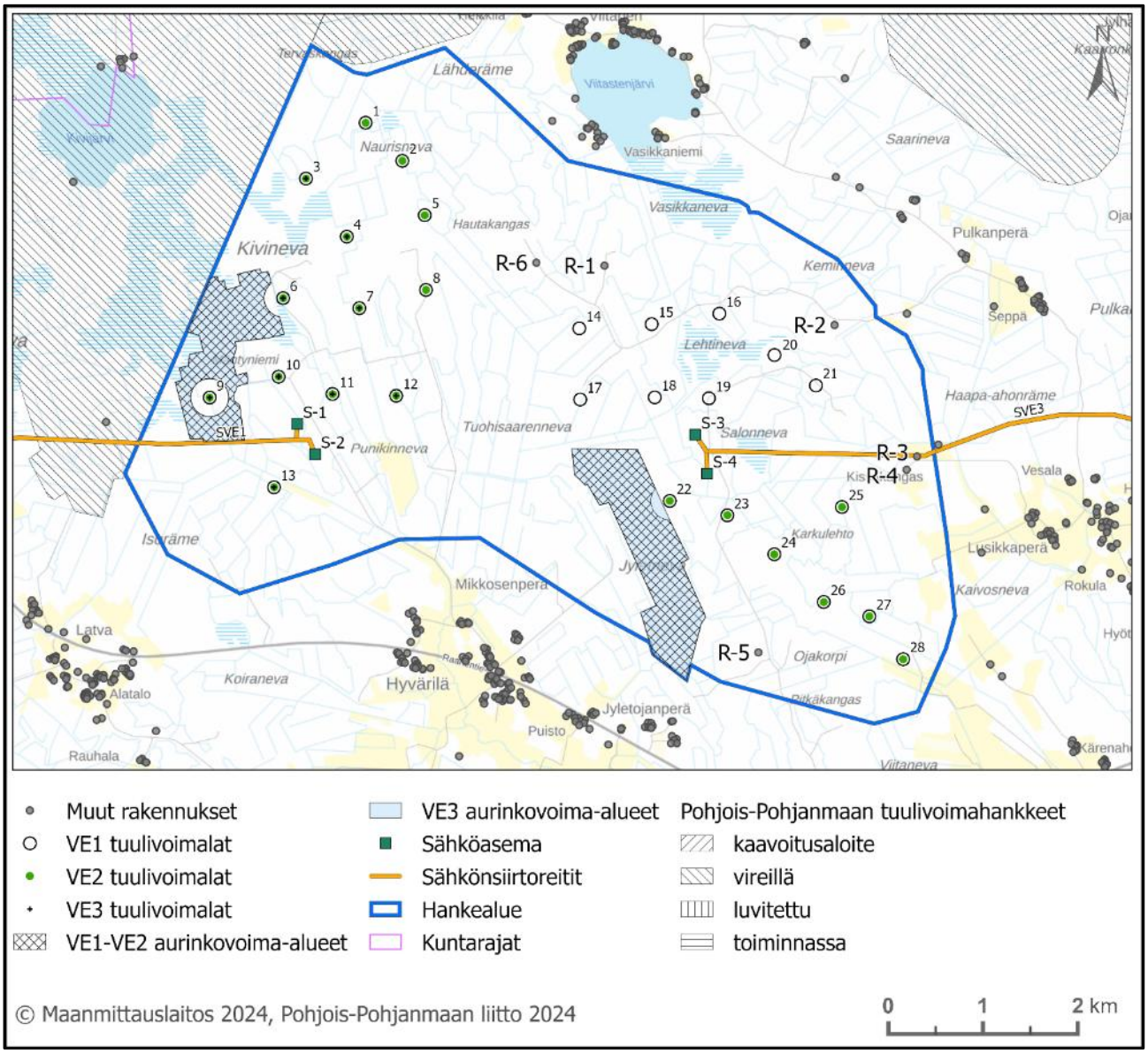
Hankealue on pääosin rakentamaton ja sen lähiympäristö (< 5 km hankealueesta) on lähinnä harvaan rakennettua haja-asutusaluetta Pulkkilan taajamaa lukuun ottamatta. Alle viiden kilometrin säteelle hankealueesta idän ja lounaan välille on sijoittunut muutama pienkylä- ja kyläasutukseksi luokiteltu alue.

Hankealueella on elokuussa 2024 ladatun Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella 6 rakennusta, jotka on luokiteltu muuksi 1–2 krs rakennukseksi (Kuva 151 ja Kuva 152). Rakennuksista otettujen valokuvien ja Siikalatvan kunnalta saatujen lisätietojen perusteella rakennukset ovat:

- R-1. Pieni yksikerroksinen erätuvan tapainen puurakennus (Kivileuan metsästysseuran hakema lupa; Rakennusluokka: Muut maa-, metsä- ja kalatalouden rakennukset*)
- R-2. Pieni kotatyyppinen seiniltään avoin puinen rakennus
- R-3. Puinen lato pellon reunalla
- R-4. Osin purettu/palanut talo. Tiiliosat/savupiippu vielä pystyssä. (Rakennusluokka: omakotitalot (valmistunut 1951). Omistajan mukaan purkavat rakennusta itse.*)
- R-5. Pieni yksikerroksinen erätuvan tapainen puurakennus
- R-6. ’Muu rakennus’ MML uusimman aineiston perusteella (lisätty rekisteriin 20.2.2024). Maastokäynnin perusteella 5.9.2024 paikalla ei ole rakennusta.

*Siikalatvan kunnalta saatu tarkentava tieto rakennuksesta.

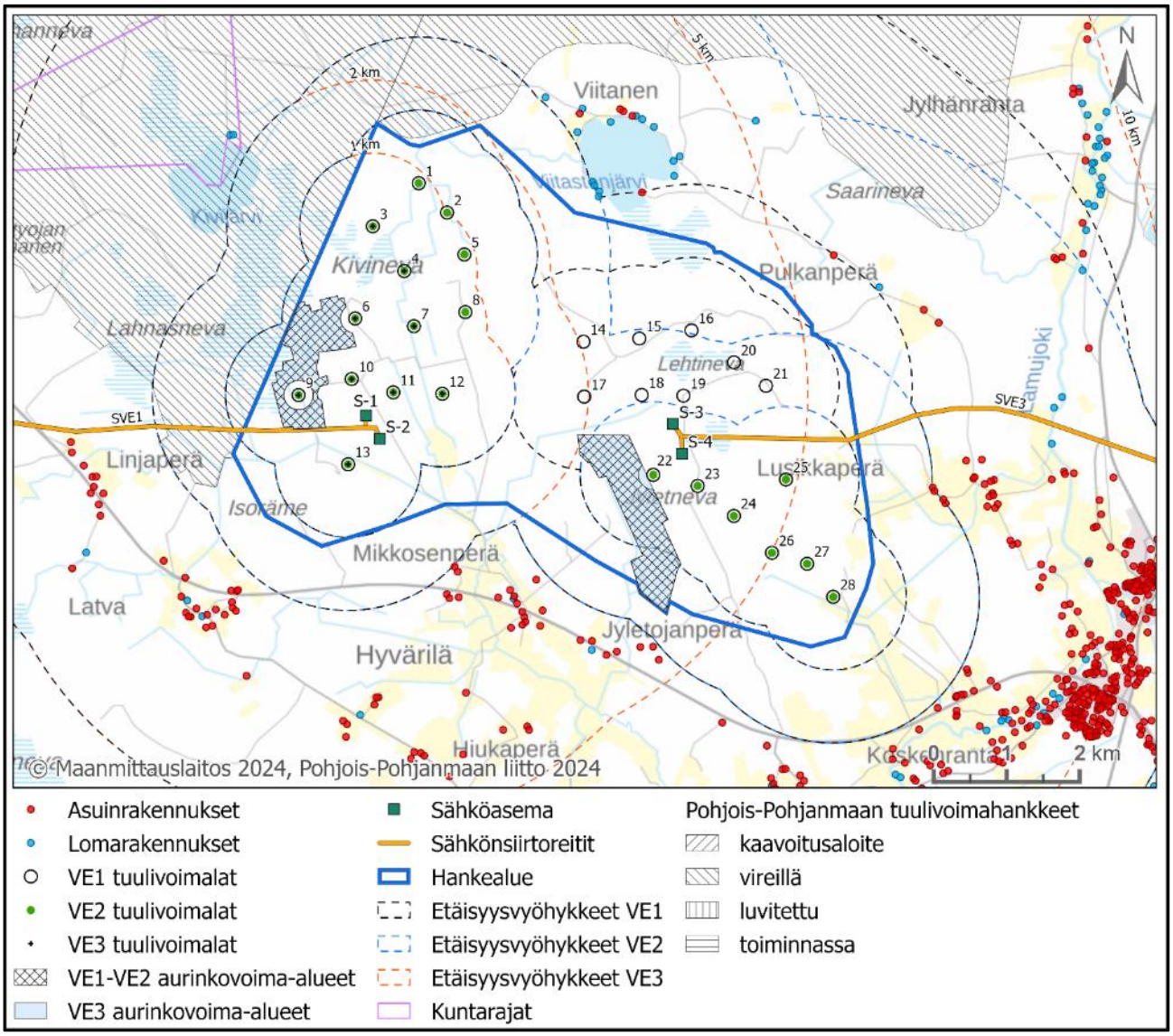
Kuva 151. Hankealueella sijaitsevat rakennukset.



Kuva 152. Kartta kuuden muun rakennuksen sijoittumisesta alueelle. Rakennukset on numeroitu R-1 – R6.

Lisäksi hankealueella on 24 altaaksi merkittyjä – oletettavasti turvetuotantoon liittyviä - rakennelmia maastotietokannan mukaan. Lähimmät herkät kohteet kuten koulut ja päiväkodit sijaitsevat Pulkkilan taajamassa. Siikalatvan kunnassa ei ole yhtenäistä koko kunnan kattavaa yleiskaavaa. Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja, jotka ohjaisivat alueelle maankäyttöä tai rakentamista. Lähin voimassa oleva yleiskaava on Pulkkilan taajamassa hankealueen itäpuolella. Kaavoja käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa 22.3. Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus.

Hankealueella ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Pistemuotoisen rakennusaineiston perusteella lähimmät asuinrakennukset ja lomarakennukset sijaitsevat yli 2 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimalapaikoista, mutta hankevaihtoehdosta riippuen yhdestä noin kymmeneen loma- tai vakituista asuinrakennusta sijoittuu 2 km:n etäisyysvyöhykkeen tuntumaan (Kuva 153 ja Taulukko 82)

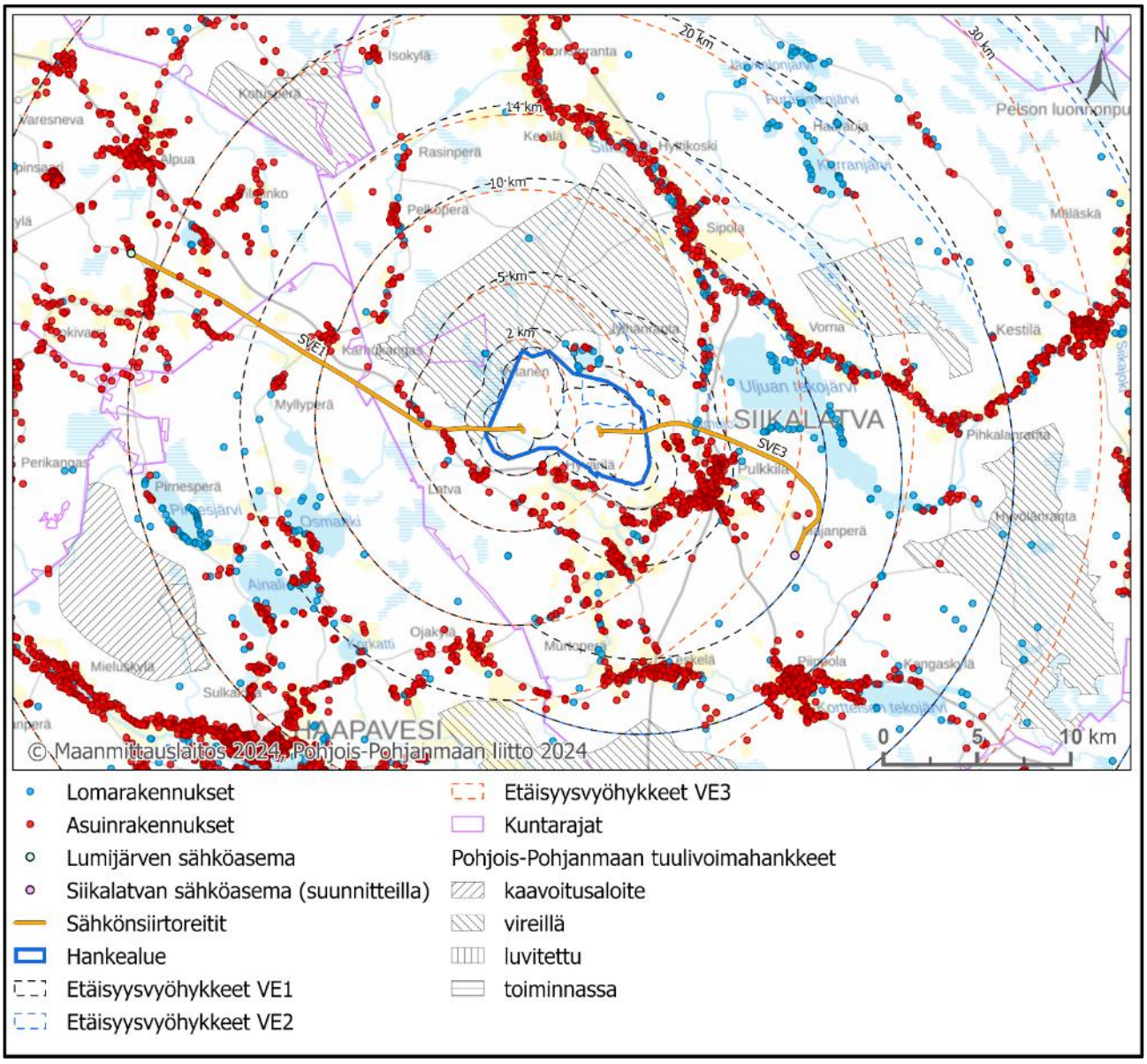


Kuva 153. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä. Kartalla on esitetty etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista hankevaihtoehdoittain.

Taulukko 82. Tuulivoimaloiden etäisyysvyöhykkeissä olevat vakituiset asuinrakennukset, vapaa-ajan rakennukset ja asukkaat. Rakennusten aineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen pistemuotoista tietoa ja rakennukset on luokiteltu tämän rakennuksen keskelle sijoittuvan pisteen sijainnin perusteella etäisyysvyöhykkeille. Lähde: Maanmittauslaitos 2024 ja Tilastokeskus 2023: 1x1 km väestöruutuaineisto vuodelta 2022.

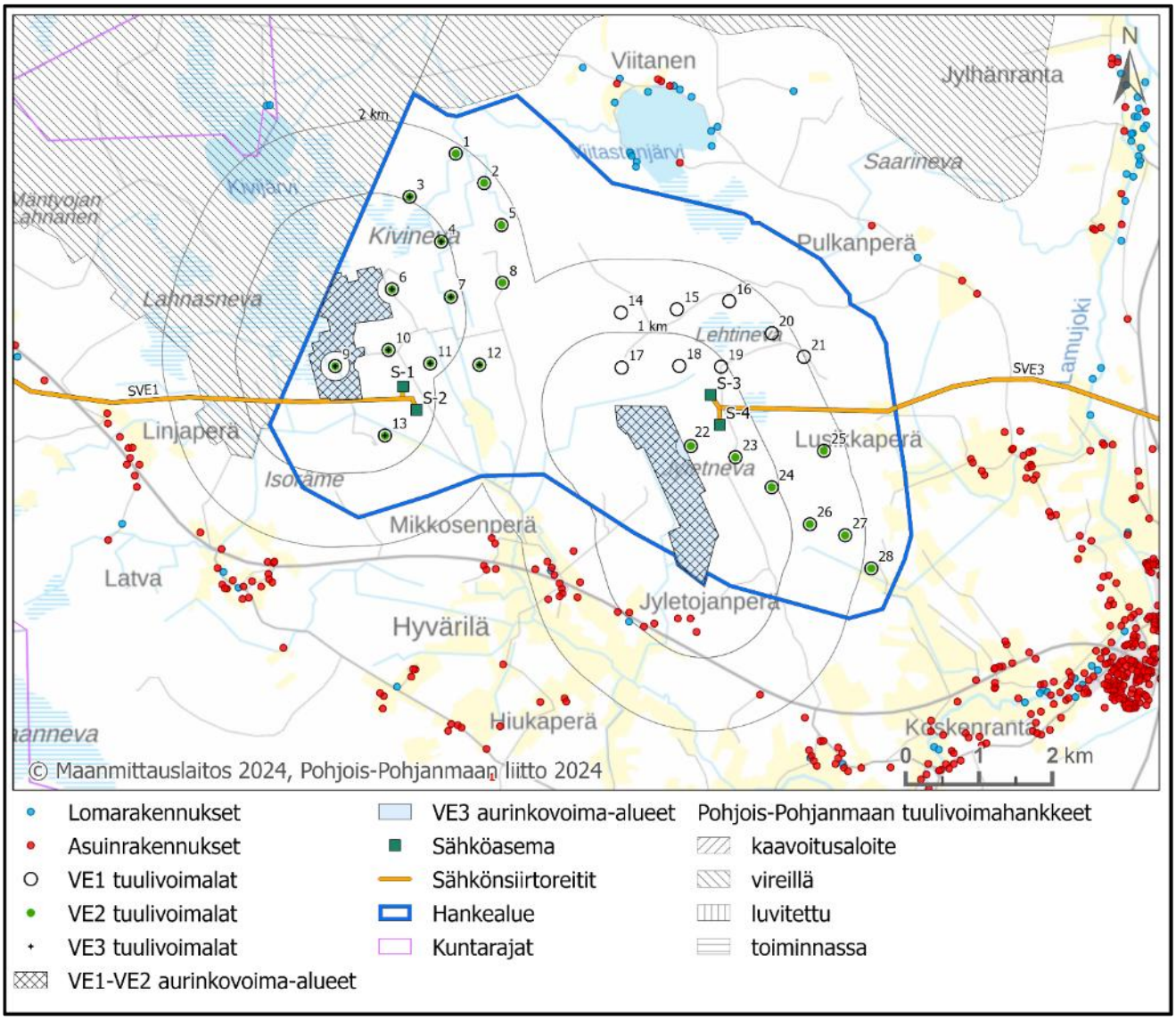
Etäisyys tuulivoimaloista	VE1 asuinrakennukset (VE1 vapaa-ajan rakennukset)	VE1 asukkaat	VE2 asuinrakennukset (VE2 vapaa-ajan rakennukset)	VE2 asukkaat	VE3 asuinrakennukset (VE3 vapaa-ajan rakennukset)	VE3 asukkaat
1 km	0 (0)	0	0 (0)	0	0 (0)	0
2 km	0 (0)	0	0 (0)	0	0 (0)	0
5 km	528 (53)	1 075	526 (52)	1 072	81 (24)	108
10 km	719 (167)	1 308	676 (151)	1 263	525 (95)	1 204
20 km	2 193 (632)	3 572	2 192 (627)	3 572	1 901 (540)	3 090
30 km	6 144 (1 226)	11 830	6 140 (1 219)	11 830	5 670 (1 108)	11 110

Valtaosa lähialueen vakituisista asuinrakennuksista sijaitsee Pulkkilan taajamassa, joka sijoittuu 5 km säteelle tuulivoimaloista (VE1 ja VE2) ja 10 km säteelle tuulivoimaloista (VE3). Vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat hajanaisemmin hankealueen ympärille, pääasiassa jokivarteen hankealueen itäpuolelle ja hankealueen pohjoispuolelle Viitastenjärven rannalle (Kuva 154 ja Taulukko 83).



Kuva 154. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä laajemmalta alueelta esitettynä. Kartalla on esitetty etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista hankevaihtoehdoittain.

Lähimmät asuinrakennukset aurinkovoima-alueista katsottuna sijoittuvat noin 500 m etäisyydelle. Samoista rakennuksista katsottuna lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä (Kuva 155). Yhden kilometrin säteelle aurinkovoimaloista sijoittuu kuusi vakituista asuinrakennusta eikä yhtään lomarakennusta (Kuva 155 ja Taulukko 83)



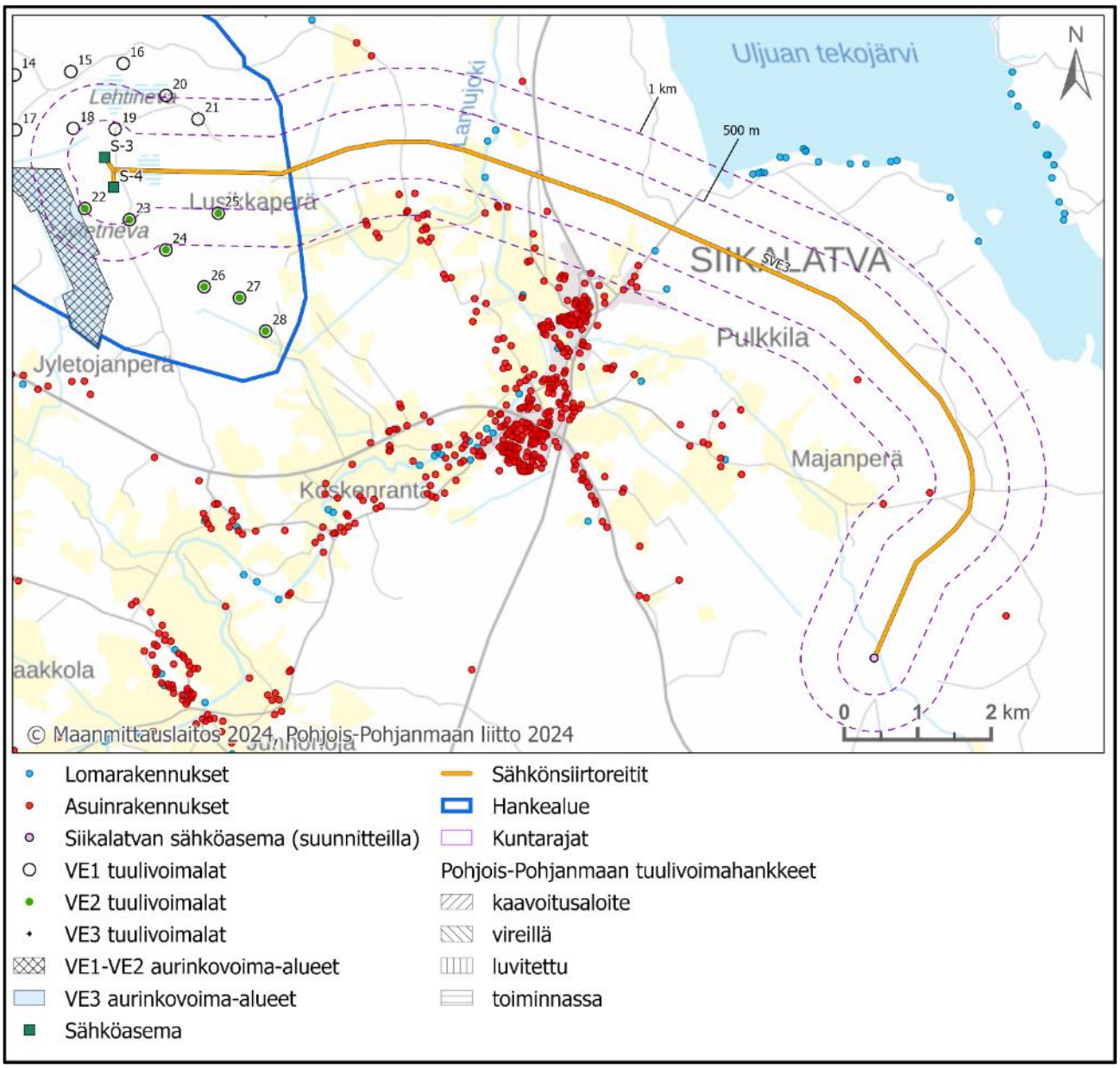
Kuva 155. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä pienempimittakaavaisella kartalla esitettynä. Kartalla on esitetty etäisyysvyöhykkeet aurinkovoimaloista suurimman aurinkovoimavaihto-ehdon VE3 mukaisesti. Asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia on yhtä paljon VE1-VE3 etäisyysvyöhykkeillä kuin VE3 etäisyysvyöhykkeillä.

Taulukko 83. Aurinkovoimaloiden etäisyysvyöhykkeissä olevat vakituiset asuinrakennukset, vapaa-ajan rakennukset ja asukkaat. Lähde: Maanmittauslaitos 2024 ja Tilastokeskus 2024: 1x1 km väestöruutuaineisto vuodelta 2023.

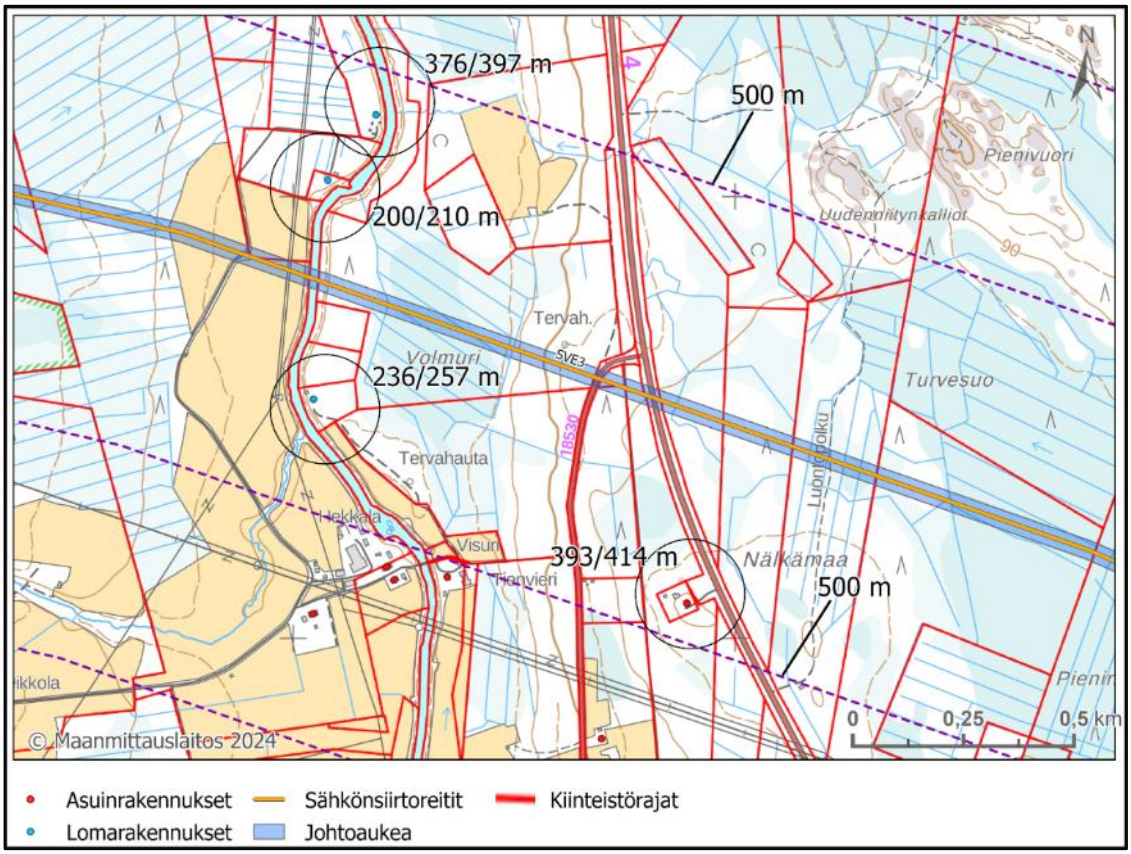
Etäisyys aurinkovoimaloista	VE1 & VE2 asuinrakennukset (VE1 & VE2 vapaa-ajan rakennukset)	VE1 & VE2 asukkaat	VE3 asuinrakennukset (VE3 vapaa-ajan rakennukset)	VE3 asukkaat
1 km	6 (0)	12	6 (0)	12
2 km	20 (2)	36	20 (2)	36

Sähkönsiirtoreitti SVE3 tai SVE1:n alkuosan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia, vapaa-ajan rakennuksia, eivätkä lähistöllä sijaitsevien rakennusten tontit yllä sähkönsiirtolinjan puuttomalle johtoaukean alueelle. SVE1:n loppuosalla ympäristössä on yksittäisiä asuin- ja talousrakennuksia.

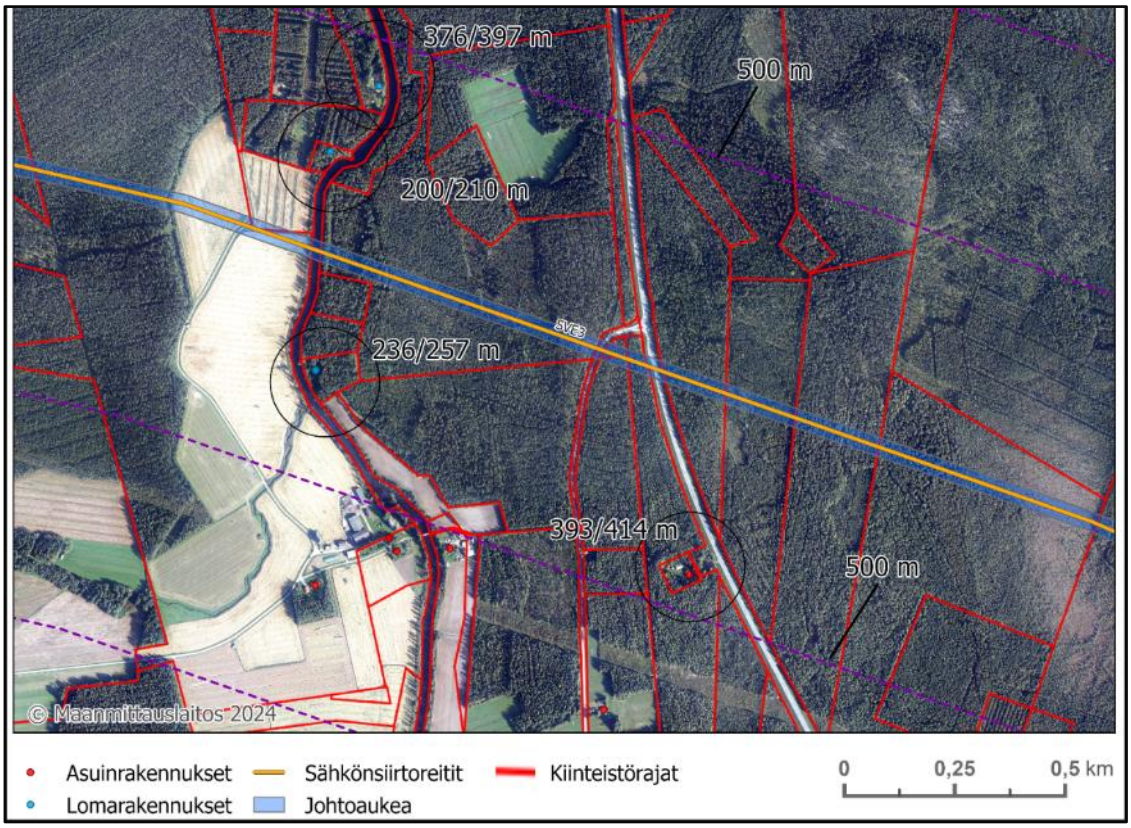
Alle 500 m etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtolinja SVE3:sta sijoittuu yksi vakituinen asuinrakennus ja neljä lomarakennusta. Alle 500 m etäisyydelle sijoittuvien rakennusten sijoittuminen sähkönsiirtoreitin keskilinjasta vaihtelee 210–414 m välillä ja puuttomasta johtoaukean reunasta 200–393 m välillä (Kuva 156, Kuva 157, Kuva 158, Kuva 159, Taulukko 84) Kiinteistöt, joille rakennukset sijoittuvat, eivät sijoitu voimajohtoaukealle (leveys 42 m) tai voimajohtolinjalle (leveys 62 m).



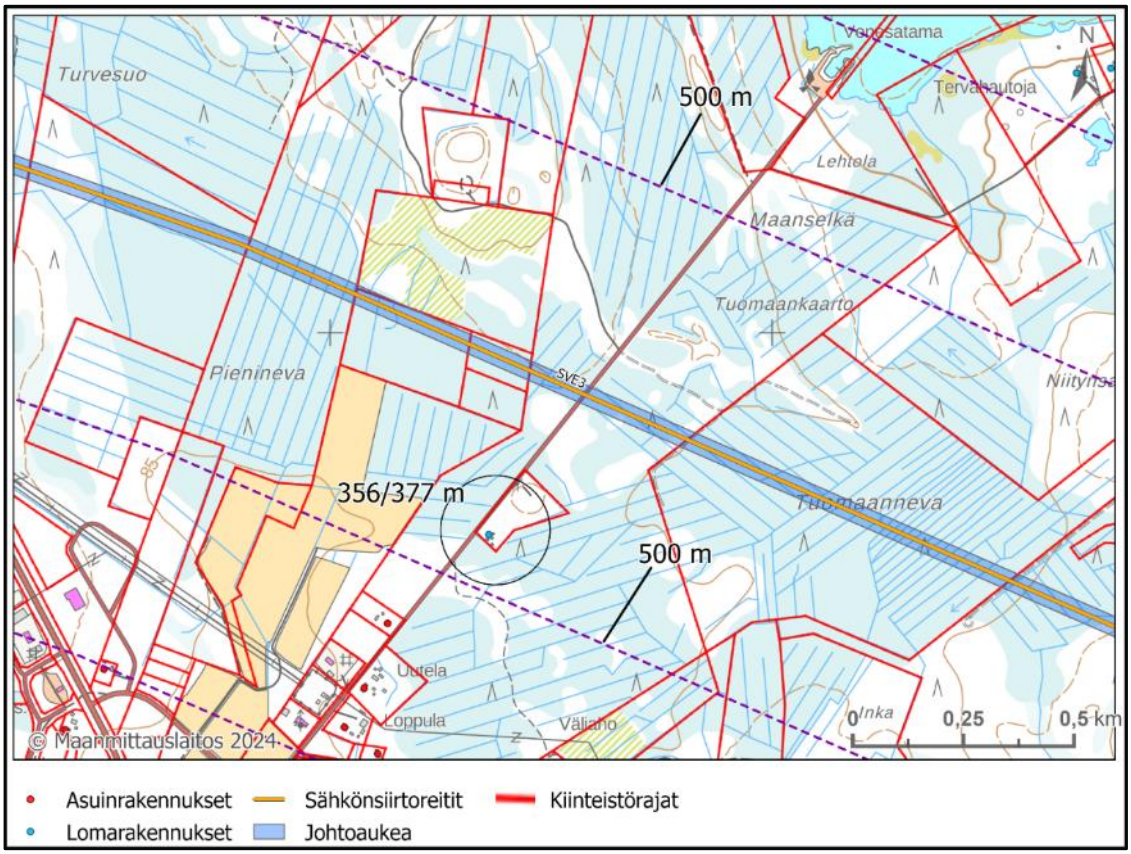
Kuva 156. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 ympäristössä pienempi mittakaavaisella kartalla esitettynä. Kartalla on esitetty 500 m:n ja 1 km:n etäisyysvyöhykkeet voimajohdosta.



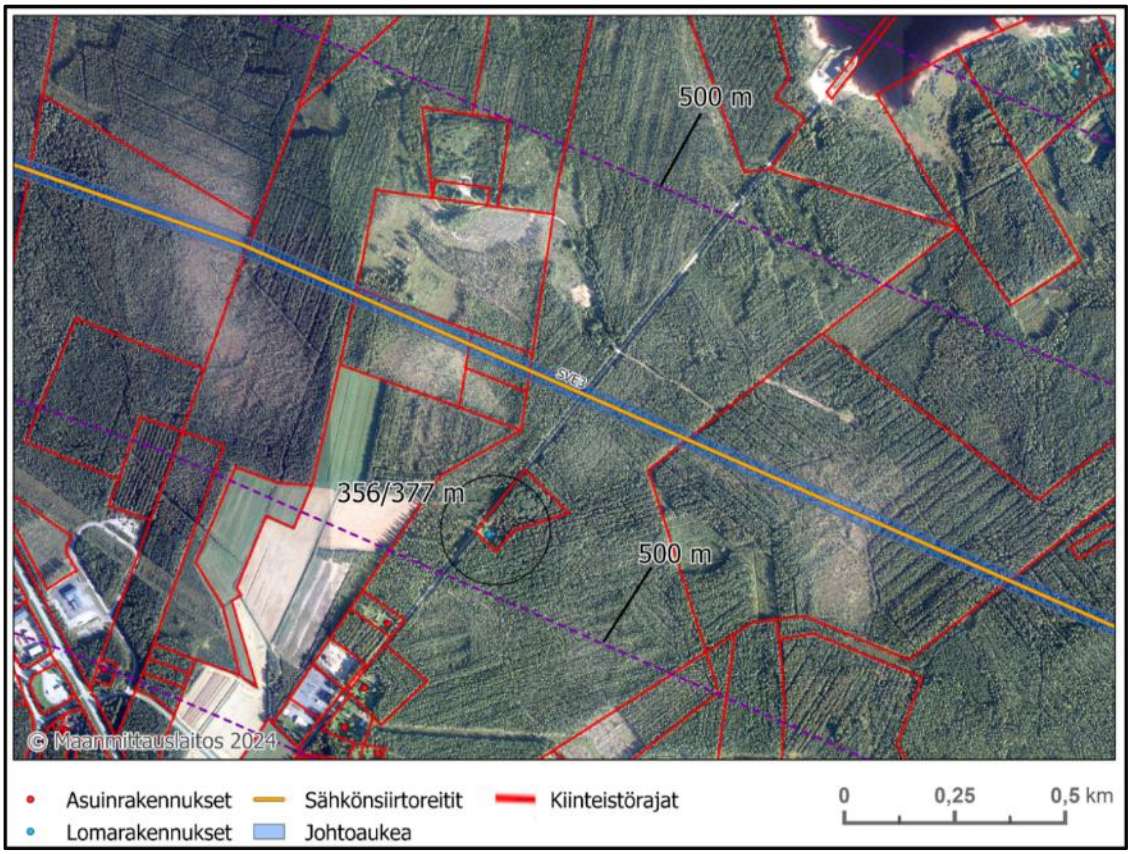
Kuva 157. Karttaote asuin- ja lomarakennusten sijoittumisesta SVE3 läheisyyteen Pulkkilan taajaman pohjoispuolella Ojantakasentien ja Ouluntien liittymän kohdalla (1/2). Etäisyys ilmoitettuna rakennuksesta puuttoman johtoaukean reunaan ja johtoaukean keskilinjaan. Kartalla esitettynä neljä läntisintä rakennusta, jotka sijaitsevat SVE3 500 m vyöhykkeellä.



Kuva 158. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen SVE3 läheisyyteen Pulkkilan taajaman pohjoispuolella Ojantakasentien ja Ouluntien liittymän kohdalla (1/2) ilmakuvalla esitettynä. Etäisyys ilmoitettuna rakennuksesta puuttoman johtoaukean reunaan ja johtoaukean keskilinjaan. Kartalla esitettynä neljä läntisintä rakennusta, jotka sijaitsevat SVE3 500 m vyöhykkeellä sekä kiinteistörajat.



Kuva 159. Karttaote asuin- ja lomarakennusten sijoittumisesta SVE3 läheisyyteen Pulkkilan taajaman pohjoispuolella Uljuan tekojärven ja taajaman välissä (2/2). Etäisyys rakennuksesta puuttoman johtoaukean reunaan ja johtoaukean keskilinjaan. Kartalla esitettynä itäisin rakennus, joka sijaitsee SVE3 500 m vyöhykkeellä.



Kuva 160. Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen SVE3 läheisyyteen Pulkkilan taajaman pohjoispuolella Uljuan tekojärven ja taajaman välissä (2/2) ilmakuvalla esitettynä. Etäisyys ilmoitettuna rakennuksesta puuttoman johtoaukean reunaan ja johtoaukean keskilinjaan. Kartalla esitettynä itäisin rakennus, joka sijaitsee SVE3 500 m vyöhykkeellä sekä kiinteistörajat.

Taulukko 84. Sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyydessä 500 m ja 1 km etäisyydelle sijoittuvat vakituiset asuinrakennukset ja lomarakennukset.

Etäisyys	SVE3 asuinrakennukset (SVE3 lomarakennukset
500 m	1 (4)
1 km	20 (5)

Arvotetut kohteet

Hankealueella tai sähkönsiirtoalueilla ei sijaitse merkittäviä maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai rakennussuojelukohteita. Alueen rakentamisella on kuitenkin vaikutusta lähialueella sijaitseviin arvokohteisiin (Siikajokivarressa, Viitastenjärven ja Pulkkilan alueella), jotka on esitetty maakuntakaavan ja valmisteltavien kuntatason kaavojen valmisteluaineistossa ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen tuulivoima-alueiden kohdekuvauksissa.

Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankealue on yksityisten maanomistajien, rahastojen ja kunnan omistuksessa. Hankevastaava sopii alueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksista. Hankevastaava vastaa maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

Olemassa oleva kaavavaranto ja rakentaminen Siikalatvan kunnassa

Siikalatvan kunnalla on kaava-alueilla runsas ja monipuolinen tonttitarjonta. Vuoden 2024 kaavoituskatsauksen mukaan teollisuustontteja on tarjolla 17 kpl, omakotitalotontteja 75 kpl ja rivitalotontteja 13 kpl sekä vapaa-ajan tontteja 7 kpl Uljuassa.

Siikalatvan väestömäärä vuoden 2025 lopussa oli n. 4900. Väestötiheys kunnassa on Suomen harvimmasta päästä. Väestö on Tilastokeskuksen mukaan vähentynyt tasaisesti 1980-luvulta lähtien. Siikalatvalla rakennetaan arviolta 1–5 omakotitaloa vuodessa, ja ne toteutuvat lähinnä haja-asutusalueille olemassa olevien pihapiirien yhteyteen. Loma-asuntoja luvitetaan muutama vuodessa. Muuta asuinrakentamista ei juuri ole. Luvat koskevat paljolti maatilarakentamista. Kivinevan lähialueelle on viime vuosina luvitettu yksi loma-asunto Viitasten järven länsirannalle. (Suullinen tiedoksianto, Siikalatvan kunnan rakennusvalvonta 3.4.2025)

Huomioiden alueen väestön kehitys ja rakentamisen vähäinen määrä, alueelle ei kohdistu oleellisesti rakentamispainetta tai muuta merkittävää rakentamista suunnitteilla olevia tuuli- ja aurinkovoima-alueita lukuun ottamatta.

22.3. Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus

Tässä kappaleessa esitetään voimassa olevat aluetta koskevat kaavat ja vireillä olevat kaavahankkeet maakuntatasolla ja kuntatasolla sekä kunnan maankäytön suunnitelmat ja strategia kaavoitusohjelman mukaisesti.

22.3.1. Maakuntakaavatilanne Pohjois-Pohjanmaalla

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Maakuntakaava toimii ohjeena kuntien kaavoitusta laadittaessa.

Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä voimassa neljä lainvoimaista maakuntakaavaa, 1.–3. vaihekaavaa sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Suunnittelualuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat:

1. vaihemaakuntakaava koskien teemoja:

Energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.

Hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013, vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 23.11.2015, lainvoimainen 3.3.2017.

2. vaihemaakuntakaava koskien teemoja:

Kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.

Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016, lainvoimainen 2.2.2017.

3. vaihemaakuntakaava koskien teemoja:

Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset.

Hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrättiin maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen.

Energia – ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 27.5.2025, mutta ei ole vielä saanut lainvoimaa.

Kaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen pääteemat ovat: aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto, varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu, energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen. Kaavaehdotus oli nähtävillä 17.2-21.3.2025 välisenä aikana. Hyväksymispäätös on julkaistu 9.6.2025, josta alkanut 30 päivän valitusaika on päättynyt 16.7.2025. Pohjois-Pohjanmaan liitosta saadun tiedon mukaan valituksia on toimitettu, mutta maakuntahallitus voi kuitenkin valitusajan kuluttua määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman (Alueidenkäyttölaki 201 §). Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on määrännyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaan ilman lainvoimaa maakuntahallituksen kokouksessa 18.8.2025.

22.3.2. Voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava – 1.–3. vaihemaakuntakaavat (Kuva 161) ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava ja kolme vaihemaakuntakaavaa ovat kaikki lainvoimaisia. Vaalaa ja Himangan aluetta koskevat Kainuun ja Keski-

Pohjanmaan maakunta- ja vaihemaakuntakaavat ovat kumoutuneet Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan lainvoimaisuuden myötä.

Hankealueen suhde voimassa olevaan maakuntakaavoitukseen

Hankealueella voimassa olevat maakuntakaavat ovat esitetty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa. Nyt voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoima-alueeksi. Hankealueelle, sen rajalle ja ympäristöön on osoitettu muutamia merkintöjä:

Hankealueelle on osoitettu merkintä turvetuotantoalue (EO-tu). Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. Lisäksi on osoitettu turvetuotantoon soveltuva alue -merkintä (tu-1).

Hankealueen länsipuolelle on osoitettu merkintä turvetuotantosoiden jälkikäytön kehittämiseen soveltuva alue (1.vmkk). Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.

Kehittämisperiaate: Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle. (1.vmkk)

Aivan alueen eteläpuolelle on osoitettu kantatie (kt) (1. ja 3.vmkk) merkintä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

Hankealueen kaakkoispuolelle, kantatien eteläpuolelle on osoitettu pohjavesialuemerkintä (3.vmkk).

Hankealueen lounaispuolelle, kantatien eteläpuolelle on osoitettu muutamia luonnonsuojelualueita (SL). Osa näistä merkinnöistä kuuluu Natura 2000 -verkostoon kuuluviin alueisiin.

Hankealueella on merkintä moottorikelkkailun yhteystarpeesta (2.vmkk).

Alueen länsipuolella, lähellä hankealueen rajaa, sijaitsee pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV (1. ja 3.vmkk) sekä uusi pääsähköjohto 400 kV (1. ja 3.vmkk). Uusi sähköjohto -merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Hankealueella sijaitsee myös pääsähköjohto 110 kV (1. ja 3.vmkk).

Hankealueen länsiosien läheisyydessä kulkee mineraalivarantoalueen merkinnän raja. Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

Hankealueen lounaispuolella on luonnon monikäyttöalueen (1., 2. ja 3.vmkk) merkinnän raja. Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.

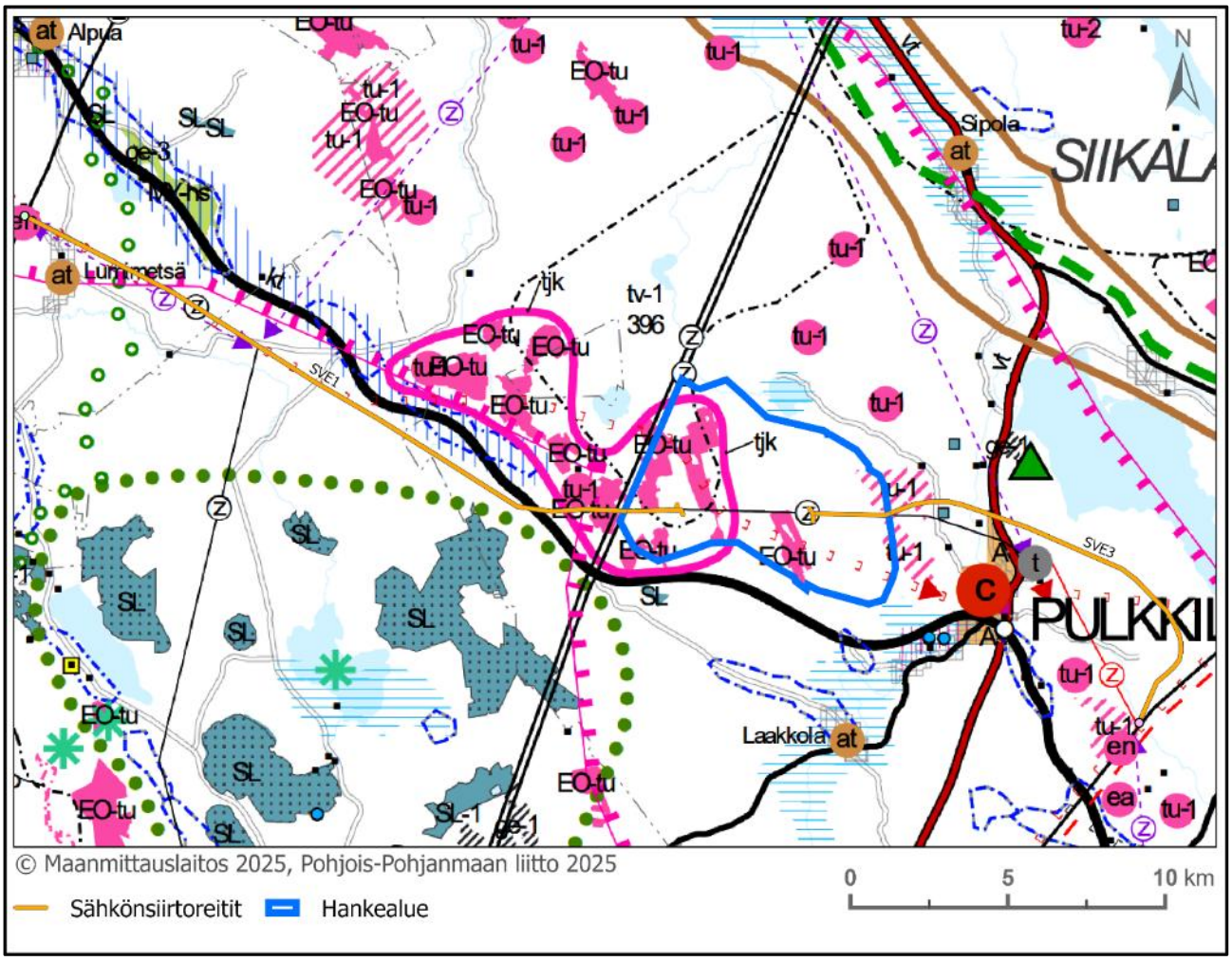
Hankealueesta itään sijoittuu useita muinaismuistokohteita (kartalla musta neliö). Yksikään merkintä ei sijoitu itse hankealueelle. Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.

Hankealueesta itään sijoittuu useita luonnonsuojelukohteita (kartalla vaaleasininen neliö). Yksikään merkintä ei sijoitu itse hankealueelle.

Hankealueen kaakkoispuolella, kantatien eteläpuolella sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu perinnemaisemakohde. Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.

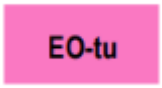
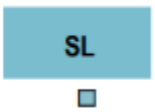
Hankealueen kaakkoispuolella on maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. ja 3.vmkk) ja valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. ja 3.vmkk). Merkinnät eivät sijoitu itse hankealueelle.

1.–3. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset on esitetty taulukoissa (Taulukko 85, Taulukko 86, Taulukko 87) yhdistelmämaakuntakaavan (Kuva 161) jälkeen.



Kuva 161. Ote Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. Hankealueen sijainti merkitty sinisellä viivalla. (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013a, 2016a, 2018a, 2025).

Taulukko 85. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan merkinnät ja -määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013b).

Kaavamerkintä	Suunnittelumääräys
SOIDEN KÄYTTÖ JA LUONNONYMPÄRISTÖ	
 **TURVETUOTANTOALUE** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.	
 TURVETUOTANTOSOIDEN JÄLKIKÄYTÖN KEHITTÄMISEEN SOVELTUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.	**Kehittämisperiaate**: Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle.
 TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.	Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luon- nontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia: Suon nimi ja valuma-alue (pikkujoki tai puro) • Aittosuo, 60.064: (Aitto-oja) • Jaalangansuo, 60.074: (Jaalankajoki) • Lavasuo-Alavuotto, 60.035: (Haaraoja) • Mantilansuo W, 60.036: (Leipoja) • Murtosuo, 60.063: (Juurikkaoja) • Pahasuo, 60.074: (Jaalankajoki) • Pyörösuo, 60.026: (Vuotonoja)
 **LUONNONSUOJELUALUE** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.	Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.

ge-2 MOREENIMUODOSTUMA	
KAUPAN PALVELUVERKKO JA ALUERAKENNE	
A **TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallis- taloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä haja- naisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottuvaksi keskukseksi. Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi. Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät. Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin.
YHDYSKUNTATEKNIIKKA	
PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 kV	
PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV	
MUUT MERKINNÄT	
Rautio **KYLÄKESKUKSEN NIMI**	
MAAKUNTAKAAVA-ALUEEN RAJA	

Rakentamisrajoitus
Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

TUULIVOIMA

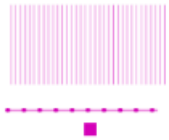
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN
Yleisiä suunnittelumääräyksiä:
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti 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

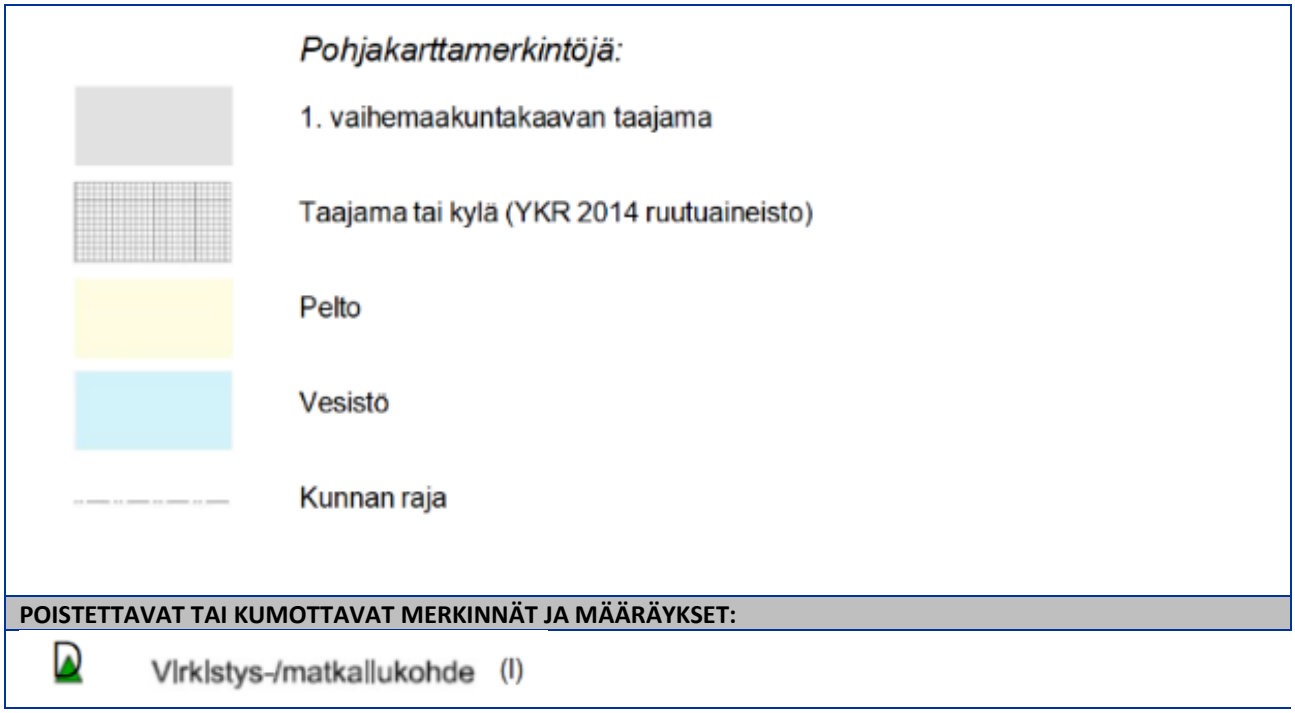
yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavoituksen 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.

Taulukko 86. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkinnät ja -määräykset. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b).

Kaavamerkintä	Suunnittelumääräys
MAASEUDUN ASUTUSRAKENNE	
 MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta-edellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. **Kehittämisperiaatteet:** Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.
mk-6 **Kalajokilaakso** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen.	
 KYLÄ Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toiminta- pohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmot- tuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
KULTTUURIYMPÄRISTÖ	
	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä turvattava maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen.

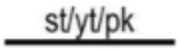
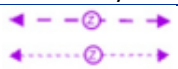
VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet: • Aittojärvi–Kyngäs • Hailuoto • Iijoen keskijuoksun kulttuurimaisema • Kalajokilaakso • Kuusamon kosket • Limingan lakeus • Määttälänvaara–Vuotunki • Oulujoen laakso • Reisjärven Keskikylä–Kangaskylä • Tyräjärven kulttuurimaisemat • Virkkula	Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttö- tarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Mietintö 66/1992, ympäristöministeriö, 1993) esitetyissä alue- kuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016): • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Hailuoto • Iijoen jokivarsimaisemat • Kalajokilaakson viljelymaisemat • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Miilurannan asutusmaisema • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Olvassuo • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Reisjärven kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Rukan vaarajono • Tyräjärven kulttuurimaisemat	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttö- tarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota kaavaselostuksen luvussa 3.2.1. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitysinventointi 2013–2015). Luettelo alueista on esitetty kaavaselostuksessa.	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttö- tarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto,

	julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
 **MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 4 ja 5.	Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettu kulttuuriympäristö ja sen ominaislaatu. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 –selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin
 MUINAISMUISTOKOHDE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset	Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
MATKAILU JA VIRKISTYS	
 VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita.	
 TÄRKEÄ ULKOILU- TAI RETKEILYREITTI Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia ulkoilu- ja retkeilyreittejä.	
 MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.	
 MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE	
MUUT MERKINNÄT	
 MAAKUNTAKAAVA-ALUEEN RAJA	
 KYLÄKESKUKSEN NIMI	
Rakentamisrajoitus Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.	



Taulukko 87. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018b).

Kaavamerkinnät	Suunnittelumääräys
SOIDEN KÄYTTÖ JA LUONNONYMPÄRISTÖ	
PERINNEMAISEMAKOHDE Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.	Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle valtion aluehallintoviranomaiselle ja museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
MAA-AINESTEN KÄYTTÖ JA POHJAVESIEN SUOJELU	
MY-hs **ARVOKAS HARJUALUE** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet.	Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnon- oloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja veden- hankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.	Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa- ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.	

MUUT MERKINNÄT	
 MINERAALIVARANTOALUE Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentiaalivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisen tarvetta esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.	
LIIKENNEJÄRJESTELMÄ JA LOGISTIIKKA	
 **SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU** Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdys- tiet tai pääkadut.	
YHDYSKUNTATEKNIIKKA	
 OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-menettelyyn tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta rakentaminen voi edellyttää vielä pieniä muutoksia. Merkintä ei edellytä alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.	
 **VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE** Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5-20 vuotta.	
RAKENTAMISRAJOITUS Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.	

Pohjois-Pohjanmaan hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset ovat esitetty taulukossa (Taulukko 88).

22.3.3. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty 27.5.2025 ja maakuntakaava on määrätty voimaan ilman lainvoimaa 18.8. maakuntahallituksen tekemällä päätöksellä. (Kuva 162).

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 pääteemat ovat energiantuotanto, varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu, aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen.

Tavoitteena on hillitä ilmastomuutosta ja edistää siihen sopeutumista maakuntakaavoituksen keinoin. Kaavassa on osoitettu useita alueita niin maa- kuin merituulivoimaloille sekä potentiaalisille tuulivoimala-alueille.

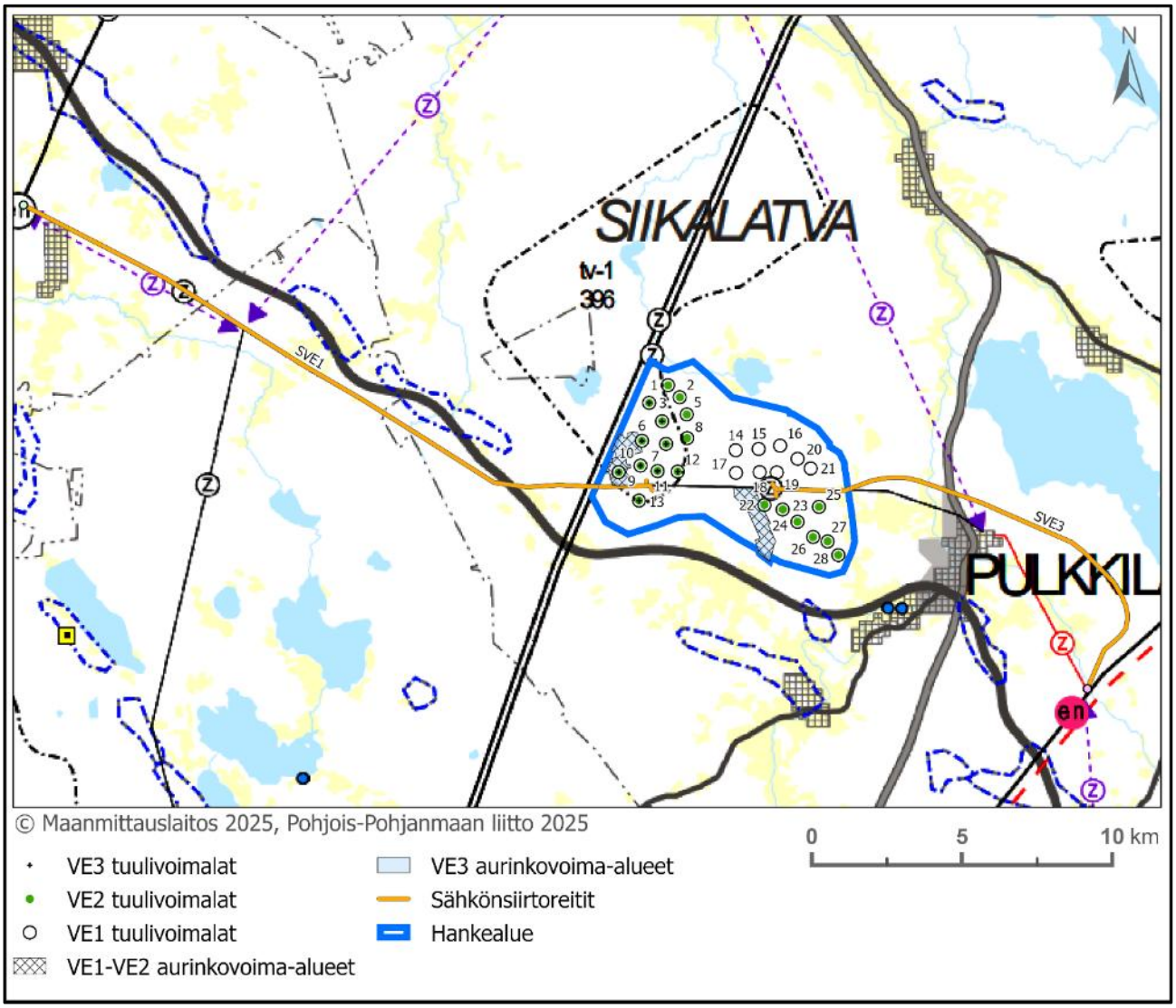
Maakuntakaavan seudullisesti merkittävän tuulivoiman mahdollistava tv-merkintä on alueen erityisominaisuutta kuvaava eli käytännössä tarkemman suunnittelun mahdollistava merkintä, ei tarkka aluerajaus. Maakuntakaavan tv-aluerajaus on joustava yleispiirteisyytensä takia; maakuntakaavassa määritelty tuulivoimaloiden aluerajaus täsmentyy kuntakaavoituksessa, kuitenkin huomioiden maakuntakaavan ohjausvaikutus. Maakuntakaavan joustavuudesta johtuen kuntakaavaratkaisu voi riittävillä selvityksillä perustellen erota maakuntakaavassa osoitetuista tv-alueiden rajauksista. Voimalat voivat perustellusta syystä sijaita myös merkinnän rajalla tai hieman sen ulkopuolella. Maakuntakaavan tv-aluemerkinnät osoittavat alueita, joille voisi sijoittaa tuulivoimaloita ilman todennäköisiä haitallisia vaikutuksia. Kivinevan alueelle sijoittuva tv-1 396 (Leuvanneva) on uusi ja suuri tuulivoima-alue, jonne sijoittuu kolme hanketta. Tv-aluetta tarkastellaan maakuntakaavassa kokonaisuutena.

Hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavakartalla hankealueen länsiosa on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon (396). Merkinnän suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Kaavassa on osoitettu myös olemassa olevien, uusien sekä ohjeellisten pääsähköjohtojen linjat (z), joista olemassa oleva pääsähköjohdon linja sijaitsee hankealueella itä-länsisuuntaisesti.

Maakuntaliiton tavoitteena on laatia mahdollistava tuulivoimakaava, jossa osoitetut tuulivoima-alueet ovat ensisijaisia seudullisten tuulivoima-alueiden sijoittamispaikkoja. Maakuntakaava on luonteeltaan yleispiirteisin alueidenkäytön suunnitelma; siinä esitettyjen tuulivoima-alueiden rajaukset täsmentyvät kuntakaavan yhteydessä laadittavan YVA-menettelyn ja muiden vaikutustarkastelujen perusteella. Maakuntakaavan joustavuudesta johtuen kuntakaavaratkaisu voi riittävillä selvityksillä perustellen erota maakuntakaavassa osoitetuista tv-alueiden rajauksista. Käytännössä osa kuntakaavassa esitetyistä tuulivoimaloista voi sijoittua maakuntakaavan tv-aluerajauksen ulkopuolelle, mikäli eroavaisuus on yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu ja perusteltu siinä laadituilla, maakuntakaavatasoa tarkemmilla selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).



Kuva 162. Ote hyväksytystä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavakartasta 1A 1:300 000 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).

Alla on esitetty kaavakarttaotteessa esitetyt kaavamerkinnät sekä niiden suunnittelumääräykset (Taulukko 88).

Taulukko 88. Pohjois-Pohjanmaan hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan vaihemaakuntakaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).

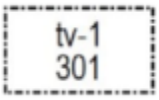
Kaavamerkintä	Suunnittelumääräys
KEHITTÄMISPERIAATEMERKINNÄT Kehittämisperiaatemerkintöjen käyttötapa Kehittämisperiaatteita koskevilla merkinnöillä ja niihin liittyvillä määräyksillä osoitetaan alueita, jotka ovat merkittäviä maakunnan tavoitellun kehityksen kannalta, ja joihin tästä syystä kohdistuu muussa suunnittelussa huomioon otettavia alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen kehittämistarpeita. Kehittämisperiaatemerkinnät ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia. (Lähde: Maakuntakaavamerkinnät ja –määräykset Opas 10, 2003, ympäristöministeriö)	
VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen	

yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5-20 vuotta.	

OSA-ALUEIDEN ERITYISOMINAISUUKSIA KUVAAVAT MERKINNÄT

Erityisominaisuuksia kuvaavien merkintöjen käyttötapa

Osa-alueiden erityisominaisuudet voivat liittyä luonnon- tai kulttuuriympäristön, maiseman sekä luonnonvarojen erityisiin arvoihin. Erityisominaisuuksia voivat olla myös osa-alueiden alueidenkäyttöä erityisesti rajoittavat ominaisuudet, kuten melu- ja vaara-alueet sekä suojavyöhykkeet. Erityisominaisuuksia osoittavat merkinnät voivat olla päällekkäisiä muiden kaavamerkintöjen kanssa, jolloin maankäytön eri intressit limittyvät toisiinsa. (Maakuntakaavamerkinnät ja –määräykset Opas 10, 2003, ympäristöministeriö)

POHJAVESIEN SUOJELU	
 POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty PohjoisPohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3	Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.
TUULIVOIMA	
 **TUULIVOIMALOIDEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.	Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

ALUEVARAUS-, VIIVA- JA KOHDEMERKINNÄT

Aluevarausmerkintöjen käyttötapa

Aluevarausmerkinnöillä osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Aluevarauksiin rinnastettavia kohdemerkintöjä käytetään kaavan mittakaavaan nähden pienialaisia alueita osoitettaessa tai kun aluevarauksen ulottuvuudella ei ole ylikunnallisen ohjaustarpeen tai maakuntakaavan muun sisällön kannalta merkitystä. Viivamerkinnöillä osoitetaan liikenneyhteyksiä, johtoja ja osa-alueita. Aluevarausmerkinnöillä osoitetaan alueen pääasiallinen käyttötarkoitus. Aluevarausmerkinnät ovat toisensa poissulkevia, eli samalla alueella ei voi samanaikaisesti olla voimassa kahta eri aluevarausmerkintää. Aluevarausmerkintöihin rinnasteiset viiva- ja kohdemerkinnät voivat kuitenkin olla päällekkäisiä muiden kaavamerkintöjen kanssa. Aluevarausmerkintöjä voidaan tarvittaessa käyttää myös täsmentämään ja tarkentamaan kehittämisperiaatteita tai osa-alueiden erityisominaisuuksia. (Lähde: Maakuntakaavamerkinnät ja –määräykset Opas 10, 2003, ympäristöministeriö)

KULTTUURIYMPÄRISTÖ

PERINNEBIOTOOPPI Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.	Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen maisema-, kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä lausunto kyseisessä asiassa toimivaltaiselta valtion viranomaiselta ja alueelliselta museoviranomaiselta.
SÄHKÖNSIIRTO JA ENERGIAVERKKO	
PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 Kv Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
OHJEELLINEN VOIMAJOHTO 400 kV Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
ENERGIAHUOLLON ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.	Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa.
MAAKUNTAKAAVAMÄÄRÄYKSET Maakuntakaavamääräysten käyttötapa Maakuntakaavamääräyksillä osoitetaan koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä, jotka ohjaavat tarkempaa suunnittelua.	
TUULIVOIMA	
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös	

maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.
Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia ja voimalinjahankkeet sekä 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. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.
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.
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 ääre-vöitettäessä 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 toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.
Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2).

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista. 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.

AURINKOVOIMA

AURINKOVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. 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 sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.

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, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) 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 energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

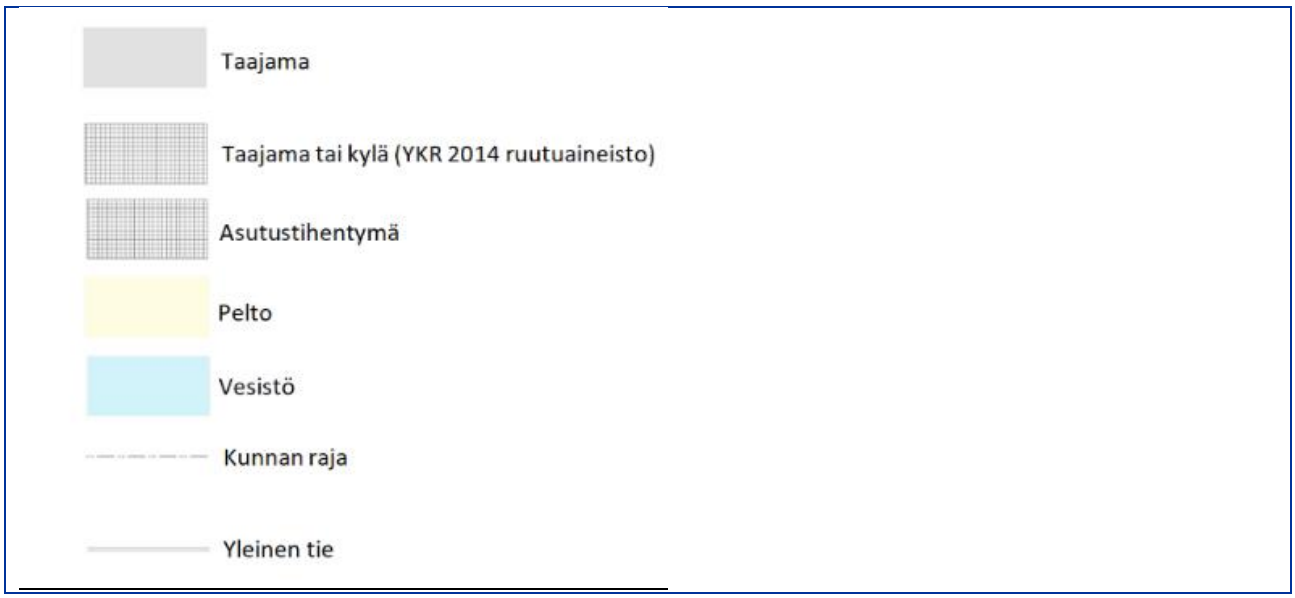
Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle 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 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.

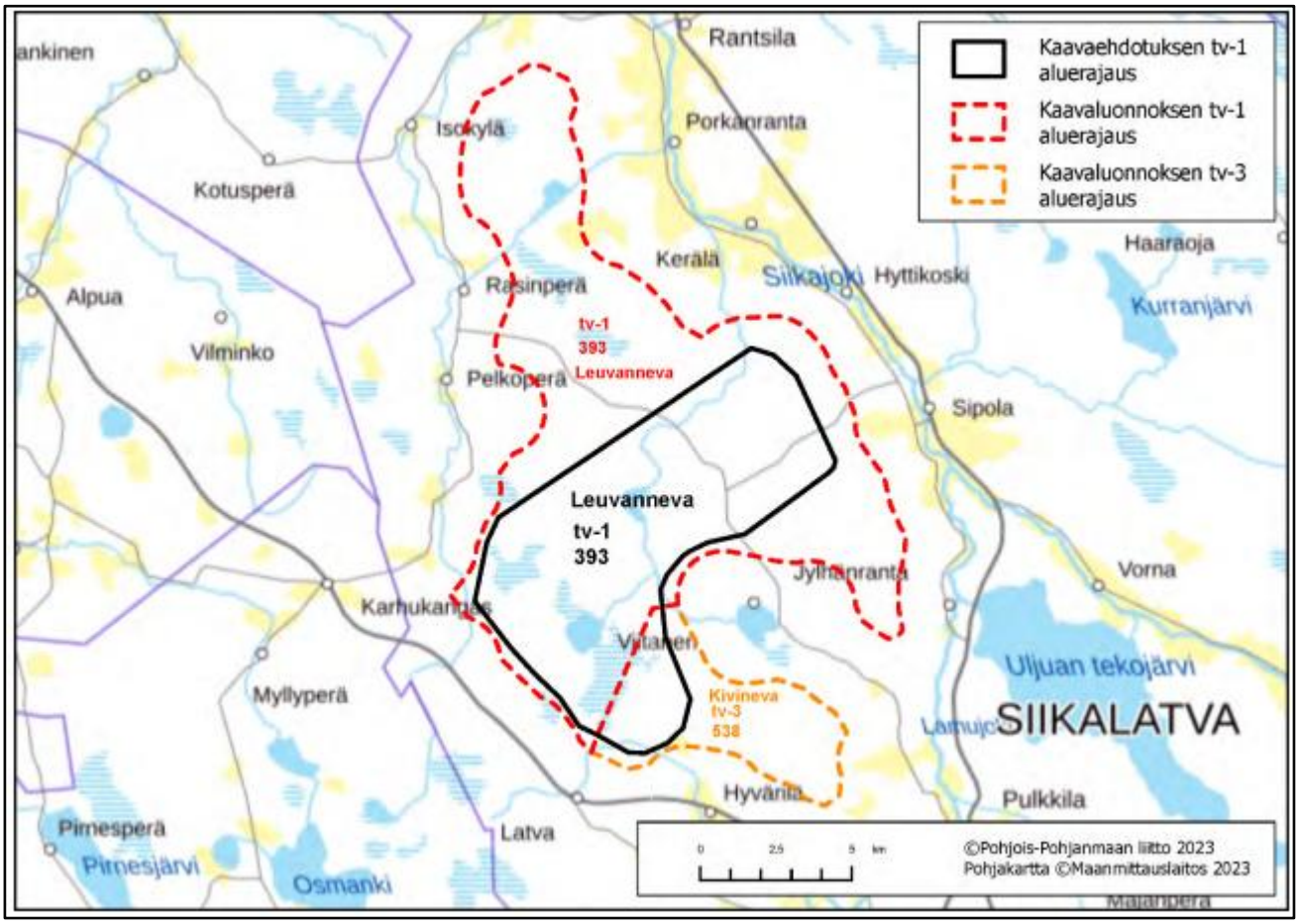
POHJAKARTTAMERKINTÖJÄ



Kivinevan hankkeessa tarkasteltava aluerajaus on maakuntakaavan luonnosvaiheen mukainen. Luonnosvaiheen jälkeen rajausta ja maakuntakaavamerkintöjä on muutettu ehdotusvaiheessa ja hyväksytty kaava on ehdotusvaiheen mukainen (Kuva 163). Perusteluina muutoksille ovat:

”Uusi tv-1 alue on muodostunut kahdesta energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa osoitetusta tv-alueesta. Aluekokonaisuuta on pienennetty pohjoisosasta Leuvannevan tuulivoimahankkeen YVA- ja kaavoitusmenettelyn yhteydessä saadun pääesikunnan operatiivinen osaston lausunnon ja siinä edellytetyn VTT:n haittavaikutuslaskennan tulosten jälkeen.

Aluetta on myös pienennetty kauttaaltaan idässä, kaakossa ja etelässä kasvattamalla etäisyyttä maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisema-alueisiin ja asutukseen. Lisäksi Viitastenjärven asutukseen ja maisema-alueeseen kohdistuvaa saartovaikutusta on lievennetty niin, että tv-1, 393 (Leuvanneva) ja tv-3, 538 (Kivineva) kaakkoisimmat osat on jätetty pois rajauksesta.”



Kuva 163. Tv-alueiden muutokset luonnosvaiheesta ehdotusvaiheeseen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023c). Ehdotusvaiheen aluerajaus vastaa hyväksytyn kaavan aluerajausta.

Siikalatvan kunta on muistutuksessaan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusaineistosta 12.3.2025 edellyttänyt ”*maakuntakaavan mahdollistavan Siikalatvan kunnan alueelle sijoittuvien käynnissä olevien tuulivoimakaavoitushankkeiden toteutumisen. Kunnassa tapahtuvien hankekohtaisten osayleiskaavojen laadinnassa hankealueet rajaukset tarkentuvat yksityiskohtaisesti tehtävien selvitysten pohjalta.*

Siikalatvan kunta haluaa edelleen nähdä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan uusiutuvan energian tuotannon mahdollistavana yleispiirteisenä alueiden käyttösuunnitelmana. Maakuntakaavalla ei tule asettaa alueidenkäyttöön liian tarkkoja rajauksia yleiskaavojen laatimiselle, vaan maakuntakaavan tehtävänä on ratkaista valtakunnalliset, maakunnalliset ja seudulliset alueiden käytön kysymykset. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotus on liian tarkkaa maankäytönsuunnittelua ja asettaa liikaa rajoitteita alueiden käytölle. Siikalatvan kunta näkee tärkeänä, että maakuntakaavaprosessissa huomioidaan kunnan asiantuntemus, paikallistuntemus ja näkemykset alueesta, alueen tarpeista ja tulevaisuuden suunnitelmista, jotta kaavan lopullinen muotoilu heijastaisi alueen parhaita etuja ja kehitystavoitteita.”

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on antanut muistutuksesta vastineen 5.5.2025 seuraavasti: ” *Aivan kuten lausunnon antaja toteaa, tarkemmassa hankesuunnittelussa (YVA-menettely ja yleiskaava) selvitetään ja arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutukset yksityiskohtaisemmin ja voimalapaikkakohtaisesti. Näiden selvitysten ja arviointien avulla tuulivoimayleiskaavassa voidaan perustellusti osoittaa voimaloita maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolelle. Tämä tarkoittaa sitä, että tuulivoimaosayleiskaava tukeutuu maakuntakaavassa osoitettuun tuulivoimaloiden alueeseen (tv-1).”*

22.3.4. Yleiskaava

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan maankäytön ja yhdyskuntarakentamisen ohjaaminen ja toimintojen yhteensovittaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kunnan tulee huolehtia yleiskaavan laadinnasta ja sen ajantasaisuudesta. Yleiskaava ohjaa asemakaavoitusta.

Siikalatvalla ei ole koko kunnan kattavaa yleiskaavaa, vaan eri kylille/kirkonkylille on laadittu oikeusvaikutteisia osayleiskaavoja. Näitä ovat Rantsilan kirkonkylän osayleiskaava (2003), Piippolan keskustaajaman osayleiskaava (2003), Porkanrannan osayleiskaava (2010), Leskelän osayleiskaava (2000, ei oikeusvaikutteinen), Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava (2016), Kestilän kirkonkylän osayleiskaava (2023) ja Kestilän Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaava (2017, tullut voimaan 2018).

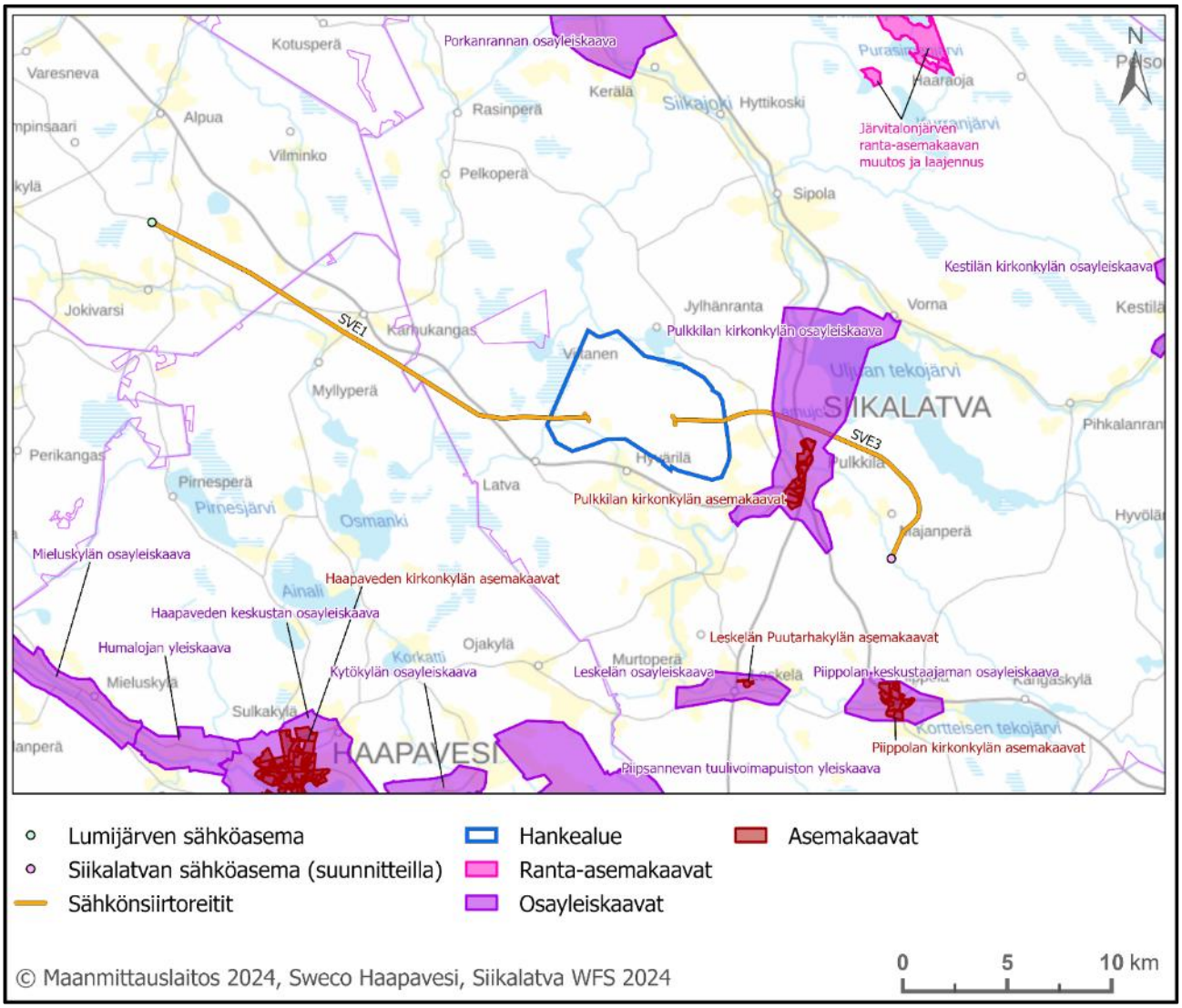
Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Kivinevan tuulivoimahankkeen suunnittelualueella on käynnissä osayleiskaavan laadinta. Suunnittelualueelle laaditaan oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaava, jonka perusteella voidaan suoraan myöntää tuulivoimaloiden rakennusluvat (MRL 77§). Osayleiskaavoitus on edennyt aikataulullisesti, mutta erillisenä prosessina YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavaluonnos tulee tavoitteellisesti nähtäville samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa. YVA-menettelyn ja kaavan valmisteluvaiheen aikana tehdyt erillisselvitykset, YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja muut saadut palautteet huomioidaan kaavan seuraavissa valmisteluvaiheissa. Osayleiskaavan on alustavan aikataulun mukaisesti määrä edetä hyväksymiskäsittelyyn alkuvuodesta 2026.

Lähin lainvoimainen yleiskaava on Pulkkilan Kirkonkylän osayleiskaava, joka sijaitsee hankealueen itäpuolella. SVE3 sijoittuu osittain Pulkkilan Kirkonkylän osayleiskaavan alueelle (Kuva 164).

Lähimmät vireillä olevat tuulivoimaosayleiskaavat ovat viereisten Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden kaavat. Leuvannevan hanke sijoittuu Kivinevan hankealueen länsipuolella ja Taikkonevan hankealue pohjoispuolelle. Osayleiskaavan Siikalatvan kuntaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin nähtävillä 20.6. – 20.8.2022. Taikkonevan osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin nähtävillä 22.2.-24.3.2023 ja kaavaluonnos oli nähtävillä 20.3.–20.5.2024.

Kaikkiaan Siikalatvan kunnan alueella valmistellaan kaavoituskatsauksen mukaan yhteensä seitsemää tuulivoimahanketta:

- Tuulikaarto itä ja Tuulikaarto länsi tuulivoimapuistojen osayleiskaava (valmisteluvaiheessa).
- Uljuan tuulivoimapuiston osayleiskaava (valmisteluvaiheessa)
- Peuranevan tuulivoimapuiston osayleiskaava (tulossa vireille)
- Leuvannevan tuulivoimapuiston osayleiskaava (valmisteluvaiheessa)
- Neittävänvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava (valmisteluvaiheessa)
- Taikkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaava (valmisteluvaiheessa)
- Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava (valmisteluvaiheessa).



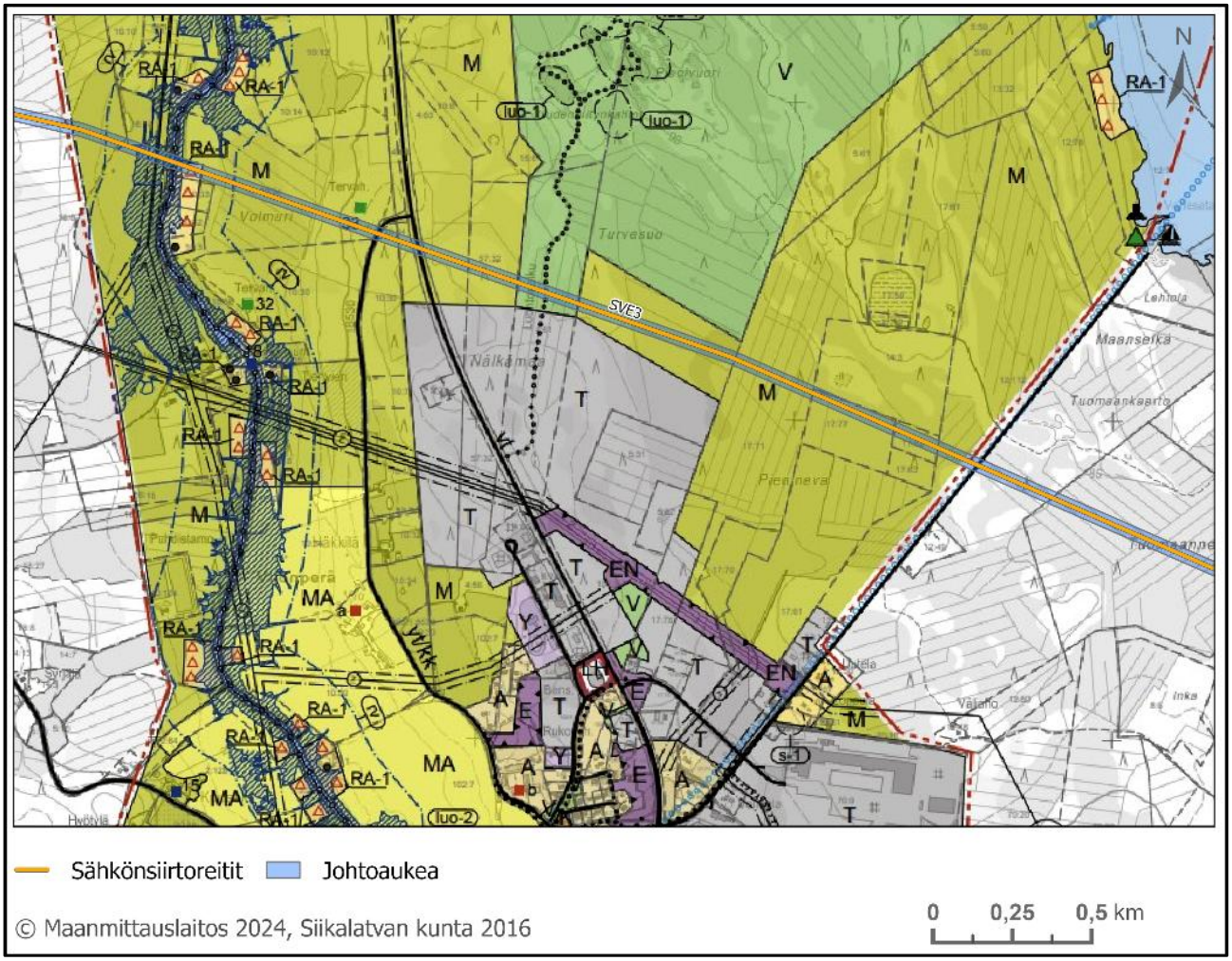
Kuva 164. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuvat voimassa olevat osayleis-, asema- ja ranta-asemakaavat (Sweco Haapavesi & Siikalatva 2024).

SVE3 suunnitellulle sähkönsiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu seuraavia merkintöjä (Taulukko 89) ja määräyksiä Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaavassa (Kuva 165):

- Loma-asuntoalue rantavyöhykkeellä. Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden lomarakennuksen ja talousrakennuksia. Rakennuspaikan kokonaiskerrosala saa olla enintään 130 k-m^2, josta omarantaisella rakennuspaikalla erillisen saunarakennuksen kerrosala saa olla enintään 20 k-m^2. Omarantaisella rakennuspaikalla lomarakennuksen ja saunan etäisyys ylimmän vedenpinnan tason mukaisesta rantaviivasta tulee olla vähintään 25 m. Rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 3000 m^3.
- Virkistysalue. Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua virkistystä ja ulkoilua palveleva rakentaminen.
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä sekä hajaasutusluonteinen rakentaminen.
- Tulva-alue. Alueelle ei saa sijoittaa rakennuksia eikä kosteudesta vaurioituvia rakenteita.
- Muinaisjäännökset (33 = Volmuri, tervahaudat). Alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolailla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu

siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevasta toimenpiteistä ja suunnitelmista on kuultava museovirastoa tai Pohjois-Pohjanmaan museota.

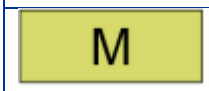
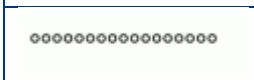
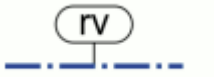
- Ulkoilureitti
- Rantavyöhykkeen raja
- Valtatie/Kantatie
- Yhdystie/Kokoojakatu
- Rantavyöhykkeellä sijaitseva uusi lomarakennuksen rakennuspaikka



Kuva 165. SVE3 sijoittuminen Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaavan alueelle (Siikalatvan kunta (2016a).

Taulukko 89. Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaavan merkinnät ja määräykset (Siikalatvan kunta 2016b).

Kaavamerkinnät	Suunnittelumääräys
RA-1 **Loma-asuntoalue rantavyöhykkeellä**	Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden lomarakennuksen ja talousrakennuksia. Rakennuspaikan kokonaiskerrosala saa olla enintään 130 k- m^2, josta omarantaisella rakennuspaikalla erillisen saunarakennuksen kerrosala saa olla enintään 20 k- m^2. Omarantaisella rakennuspaikalla lomarakennuksen ja saunan etäisyys ylimmän vedenpinnan tason mukaisesta rantaviivasta tulee olla vähintään 25 m. Rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 3000 m^2.
V	Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua virkistystä ja ulkoilua palveleva rakentaminen.

Kaavamerkinnät	Suunnittelumääräys
Virkistysalue	
 **Maa- ja metsätalousvaltainen alue**	Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä sekä haja-asutusluonteinen rakentaminen.
Tulva-alue	Alueelle ei saa sijoittaa rakennuksia eikä kosteudesta vaurioituvia rakenteita.
• **Rantavyöhykkeellä sijaitseva uusi lomarakennuksen rakennuspaikka**	
Muinaisjäännökset (33 = Volmuri, tervahaudat).	Alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolailla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevasta toimenpiteistä ja suunnitelmista on kuultava museovirastoa tai Pohjois-Pohjanmaan museota.
 **Ulkoilureitti**	
 **Rantavyöhykkeen raja**	
Valtatie/Kantatie	
Yhdystie/Kokoojakatu	

Vireillä olevat yleiskaavat Siikalatvan kunnan alueella

Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaavan muutos on tarkoitus käynnistää vuonna 2025. Yleiskaavan muutostarve liittyy valtatien 4 kehittämistoimenpiteisiin Pulkkilan taajaman kohdalla. ELY-keskuksen toimesta on laadittu valtatien 4 kehittämisen toimenpideselvitys, joka on valmistunut kesällä 2021. Seuraava vaihe on tehdä tarkempaa maankäytön ja liikenteen yhteissuunnittelua käynnistämällä yleiskaavan muutos.

Rantsilan kirkonkylän osayleiskaavan muutos ja laajennus on tarkoitus käynnistää vuonna 2025. Yleiskaavan muutostarve liittyy valtatien 4 kehittämistoimenpiteisiin Rantsilan taajaman kohdalla.

Maankäyttöstrategia

Siikalatvan kunta on laatinut maankäyttöstrategian, joka kattaa koko kunnan alueen. Strategia laadittiin neljän kunnan yhdistymisen jälkeen ja valtuusto hyväksyi sen 2.4.2012. Maankäyttöstrategialla ei ole oikeusvaikutuksia, mutta sitä käytetään tukena koko kunnan alueen ja kirkonkylien kehittämisessä ja maankäytön suunnittelussa. Maankäyttöstrategian liitteissä, teemakartoilla, Kivinevan alueelle on osoitettu merkintä ”Jatkokäyttömahdollisuuksien kartoitus. Turvetuotantoalueen käyttö maa- ja metsätalousalueena, energiapuun kasvatukseen ja/tai tuulivoimapuistoksi voimalinjojen läheisyydessä, tai Kurunnevalla soranottoon. Tuuliolosuhteiltaan edullinen lakialue.” Liitteissä alueelle ei kohdistu asumista tai virkistyksen ja matkailuun liittyviä alueita.

Kulttuuriympäristön huomioon ottaminen

Siikalatvan kuntastrategia sisältää kaavoituskatsauksen mukaan vahvan tahtotilan niin maiseman kuin rakennetun ympäristön hoitamiseksi asukkaiden viihtyisyyden ja kunnan vetovoiman lisäämiseksi. Siikalatvan kunnan alueella on moniin yksityisten ja yhteisöjen myös kunnan omistamiin kohteisiin haettu ja saatu avustuksia rakennusperinnön hoitoon ja näin toivotaan käyvän myös jatkossa. Siikalatvan kunnan alueella valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat Kärsämänkylä, Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä, Rantsilan kirkko ja vanha raitti, Saviselkä-Piippola - maantie, sekä Vareksen tila.

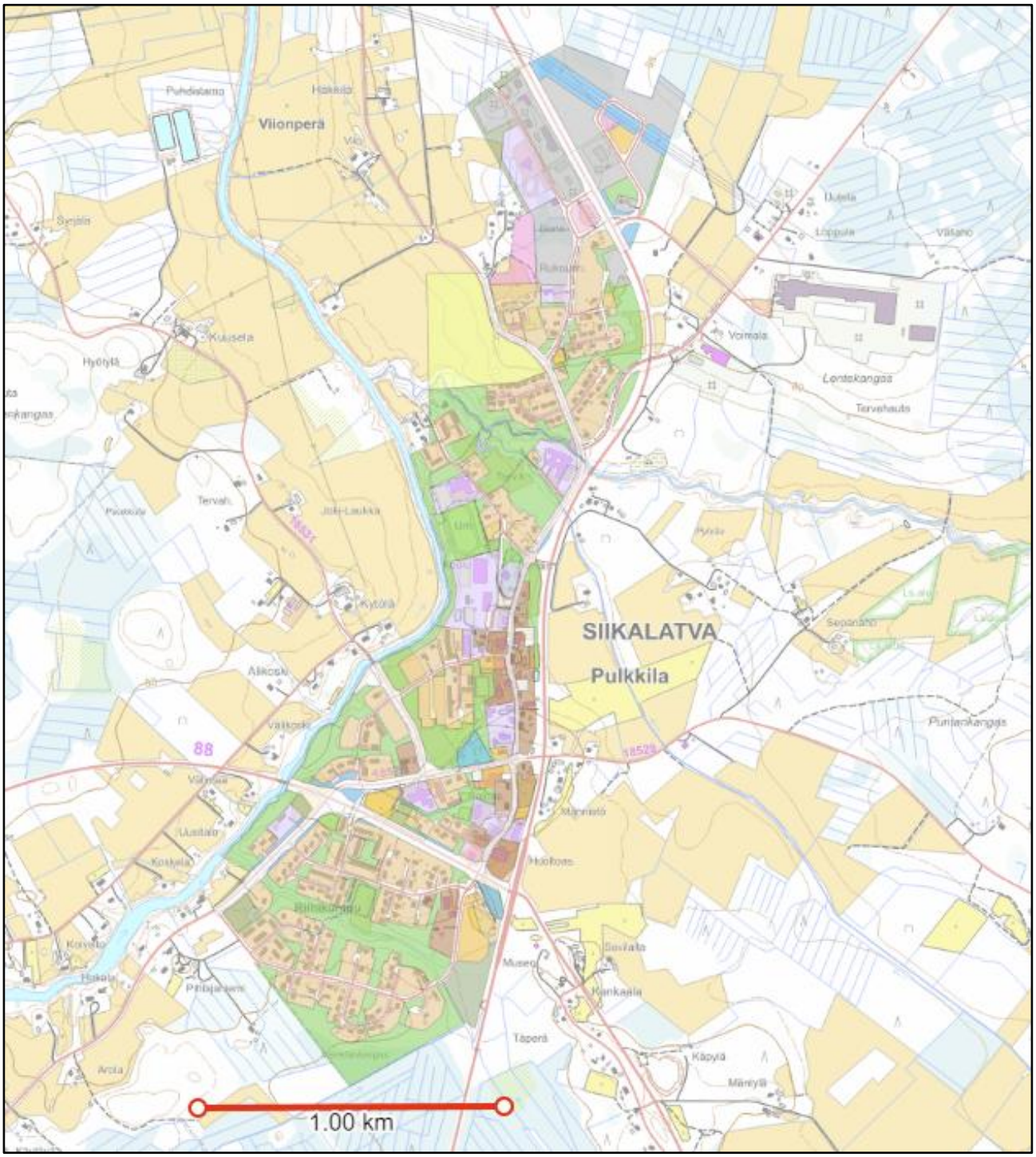
22.3.5. Asemakaava

Asemakaava on kunnan laatima yksityiskohtainen kuvaus tietyn alueen maankäytöstä, johon sisältyvät kaavamääräykset. Asemakaavan tarkoitus on ohjata alueen järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä sekä määritellä tarpeelliset alueet eri käyttötarkoituksia varten.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevaa asemakaavaa tai asemakaavoja vireillä. SVE3 sijoittuu noin 600 m asemakaavan pohjoisreunan pohjoispuolelle (Kuva 166). Lähin asemakaava sijaitsee hankealueen itäpuolella Pulkkilan taajamassa.

Voimassa olevat asemakaavat Siikalatvalla ovat Rantsilan kirkonkylän asemakaava, Piippolan kirkonkylällä rakennuskaavat, Kestilän kirkonkylän asemakaava ja lähinnä hankealuetta sijaitseva Pulkkilan kirkonkylän asemakaava, joka on alun perin vahvistettu 31.12.1966 (rakennuskaava). Sen jälkeen kaavaan on tehty lukuisia muutoksia ja laajennuksia, viimeisin Laanilan teollisuusalue, joka on hyväksytty vuonna 2005.

Ranta-asemakaavat on laadittu Kurranjärvelle ja Järvitalonjärvelle. Järvitalonjärven ranta-asemakaavaa on tarkistettu ja laajennettu v. 2009.



Kuva 166. Pulkkilan kirkonkylän asemakaava. Kartta: Siikalatvan kunta & Sweco karttapalvelu (2024).

Rakennusjärjestys, rakennuskiellot ja kaavoituskatsaus

Siikalatvan kunnassa voimassa oleva rakennusjärjestys on tullut voimaan 30.5.2019. Suunnittelutarvealueita Siikalatvan kunnassa ovat pohjavesialueet. Hankealue ei lukeudu suunnittelutarvealueisiin. Rakennusjärjestyksessä on annettu määräyksiä rakentamisen suhteesta voimalinja-alueisiin. Asuinrakennusten ja muiden pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettujen tilojen suositeltavat etäisyydet ovat 100 metriä 400 kV:n voimalinjaan, 50 metriä 220 kV:n voimalinjaan, 40 metriä 110 kV:n voimalinjaan. Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää rakennuslupaa. Haja-asutusalueella rakennuspaikalle saa rakentaa enintään kaksi yksiasuntoista, enintään kaksikerroksista asuinrakennusta. Suunnittelutarve ja yleiskaava-alueella rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen, enintään kaksikerroksisen rakennuksen, ellei yleiskaavassa ole annettu tarkempia määräyksiä. Liikenteestä tai

muusta toiminnasta aiheutuva melu tulee ottaa huomioon rakentamisen suunnittelussa. Melualttiille alueelle rakennettaessa rakennusvalvonnalle tulee esittää selvitys siitä, miten riittävä äänieristävyys saavutetaan (valtioneuvoston antaman meluohjearvon rajat). (Lähde: Rakennusjärjestys, Siikalatvan kunta)

Alueella ei ole voimassa rakennuskieltoa.

Valtuusto on hyväksynyt kaavoituskatsauksen kokouksessaan 9.12.2024.

Alueelle tai sen läheisyyteen ei ole suunnitteilla muita kuntatason kaavoitushankkeita kuin tuulivoimaosayleiskaavoja. Alueelle ei ole suunnitteilla sellaista maankäyttöä, joka olisi ristiriidassa hankkeen kanssa.

22.4. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alue sekä sähkönsiirtoreitit rajoittavat maankäyttöä paikallisesti ja suorat vaikutukset kohdistuvat lähinnä rakentamispaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan harjoittaa tuulivoimapuiston sisällä sekä sähkönsiirtoreitillä. Maataloutta voivat rajoittaa voimalinjojen pylväät ja metsätaloutta johtoalueen metsänkäsittelyvaatimukset. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden lähialueille ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai vapaa-ajan rakentamista muuten kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Tuulivoimalat rajoittavat siten haja-asutuksen sijoittumista tulevaisuudessa. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään kappaleessa 15.

Tuulivoima-alueella voi jatkossakin liikkua vapaasti, ja alueelle rakennettava tiestö tulee toisaalta parantamaan alueen saavutettavuutta. Aurinkovoima-alueet tullaan mahdollisesti aitaamaan ja tällöin liikkuminen niiden alueella on estetty. Sähköaseman alue aidataan.

Tuulivoimahankkeet sijoittuvat taajamarakenteen ulkopuolelle, haja-asutusalueelle, riittävän etäisyyden päähän asutuskeskittymistä. Ne eivät hajauta yhdyskuntarakennetta, eikä niille sijoitu taajamaluonteisia toimintoja. Tästä johtuen ne eivät aiheuta merkittävästi ajoneuvoliikennettä tuulipuiston toiminnan aikana, eivätkä edellytä joukkoliikenteen ja koulukuljetusten järjestämistä tai yhdyskuntateknisen verkoston, kuten vesi- ja viemäriverkoston laajentamista alueelle. Sen sijaan tuulivoimaosayleiskaavat tukeutuvat olemassa olevaan tai kehitettävään sähkönsiirtoverkkoon. Tuulivoimahankkeiden edellyttämästä kaavoituksesta ja rakentamisesta vastaavat hanketoimijat ja tuulipuiston omistajat, joten hankkeet eivät aiheuta kaavataloudellisia kustannuksia kunnalle.

22.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tarkasteltu asiantuntija-arviona. Maankäyttöön liittyviä vaikutuksia arvioitiin hyödyntämällä kartta- ja paikkatietoaineistoja, kaavoja ja maankäytöllisiä suunnitelmia. Lisäksi selostuksessa hyödynnettiin alueella tehtyjä ympäristöselvityksiä, otettuja valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA–ohjelmasta, kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, viranomaisneuvotteluista sekä hankkeen seurantaryhmästä saatua palautetta. Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on selvitetty kuntien kaavoitusohjelmista ja karttapalveluista. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen alueelliseen arvoon sekä niiden harvinaisuuteen. Hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia on

arvioitu myös maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Arviointi pohjautuu hankkeelle laadittavaan osayleiskaavaan sekä alueella jo olevaan maakuntakaavaan sekä vireillä olevaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko hankkeen vaikutusalue kaavoituksen perusteella herkkää suhteessa hankkeen kaavoittamiselle.

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sen lähialueen nykyisen maankäytön ja alueen kaavoitustilanteen perusteella. Herkkiä muutokselle ovat alueet, joilla tai joiden ympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, tiheää asumista tai virkistyskäyttöä. Hankkeen maankäyttövaikutusten suuruus on arvioitu suhteessa alueen maankäytön nykytilaan ja voimassa tai vireillä olevien maankäyttösuunnitelmien mukaiseen toteutukseen. Muutoksen suuruus määritellään muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

22.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Suorat maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on noin 3 800 hehtaarin hankealue. Ilmajohdoilla toteutettavien sähkönsiirtoreittien osalta vaikutusalue on 62 metrin levyinen vyöhyke. Tuulivoimaloista aiheutuva melu rajoittaa rakentamista myös hankealueen ulkopuolella. Melun rajoittava vaikutus koskee asumisen ja loma-asumisen 40 dB:n melutason ylittävää aluetta. Maa- ja metsätalousalueille ei ole em. rajoitusta, ja esim. tuotantoeläimiä koskevat melun äänitasorajoitukset ovat huomattavasti lievempiä. Alueelle ei kohdistu kaavoitettuja tai merkittyjä ulkoilualueita- tai reittejä. Maiseman tai ääniympäristön muutokset voivat vaikuttaa koettuihin virkistysarvoihin voimaloiden läheisyydessä tai lähialueilla.

Välkkeelle ei lainsäädännössä ole raja-arvoja, mutta Suomessa Ympäristöministeriö ohjeistaa käyttämään Ruotsissa ja Tanskassa sovellettavia välkkeen suositusarvoja (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Tuulivoimalat vaikuttavat myös maisemaan, mikä saattaa vaikuttaa epäsuorasti maankäyttöön, kuten loma-asumiseen tai asumiseen, lähinnä alueen luonteen muutoksen myötä. Voimakkainta vaikutus on aukeiden alueiden, kuten järvien tai peltoaukeiden reunoilla, josta avautuu esteetön näkymä voimaloiden suuntaan. Maisemavaikutus on muita em. vaikutuksia huomattavasti laaja-alaisempi, joten vaikutusalueen laajuus voi olla useita kilometrejä.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit ovat maastoltaan pääosin metsätalousmaata, jota käytetään metsätalousalueelle tyypilliseen, monipuoliseen jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sijaitsee myös peltoja, ja hankealueella on kaksi turvetuotantoaluetta. Hankealueella ei ole vakituista asutusta. SVE3:sta alle 500 metrin säteellä on yksi asuinrakennus ja neljä lomarakennusta, ja SVE1:n Kivinevan hankealueen osuudella alle 500 metrin säteellä ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen luoteis- ja pohjoispuolelle on suunnitteilla Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoimahankkeet.

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoiman hankealuetta ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena. Hankkeen VE3 sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan hyväksytyllä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavakartalla tuulivoimaloiden alueelle. VE1 ja VE2 poikkeavat hyväksytyn maakuntakaavan mukaisesta tv-aluerajauksesta. SVE3 sijaitsee osittain Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaavan alueella. Hankealueelle laaditaan parhaillaan osayleiskaavaa.

Hankkeen vaatiman kaavoitustarpeen, viereisten laajojen tuulivoimahankesuunnitelmien, alueen monipuolisen virkistyskäytön, alueen metsätalouskäytön sekä lähialueelle suunniteltujen muiden sähkönsiirtoreittien vuoksi vaikutusalueen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen sekä kaavoituksen osalta **kohtalaiseksi**.

22.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

22.7.1. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Rakentaminen

Kaavan laatimisesta ja erillisselvityksistä sekä alueen toteutuksesta vastaa kustannuksiltaan hanketoimija, joten kaavan laatimisesta tai alueen suunnittelusta tai rakentamisesta ei aiheudu kustannuksia kunnalle. Koska kunta saa hankkeesta tuloja, on hanke kunnalle kaavataloudellisesti kannattava.

Hankealueen tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla hankealueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Jokaisen voimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Lisäksi metsää raivataan aurinkovoima-alueiden osalta niiltä osin, kun ne eivät sijoitu jo nykyisellään avoimelle alueelle. Lisäksi puita raivataan huoltoteiden ja sähköaseman tieltä. Voimaloiden väliset sähkönsiirtokaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä pääosin teiden varteen, mikä ei oleellisesti lisää metsätaloudelta menetettävää maa-alaa. Hankkeessa hyödynnetään hankealueella olemassa olevaa tiestöä. Lisäksi rakennetaan uutta tiestöä, mutta sen vaatima maa-ala on pieni suhteessa hankealueeseen (0,2–0,6 % hankevaihtoehdosta riippuen).

Maankäytön muutos sisältäen tuulivoimalat, aurinkovoimalat, sähköaseman ja akkuvaraston sekä uudet ja levennettävät tiet tulee olemaan hankevaihtoehdosta riippuen noin 281–344 hehtaaria (Taulukko 3 ja Taulukko 5 kappaleessa 4.7 ”yhteenveto maankäyttötarpeesta”), joka on noin 7,4–9 % hankealueen kokonaispinta-alasta (n. 3 800 ha). Hankevaihtoehtojen mukaan eriteltynä maankäytön muutos on VE1:ssä 344 ha, VE2:ssa 308 ha ja VE3:ssa 281 ha. VE1:n ja VE2:n maankäytön muutoksesta 117 ha koostuu entisten turvatuotantoalueiden muuttamisesta aurinkovoima-alueiksi, VE3:ssa vastaava luku on 120 ha. Siten maankäytön muutoksesta maa- ja metsätalousalueisiin kohdistuu VE1:ssä 227 ha, VE2:ssa 191 ha ja VE3:ssa 161 ha. Jokaisessa vaihtoehdossa maatalouskäytössä olevien alueiden maankäyttö muuttuu edellä mainituilla alueilla vähintään 80 hehtaarilla aurinkovoimaloiden rakentamisen myötä, minkä lisäksi myös tuulivoimaloiden alueilla on peltoja. Loppujen alueiden maankäytön muutos kohdistuu metsätalouteen puuston poistumisen myötä. Poistuvan puuston kuutiomäärä on arvioitu kappaleessa 19.4. ”Ilmasto – Lähtötiedot ja arviointimenetelmä” taulukossa (Taulukko 62) (puuston hiilivarastot ja nielun menetys, sekä niiden laskennassa käytetyt parametrit) siten, että huomioon otetaan myös nykyisin puuttomat alueet, joille voisi tulevaisuudessa kasvaa puustoa ja jotka siten sopisivat metsätalouskäyttöön. Arviossa on huomioitu tuulivoima-alueet, uusi tiestö ja aurinkopaneelien alueet. Arvion mukaan VE1:ssä puustoa poistuu noin 7470 m^3, VE2:ssa noin 5950 m^3 ja VE3:ssa noin 4271 m^3.

Kokonaisuudessaan prosentuaalisesti maankäytön muutos hankealueen pinta-alaan nähden on vähäinen. Maankäytön muutoksen pinta-aloissa ei ole huomioitu rakentamisen aikana tarvittavia

väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun käyttöön rakentamisen valmistuttua.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Hankkeessa pyritään käyttämään rakennettavilla paikoilla olevia aineksia tai muualta hankealueelta hyödynnettävissä olevia aineksia, mutta alustavan arvion mukaan noin 90 % maa-aineksista joudutaan tuomaan alueelle hankealueen ulkopuolelta. Hankealueella sijaitsee yksi voimassa olevan maa-aineksen ottoalue kalliokiven osalta, ja hankealueen lähiympäristössä sijaitsee lisää voimassa olevia maa-aineksen ottoalueita myös soran ja hiekan osalta. Kuitenkin hankkeen tarpeisiin sopivammat, isommat maa-aineksen ottoalueet sijaitsevat kauempana hankealueesta (Taulukko 6 ja Kuva 39 kappaleessa 4.8.3. ”Maa-ainekset, ylijäämämaat ja rakennusjäte”). Maa-aineksia tarvitaan VE1:ssä yhteensä noin 367 500 m³, VE2:ssa noin 267 500 m³ ja VE3:ssa noin 161 250 m³ (Taulukko 6 kappaleessa 4.8.3. ”Maa-ainekset, ylijäämämaat ja rakennusjäte”). Jos hankealueelta otettava maa-aines otetaan voimassa olevan maa-aineksen ottoalueen tai rakennuspaikoilta saatavan maa-aineksen lisäksi muualta, muuttuu näiden alueiden maankäyttö väliaikaisesti. Tämä saattaa vaikuttaa esimerkiksi metsätalouskäytössä oleviin alueisiin. Maa-aineksen oton jälkeen mahdollisesti poistettu puusto saa palautua, ja alueet palautuvat hiljalleen entiseen käyttöönsä.

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Näille ylijäämämaille joudutaan tarvittaessa perustamaan omia läjitysalueita, joiden maankäyttö voi muuttua. Ylijäämämaat hyödynnetään myöhemmin rakennuspaikkojen maisemoinnissa.

SVE1 (400 kV) reitin pituus on noin 23,6 km. Sähkönsiirtolinja on suunniteltu sijoittuvan olemassa olevan Vihanti-Pulkkila suurjännitelinjan viereen, ja SVE1:n linja on Kivinevan hankealueen ulkopuoliselta osuudelta yhteinen viereiselle alueelle suunniteltavan Leuvannevan tuulivoimahankkeen kanssa. Nykyinen johtoaukea ja johtoalue levenevät noin 40 metriä. Myös noin 16,6 km pituisen SVE3:n (400 kV) hankealueelle sijoittuva osuus sijoittuu nykyiseen Vihanti-Pulkkilan johtokäytävään, ja hankealueesta eteenpäin rakennetaan uusi johtokäytävä. Uudessa johtokäytävässä johtoaukea on noin 42 metriä leveä, ja koko johtoalue 62 metriä. Sekä SVE1 että SVE3 sijoittuvat hankealueen sisällä Vihanti-Pulkkila linjalta sähköasemalle vievään uuteen johtokäytävään 170–240 metrin pituudelta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen maankäytön muutos on SVE1:ssä johtoaukean osalta noin 71 ha ja johtoalueen osalta noin 94 ha, kun huomioidaan myös Leuvannevan YVA-selostuksessa arvioitava osuus SVE1:stä. Kivinevan hankealueelle sijoittuvan osuuden SVE1:stä maankäytönmuutos on noin 9 hehtaaria (Taulukko 4. kappaleessa 4.7 ”Yhteenveto maankäyttötarpeesta”). Vastaavat luvut SVE3:ssa ovat 67 ha ja 98 ha. Maankäytön muutos kokonaisuudessaan, kun huomioidaan koko SVE1 myös Leuvannevan YVA-selostuksessa arvioitavalta osuudelta, on hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta riippuen noin 379–442 ha. Sähkönsiirtoreiteiltä poistuvan puuston kuutiomäärä on arvioitu kappaleessa 19.4 ”Ilmasto – Lähtötiedot ja arviointimenetelmä” taulukossa (Taulukko 71) (puuston hiilivarastot ja nielun menetys, sekä niiden laskennassa käytetyt parametrit) siten, että huomioon otetaan myös nykyisin puuttomat alueet, joille voisi tulevaisuudessa kasvaa puustoa ja jotka siten sopisivat esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Arvion mukaan SVE1:ssä puustoa poistuu noin 8125 m^3 ja VE3:ssa noin 9099 m^3.

Suurelta osin uuteen johtokäytävään sijoittuva SVE3 sijaitsee pääosin ojitetulla suolla metsätalousvaltaisella alueella. Noin 330 m matkalta sähkönsiirtoreitti sijoittuu pellolle Lamujoen länsipuolella sekä hankealueen itärajalla toiselle peltoalueelle noin 350 m matkalta. SVE3:n varrella ja välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutamia virkistyskohteita. Rakentamisen aikaisia maankäytön

rajoituksia esiintyy väliaikaisesti näillä käytössä olevilla alueilla. Myös SVE1 ylittää muutaman virkistysreitin. SVE1 tukeutuu olemassa olevaan rakenteeseen sijoittuen valtaosin olemassa olevaan johtokäytävään. Vaihtoehdossa Kivinevan ja Leuvannevan hankkeiden sähkönsiirto on yhteinen, mikä osaltaan pienentää maankäyttömuutoksia. Vain noin 170 m osalta hankealueelle rakennetaan uutta johtokäytävää, joka sijoittuu hanketoimijan sähköaseman ja nykyisen voimajohtoaukean välille.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan voimaloiden rakennuspaikkojen, sähköaseman, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreitin lähialueilla. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti myös näiden alueiden käyttöä muun muassa metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitukset kohdistuvat kokonaisuudessaan pienelle alueelle ja ovat väliaikaisia.

Neova Oy:n edustajan kanssa käydyn puhelinkeskustelun 20.5.2024 perusteella turvetuotanto on päättynyt Kivineva I (pohjoiset lohkot) ja II (eteläiset lohkot) turvetuotantoalueilla (Kuva 11). Ympäristölupa on edelleen voimassa molemmilla alueilla. Kivineva I:n alueet on luovutettu takaisin maanomistajille, mutta ympäristöluvan rauettamispäätös on vielä hakematta. Kivineva II:n alueesta ei ole vielä tehty virallista lopettamispäätöstä ja siten jälkihoitotoimenpiteitä ei ole vielä aloitettu. Jälkihoitotoimenpiteiden jälkeen ympäristölupa haetaan rauetettavaksi. Viimeisin päätös Kivinevan turvetuotantoalueista on Dnro PSAVI/10714/2019. Onkin mahdollista, että osa Kivinevan turvetuotantoalueesta on vielä jälkihoitovaiheessa Kivinevan tuulivoimahankkeen rakentamisen alkaessa. Silloin sinne kulkemiseen saattaa esiintyä tilapäisiä häiriöitä rakentamisvaiheessa.

Maankäyttö hankealueella on alueelle ominaista maa- ja metsätalousaluetta sekä entistä turvetuotantoaluetta. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttu. Hankealueella ei ole asutusta, mutta sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu muutamia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. Lisäksi hankealueella on monipuolista virkistyskäyttöä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrelle sijoittuu muutama pelto, mutta pääosin alueet ovat metsätalouskäytössä.

Hankealueella tai rakentamisessa käytettävän tiestön alueella ei sijaitse rakennusperintökohteita, joihin kohdistuisi oleellisia vaikutuksia rakentamisvaiheessa.

Koska rakentamisen aikaiset vaikutukset maankäytölle kohdistuvat pienelle alueelle, vaikutukset eivät suoraan kohdistu kulttuuriympäristön arvokohteisiin, ovat väliaikaisia ja rajoittavat vain vähän nykyistä maankäyttöä ja liikkumista alueella, arvioidaan kaikilla hankevaihtoehdoilla sekä sähkönsiirtoreiteillä muutoksen suuruus (SVE1 alkuosa ja SVE3) **vähäisen kielteiseksi**, joten vaikutuksen merkittävyys on **vähäisen kielteinen.**

Normaalitoiminta

Keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön maiseman kannalta. Suora vaikutus tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikana on alueiden käytön rajoittuminen pääosin metsätalouden osalta voimaloiden lähialueilla. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimapuistoalueen normaalitoiminnan aikaisesta melusta ja varjon välkkeestä. Lisäksi välke voi vaikuttaa myös hankealueen lähiympäristöön. Tiettyjen maankäyttömuotojen suunnittelu tuulivoimapuiston lähiympäristössä rajoittuu näiden vuoksi.

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat noin 80 ha alalta maatalousmaalle ja pääosin turvetuotannosta poistuville avoimille alueille, joilla ei nykyisinkään harjoiteta maa- tai metsätaloutta. Aurinkovoimaloiden perustaminen estää kuitenkin entisten turvetuotantoalueiden muun jälkikäytön, kun alueen maankäyttö muuttuu turvetuotantoalueesta aurinkovoima-alueeksi. Aurinkovoima-alueilla ei voi

kasvattaa puita, mutta aurinkovoimakenttien alla voidaan ylläpitää niittykasvillisuutta. Aurinkovoimatuotannon päätyttyä alue voidaan ennallistaa.

Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös mahdollista tulevaa haja-asutusta rajoittavana tekijänä. Tuulivoimahankkeen vaikutukset rajoittavat rakentamista. Tuulivoimaloista muodostuu ääntä, joka rajoittaa jatkossa rakentamista ja maankäyttömuotoja hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alueelle, jolla melutaso ylittää 40 dB, ei ole mahdollista tulevaisuudessa sijoittaa asuin- tai lomarakentamista, leirintäalueita, virkistysalueita tai sellaisia luonnonsuojelualueita, joita käytetään erityisesti oleskeluun tai luonnonhavainnointiin yöllä. Hanke rajoittaa myös maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista, sillä niihin liittyvää rakentamista ei tulisi osoittaa kaatumaetäisyydelle voimaloista. Hankkeen myötä alueen tiestön kunto ja kattavuus paranevat, mikä parantaa edellytyksiä harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös mahdollista tulevaa haja-asutusta rajoittavana tekijänä. Hankealueelle ei kuitenkaan sijoitu tai suunnitella asumista tai palveluja, kauppaa, teollisuutta tai teollista tuotantoa, minkä vuoksi hankkeen toteuttaminen tai osayleiskaava eivät hajauta yhdyskuntarakennetta. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu yhdyskuntarakenteen laajenemiseen kohdistuvaa painetta tai sellaisia maankäytön suunnitelmia, jotka olisivat erityisessä ristiriidassa tuulivoima-alueen toteutumisen kanssa. Siikalatvan kunnan alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittyminen painottuu tiivistyviin kylä- ja paikalliskeskuksiin, eivätkä hankkeen toteuttaminen tai laadittava tuulivoimaosayleiskaava hajauta yhdyskuntarakennetta. Vaikutus asumiseen jää vähäiseksi, sillä alue on pääosin toteutunut maaseutumaisena haja-asutusalueena, lukuun ottamatta Viitastenjärven rannalle rakennettuja loma-asuntoja, jotka ovat loma-asumisen luonteen johdosta herkempiä maiseman ja äänimaailman muutoksille.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä nykyistä maankäyttöä eli metsätaloutta alueella, mutta pienentää siihen käytettävien alueiden pinta-alaa. Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen virkistyskäytön mahdollisuuksiin, kuten metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana parannettu ja kehitettävä tieverkosto voi parantaa alueen saavutettavuutta, mikä voi lisätä liikkumista alueella.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu jonkin verran virkistyskäyttöä, metsästystoimintaa sekä maatalousalueita. Sähkönsiirtoreitti poistaa johtoalueen metsätalouskäytöstä. Mikäli sähkönsiirtoreittien pylväitä sijoitetaan maatalousalueille, aiheutuu normaalitoiminnan yhteydessä vähäistä haittaa sähkönsiirtoreittien pylväiden ympäristössä poistuneina maatalousmaina. Koska SVE1 on yhteinen viereisen Leuvannevan hankkeen kanssa, lieventää tämä toteutusvaihtoehto vaikutuksia sähkönsiirron osalta. SVE3 sijoittuu lähemmäksi Pulkkilan taajamatoimintoja, pääosin maa- ja metsätalousalueelle (M) ja osittain voimassa olevassa kaavassa loma-asumiseen (RA) osoitetulle alueelle sekä virkistykseen varatulle alueelle (V). Toteutuessaan se saattaa rajoittaa taajamatoimintojen laajenemista Pulkkilan taajaman pohjoispuolelle tai vaikuttaa taajaman ja Uljuan tekojärven välisen alueen virkistysarvoihin sekä maisemaan.

Hankkeen normaalitoiminnan yhteydessä virkistyskäytölle aiheutuvalta osalta maankäytön rajoitukset ovat vähäisiä ja metsästystoiminnalle arvioidaan aiheutuvan vain vähäisiä vaikutuksia.

Muutoksen suuruus arvioidaan hankevaihtoehdoissa 1–2 kohtalaiseksi, ja vaihtoehdossa 3 vähäiseksi, koska hanke edellyttää osayleiskaavan laatimista ja heikentää esimerkiksi asumisen ja virkistyskäytön edellytyksiä. Hankealue on suhteellisen suuri ja ulottuu lähelle maakuntakaava-aineistossa arvotettuja maisema- ja kulttuuriympäristöarvoja. Hankkeen normaalitoiminnan kesto on ajanjaksona myös melko pitkä, noin 30 vuotta. Alueella ei kuitenkaan ole voimassa tai vireillä kuntatason kaavahankkeita, jotka olisivat ristiriidassa hankkeen kanssa, eikä todennäköisesti tarvetta osoittaa sellaista maankäyttöä tai toimintaa, mitä kaava ei mahdollistaisi. Kaavan laatiminen

kohdistuu alueelle, jolla on jo maa- ja metsätaloustoimintaa ja tuulivoimaloille osoitetut alueet ovat verrattain pieniä suhteutettuna koko alueen laajuuteen.

Alueelle on hyväksymisvaiheessa olevassa vaihemaakuntakaavassa laadittuihin selvityksiin perusten osoitettu tuulivoima-alue, jonka aluerajauksen laajuus osoitetaan tarkemmin kuntakaavoituksessa. Maakuntakaavan yksi keskeinen teema on energiantuotanto, varastointi ja siirto.

Siikalatvan kunta edellyttää lausunnossaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksesta 2025 maakuntakaavan mahdollistavan Siikalatvan kunnan alueelle sijoittuvien käynnissä olevien tuulivoimakaavoitushankkeiden toteutumisen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuksen arvioidaan olevan merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE3 vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäisen kielteinen**. Sähkönsiirron osalta muutoksen suuruus arvioidaan vähäisen kielteiseksi, joten vaikutuksen arvioidaan olevan merkittävyydeltään **vähäisen kielteinen.**

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päätyttyä tuuli- ja aurinkovoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan, mikä aiheuttaa lieviä vaikutuksia ympäristöön. 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 lopettaminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkamisen myötä, jolloin alueella liikkuminen ja alueen virkistyskäyttö voidaan hetkellisesti rajoittaa tai estää rakennetuilla alueilla turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä alue palautuu pääosin metsätalous- ja virkistyskäyttöön pois lukien tiestö ja mahdolliset maa-ainesnottoalueet.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu, mikäli viereisten Taikkonevan ja Leuvannevan rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan Kivinevan alueen rakentamisen kanssa. Silloin rakentamisvaiheen kulkemisrajoitukset sijoittuisivat Kivinevaa laajemmalle alueelle, ja alueen käyttäjien tulisi etsiä vaihtoehtoisia alueita esimerkiksi ulkoiluun ja virkistykseen. Hankkeiden alueilla muutokset kohdistuvat kuitenkin edelleen pienille alueille ja ovat väliaikaisia. Muutoksen suuruus arvioidaan myös yhteisvaikutusten osalta vähäiseksi, joten vaikutuksen merkittävyys on myös tässä tapauksessa **vähäisen kielteinen.**

Laadittava vaihemaakuntakaava mahdollistaa laajan tuulivoimakeskittymän sijoittumisen alueelle. Alueella ei ole voimassa tai vireillä muuta maankäyttöä. Hankkeet ovat kunnan kaavoituskatsauksen sekä maankäyttöstrategian mukaisia ja vireillä. Kunta on lausunnossaan vaihemaakuntakaavasta esittänyt, että Siikalatvan kunta haluaa edelleen nähdä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan uusiutuvan energian tuotannon mahdollistavana yleispiirteisenä alueiden käyttösuunnitelmana.

Normaalitoiminnan yhteisvaikutusten aiheuttama muutos viereisten laajojen Taikkonevan ja Leuvannevan kanssa on suurempi kuin Kivinevan hankkeessa yksin. Vaikutuksen arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen** kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1-VE3). Yhteisvaikutuksilta kuitenkin VE3 on vähäisin ja voimalasijoittelultaan kokonaan hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukainen. Yhteisvaikutukset ovat samankaltaisia kuin Kivinevan hankkeen vaikutukset yksinään, mutta alue, jolle vaikutukset kohdistuvat, on huomattavasti laajempi johtuen kolmen hankkeen yhteenlasketusta laajuudesta ja siten muodostuvasta vaikutusalueesta.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 vähentää maankäytön yhteisvaikutuksia, mikäli sen avulla voidaan toteuttaa kahden tai useamman seudulle sijoittuvan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirto. Tarkempi yhteisvaikutusten arviointi edellyttää kuitenkin koko reitin YVA-menettelyn tietoja. SVE3:n reitille ei sijoitu hankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia muodostuisi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää asianmukaisella ja saavutettavalla tiedottamisella rakentamisen aikaisista vaiheista alueen yhdyskunta- ja maankäyttötoimintaan. Mahdollisista rajoituksista rakennustöiden aikana voidaan sopia yhdessä maanomistajien kanssa.

Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää pyrkimällä hankkeen jatkosuunnittelussa vähentämään merkittävimmiksi arvioituja ympäristövaikutuksia. Esimerkiksi maankäytöstä ympäristöön kohdistuvien maisemavaikutusten lieventämiskeinot on esitetty maisemaselvityksessä (Liite 11) ja kappaleessa 12.6.2. Lieventämiskeinoja huomioimalla yhteisvaikutukset jäävät todennäköisesti **kohtalaisiksi,** mutta hieman lievemmiksi.

Sähkönsiirron pelloille kohdistuvien vaikutusten lievennystoimenpiteenä voidaan peltoalueiden pylväät toteuttaa peltopylväinä, jolloin niiden alapuolella voi normaalisti operoida maatalouskoneilla.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Voimaloiden ja infran rakentamisen myötä voimalapaikat muuttuvat rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Koska hankealueen rajaus poikkeaa hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaisesta aluerajauksesta, korostuu hankkeen vaikutusten arviointi suhteessa maakuntakaavan valmisteluaineiston liitteessä 2. esitettyihin arvoihin. Hanke edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Rakentamisen sekä purkamisen aikaiset vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen sekä maankäyttöön arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 90).

VE2: Vaikutukset ovat vastaavia kuin mitä VE1:ssa on esitetty, mutta vaikutukset ovat vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä tuulivoimalamäärästä johtuen. Merkittävyydeltään vaikutukset eivät kuitenkaan eroa: VE2:n rakentamisen sekä purkamisen aikaiset vaikutukset ovat **vähäisen kielteisiä** ja normaalitoiminnan vaikutukset **kohtalaisen kielteisiä.**

VE3: Vaikutukset ovat vastaavia kuin mitä VE1 ja VE2:ssa on esitetty, mutta vaikutukset ovat vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä tuulivoimalamäärästä johtuen. VE3:n rakentamisen sekä purkamisen aikaiset ovat **vähäisen kielteisiä** ja normaalitoiminnan vaikutukset **vähäisen kielteisiä.** VE3 on vaihtoehdoista hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukainen. Kaavoja käsitellään tarkemmin kappaleessa 22.7.2 Hankkeen suhde kaavoitukseen.

SVE1: Hankealueelle jäävän sähkönsiirtoreitin osuus on pieni ja sijoittuu suurelta osin olemassa olevan johtokäytävän rinnalle. Sen kielteinen vaikutus maankäyttöön arvioidaan vähäiseksi koko elinkaaren ajalla.

SVE3: Sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurilta osin metsätalouskäytössä oleville alueille ja pieneltä osin peltoalueelle (erilliset pellot 350 m ja 330 m). Hankealueella sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevaan johtokäytävään, jonka jälkeen rakennetaan kokonaan uutta johtokäytävää. SVE3 vaatii maankäytön muutosta johtoalueen osalta 98 ha ja johtoaukean osalta 67 ha. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Reitti on sähkönsiirtovaihtoehdoista

toiseksi paras. Parempi vaihtoehto maankäytön näkökulmasta on sijoittaa reitti olemassa olevaan johtokäytävään yhdessä Leuvannevan hankkeen sähkönsiirtoreitin kanssa (SVE1) kuin rakentaa kokonaan uusi johtokäytävä alueelle, jolle on suunnitteilla paljon tuulivoimaa ja sähkönsiirtotarpeita.

Taulukko 90. hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Yhdyskun-tarakenne ja maan-käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaiku-tuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoi-minta	Ei vaiku-tuksia	Kohtalainen ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutuk-set	Ei vaiku-tuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutuk-set lieventä-mistoimenpi-tein	Ei vaiku-tuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

22.7.2. Hankkeen suhde kaavoitukseen

Maakuntakaava

Hankealueella voimassa olevat maakuntakaavat ja hankealueelle ja sen ympäristöön kohdistuvat merkinnät on esitetty kappaleissa 22.7.2 Voimassa olevat maakuntakaavat ja 22.3.2. Hyväksytyssä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa hankealuetta on osoitettu tuulivoima-alueeksi. Alueella on merkintöjä turvetuotantoalueista, mutta alueella turvetuotanto on jo päättynyt, eikä merkintä näin ollen ole enää ajan tasalla. Osalla alueista on vielä ympäristölupa voimassa ja jälkihoitotoimenpiteet käynnissä. Kivineva II alueella virallista lopettamispäätöstä ei ole vielä tehty, vaikka turvetuotantoa ei alueella ole. Siten jälkihoitotoimenpiteitäkään ei ole vielä aloitettu. Tarkemmin turvetuotannon tilanne on kuvattu 3.3. Hankealueella on lisäksi merkintä moottorikelkkailun yhteystarpeesta. Hankkeen mikään vaihtoehto ei estä merkinnän toteutumista alueella. Toteutuakseen suunnitellussa laajuudessaan edellyttää tuulipuisto maakuntakaavan mukaista tv-alueen merkintää.

Hankkeen vaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat aluerajaukseltaan hyväksytystä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta noin 8–15 voimalan osalta. Lähtökohtaisesti tv-aluerajauksesta poikkeaminen on kuitenkin mahdollista. Hankkeen VE3 mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat vaihemaakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle eli VE3 on aluerajaukseltaan maakuntakaavan mukainen. Sen sijaan VE1 ja VE2 edellyttävät osayleiskaavatasoisia selvityksiä ja huolellista sekä kattavaa vaikutusten arviointia kaavaratkaisun tueksi. VE1 ja VE2 toteutuminen esitetyssä laajuudessa edellyttää, että aluerajaus on perusteltu huolellisesti/kattavasti osayleiskaavatasoisissa selvityksissä ja vaikutusten arvioinneissa.

Koska hankkeen vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät ole aluerajaukseltaan mutta kuitenkin ovat käyttötarkoitukseltaan (tv) hyväksytyn energia- ja ilmastomaakuntakaavan mukaisia, on muutoksen suuruus arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**, jolloin merkittävyys on **kohtalainen kielteinen.** Sähkönsiirtoreitit eivät vaaranna hyväksytyn ilmasto- ja energiamaakuntakaavan toteutumisedellytyksiä.

Maakuntakaavan seudullisesti merkittävään tuulivoiman tuotantoon soveltuvien alueiden poikkeamisesta on Pohjois-Pohjanmaan hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaselostuksessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025) kuvattu seuraavasti:

” Maakuntakaavassa on esitetty alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä seudullisesti merkittävään tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita. Erityisominaisuuksia osoittavien merkintöjen alueella voi olla monenlaista alueidenkäyttöä. Maakuntakaavassa esitettyjen aluevarausten laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa tai aluevarauksesta voidaan myös luopua edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Lähtökohtana on, että maakuntakaavan tavoite on turvattava samassa kaavassa, jossa maakuntakaavan ratkaisusta poiketaan. Ratkaisun perusteet tulee esittää kaavaselostuksessa. Hyväksyttävä eroavuus ei voi kuitenkaan tarkoittaa maakuntakaavassa erityisesti tutkitusta sijaintipaikasta poikkeamista.”

Aiemmassa maakuntakaavan luonnosvaiheessa koko Kivinevan hankealue lukeutui tuulivoima-alueeksi. Pohjois-Pohjanmaan hyväksytyssä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tuulivoima-alueiden kohdekuvauksien liitteen 2 mukaan:

”Aluetta on (…) pienennetty kauttaaltaan idässä, kaakossa ja etelässä kasvattamalla etäisyyttä maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisema-alueisiin ja asutukseen. Lisäksi Viitastenjärven asutukseen ja maisema-alueeseen kohdistuvaa saartovaikutusta on lievennetty niin, että tv-1, 393 (Leuvanneva) ja tv-3, 538 (Kivineva) kaakkoisimmat osat on jätetty pois rajauksesta.”

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on annettu yleisiä määräyksiä koskien aurinkovoimaloiden rakentamista. Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloiden sijoittumista ohjaavat määräykset toteutuvat sijoittumista ohjaavien yleismääräysten osalta, sillä voimalat sijoittuvat ihmisten muokkaamille alueille**.** Myös vesistövaikutuksiin on kiinnitetty erityistä huomiota, ja alueelle on laadittu erillinen hulevesiselvitys.

Yhteisvaikutukset

Etenkin Taikkonevan YVA:n suurin hankevaihtoehto ja maakuntakaavarajaus poikkeavat huomattavasti toisistaan. Leuvannevan suurin hankevaihtoehto poikkeaa hieman kaavarajauksesta. Alueet ovat kuitenkin osoitettu osittain tv-alueeksi, eli käyttötarkoitus on tältä osin vaihemaakuntakaavan mukainen. Siten VE1-VE2 yhteisvaikutusten muutosten suuruus on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi, jolloin merkittävyys on **kohtalainen kielteinen.** Vaikka merkittävyys on arvioitu samaan suuruusluokkaan, on se yhteisvaikutusten osalta kuitenkin vaikutusluokan sisällä suurempi verrattuna Kivinevan hankkeen merkittävyyteen. VE3 toteuttaa hyväksyttyä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa, joten vaikutus arvioidaan olevan kohtalaisen myönteinen ja siten merkittävyys on **kohtalaisen myönteinen.** Mikäli Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeet toteutuvat pienemmässä koossa ja toteuttavat myös tv-aluerajaukseltaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa, ovat yhteisvaikutukset tässä tilanteessa sekä vaikutuksiltaan että merkittävyydeltään **kohtalaisen myönteisiä**.

Yhteisvaikutukset ovat samankaltaisia kuin Kivinevan hankkeen vaikutukset ilman viereisiä hankkeita, mutta vaikutusalue on suurempi (Taulukko 91).

Taulukko 91. Hankkeen vaikutukset maakuntakaavoitukseen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä. **Oletettu, että myös Leuvanneva ja Taikkoneva toteutuvat pienemmillä hankevaihtoehdoilla ja siten toteuttavat hyväksyttyä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Maakunta-kaavoitus	Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen –	Kohtalainen --	Kohtalainen ++	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen ++ **	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Yleiskaava

Hankealueella on vireillä Kivinevan tuulivoimaosayleiskaava hankkeen maankäytön tarpeisiin. Tuulivoimahanke on osayleiskaavan mukainen, kun kaava tulee voimaan. Ennen kaavan voimaan tuloa hanketta ei voida toteuttaa. Tavoitteena on, että Kivinevan tuulivoimaosayleiskaava etenee hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2026 aikana.

Osayleiskaavassa alue osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouden sekä energiatuotannon tarpeisiin. Alueelle ei osoiteta asumista tai palveluja. Osayleiskaavalla mahdollistetaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköasemien tai akkuvarastojen rakentaminen ja samalla varmistetaan, että alueelle ei sijoitu tuulivoimaloiden rakentamisen tai niiden toiminnan kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä tai toimintaa. Alueen tiestö palvelee pääasiassa alueen huoltoa, kunnossapitoa ja metsätaloutta. Aluetta ja sen tiestöä voidaan hyödyntää myös virkistykseen.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankealuealueen ympäristön yleiskaavat on esitetty aiemmin kappaleessa 22.3.4 Yleiskaava kartalla Kuva 164. Lähin lainvoimainen yleiskaava sijoittuu Pulkkilan kirkonkylälle. Melu- ja välkealueet eivät ylitä suosituksia Pulkkilan yleiskaavan alueella missään Kivinevan yksittäisessä hankevaihtoehdossa tai yhteisvaikutusten mallinnuksessa.

Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu yleiskaavan alueelle. Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille sijoittuvat merkinnät ja määräykset on osoitettu kappaleessa 22.3.4 Yleiskaava. Yleiskaavalla ja hankkeen sähkönsiirtoreitillä SVE3 on jonkin verran ristiriitoja. Loma-asuntoalue rantavyöhykkeellä ja rantavyöhykkeellä sijaitseva uusi lomarakennuksen rakennuspaikka sijoittuvat suunnitellulle sähkönsiirtoreitille. Näille alueille ei Maanmittauslaitoksen aineiston perusteella ole vielä rakennettu loma-asuntoja, mutta kaavamerkinnän vuoksi alueelle voidaan suunnitella rakennuksia. Sähkönsiirtoreitin valmistuttua johtoalueelle ei enää voisi rakentaa loma-asuntoja, joten reitti on kaavamerkinnän vastainen.

SVE3 sijoittuu lisäksi tulva-alueelle noin 150 m matkalta, mutta pylvässijoittelulla on mahdollista sijoittaa pylväät ohittamaan alue. Sähkönsiirtoreitti kulkee ulkoilureitin yli ja sijoittuu 200 m matkalta virkistysalueelle, joka varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua virkistystä ja ulkoilua palveleva rakentaminen. Pylvässijoittelulla on niin ikään mahdollista sijoittaa pylväät muualle kuin virkistysalueelle, mutta rakentaminen vaatisi joka tapauksessa puuston poiston johtoaukean alueelta. Lisäksi sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös (33 = Volmuri, tervahaudat). Huolellisella suunnittelulla ja alueen tarkalla rajaamisella rakennusvaiheessa ei muinaisjäännökselle aiheudu vahinkoa. Valtaosaltaan SVE3 sijoittuu yleiskaavan alueella maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Johtoaukealta poistetaan puusto noin 46 m vyöhykkeeltä eikä tällä alueella voi harjoittaa metsätaloustoimintaa sähkönsiirtoreitin valmistuttua.

Hankkeen SVE3 ei ole kaikilta osin voimassa olevan osayleiskaavan mukainen, joten muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi, jolloin merkittävyys on **kohtalainen kielteinen.** SVE3 ei kuitenkaan sijoitu osayleiskaavassa eritysten todennettujen arvojen tai rakentamisen alueelle. Hankevaihtoehdot (VE1-VE3) edellyttävät osayleiskaavan laatimista, mutta eivät ole ristiriidassa voimassa tai vireillä olevien kaavojen kanssa, kaavoituskatsauksen tai maankäyttöstrategian kanssa

eikä alueelle kohdistu muuta kaavoituspainetta. (Taulukko 92) Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa yleiskaavoihin. Kaikki tuulivoimaosayleiskaavahankkeet kunnassa ovat kaavoitusohjelman mukaisia ja vaihemaakuntakaavasta antamassaan lausunnossa kunta ilmaisee haluavansa edistää hankkeita.

Taulukko 92. Hankkeen vaikutukset yleiskaavoitukseen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Yleiskaavoitus	Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Asemakaava

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asemakaavoja. Asemakaavat on esitetty kappaleessa 22.3.5. Hankkeella ei ole maankäytöllisiä vaikutuksia asemakaavoille. Lähin asemakaava sijaitsee Pulkkilan kirkonkylällä. Melu- ja välkealueet eivät ulotu asemakaavan alueelle, mutta maisemavaikutuksia asemakaava-alueeseen voi kohdistua. Sähkönsiirtoreitit SVE1 tai SVE3 eivät sijoitu asemakaavan alueelle.

22.7.3. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (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 tuulivoimahankkeiden yleiskaavoituksessa. Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta koskevat erityisesti seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

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.

Toteutuminen tässä hankkeessa:

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää Siikalatvan 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 sekä tiestön ja infran 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 sekä voimajohtojen osalta. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä kunnostetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

Toteutuminen tässä hankkeessa:

Kivinevan 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 korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta päästöt ilmaan vähenevät.

Kun hankkeessa noudatetaan melun raja-arvoja, terveysvaikutuksia melusta ei aiheudu. Kivinevan hankkeen meluvaikutukset eivät ylitä raja-arvoja, kun naapuripuistoja ei huomioida.

Yhteisvaikutuksiltaan viereisten hankkeiden kanssa vain VE3:ssa melun raja-arvot eivät ylity vakituisissa ja vapaa-ajan asunnoissa. Välkkeelle ei ole raja-arvoja, mutta välkevaikutus Kivinevan vaikutusalueella jää asuin- ja lomarakennuksien osalta alle suositusarvojen. Lähimmät asuin- tai vapaa-ajan asuinrakennukset sijaitsevat n. 2 km päässä tuulivoimaloista ja 500 m päässä aurinkovoimaloista. 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 kappaleessa 29.

Varmistetaan hankkeen toteuttamisen edellytykset maanpuolustuksen näkökulmasta pyytämällä puolustusvoimilta lausunto.

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.

Toteutuminen tässä hankkeessa:

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueella ei sijaitse arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperintökohteita, joten vaikutuksia hankealueen sisällä ei muodostu. Tuulivoimalat kuitenkin näkyvät kauas ja vaikuttavat kulttuuriympäristöjen maisemaan. Hankkeen vaikutuksia kulttuuriympäristöihin ja luonnonperinnön arvoihin on arvioitu tämän YVA-selostuksen yhteydessä. Suurimmat vaikutukset koskevat maisemallisesti arvokkaita kohteita Siikajokivarressa, Viitastenjärven ja Pulkkilan alueella. Sähkönsiirtoreittien huolellisella suunnittelulla varmistetaan, etteivät voimajohdot aiheuta haittaa.

Hankealueelta ja sähkönsiirron ympäristöstä on luontoselvityksissä tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita. Nämä alueet merkitään osayleiskaavan kaavakarttaan eikä niille rakenneta teitä, voimaloita, sähköasemaa tai voimajohtoja. Hankealueella säilytetään kaikki puusto, mikä ei sijoitu voimaloiden tai voimajohtojen alueelle. Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu jokaisen lajiryhmän kohdalla erikseen. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 11.

Hankealue säilyy jatkossakin virkistyskäytössä, joskin hanke saattaa vähentää alueen houkuttelevuutta virkistykseen. Hankealueen metsissä voi ulkoilla, sienestää, marjastaa ja metsästää. Pieni osa metsäisestä alueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi voimaloiden ja sähköaseman kohdalla, muutosalueiden osuus on prosentuaalisesti pieni. Vaikutuksia maankäyttöön ja virkistysalueisiin on arvioitu kappaleessa 22 (”Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö”) ja kappaleessa 24 (”Virkistyskäyttö ja metsästys”).

Hankealueen metsät säilyvät metsätalouskäytössä jäljelle jääviltä osin. Enintään 9 % hankealueen kokonaismaankäytöstä muuttuu ja tästä osuudesta noin kolmasosa selittyy jo valmiiksi avointen entisten turvetuotantoalueiden muuttamisella aurinkovoima-alueiksi. Metsä- ja maatalouskäytöstä poistuva maa-ala on siten pieni. Hankealueella ei juuri ole maatalousmaita, eikä hankealue sijaitse saamelaisalueella, joten vaikutuksia niihin ei muodostu. Tuuli- ja aurinkovoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuuli- ja aurinkovoima eivät 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.

Toteutuminen tässä hankkeessa:

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävää kasvua mm. tuuli- ja aurinkovoiman osalta. Tavoitteiden mukaisesti tässä hankkeessa on 9–28 tuulivoimalaa ja kaksi aurinkovoima-aluetta sijoitettuna keskitetysti samalle alueelle.

Voimajohtojen osalta pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tai muiden hankkeiden kanssa yhteistä voimalinjaa. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, tavoitteellisesti rakennettavan tiestön yhteydessä, jolloin niiden vaikutukset muodostuvat lievemmiksi. Uusia eli uusia johtokäytäviä hankealueella ei tarvita, mutta olemassa olevaa levennetään hankealueella. Hanke ei vaaranna merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia.

22.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamat vaikutukset on huomioitu 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 tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sijoitussuunnitelmat voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Tarkennukset voivat koskea mm. tuuli- ja aurinkovoimaloiden lukumäärää ja tarkkaa paikkaa, sähköasemien paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi vaikutusarvioinnin tuloksiin.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

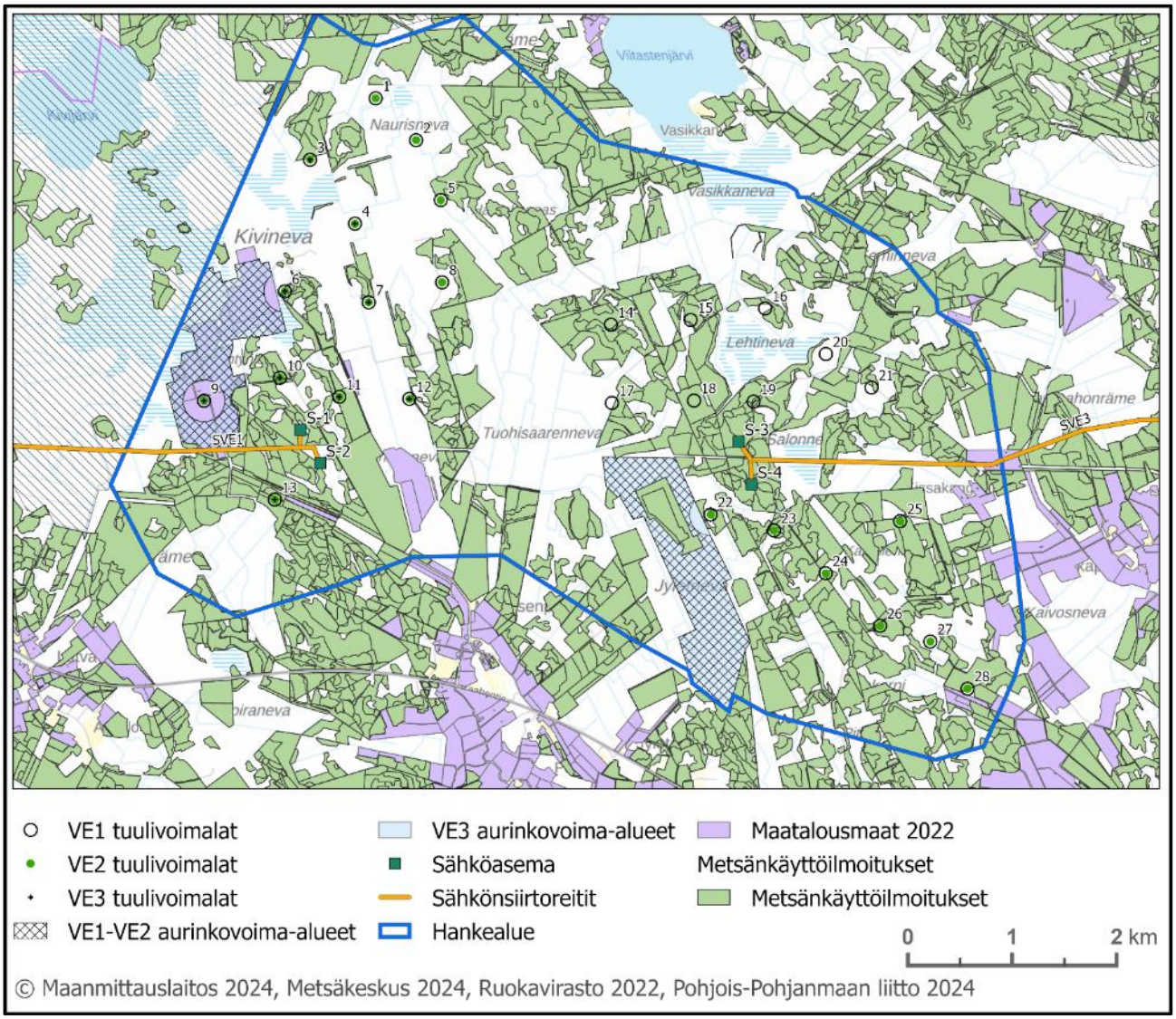
23. Elinkeinotoiminta ja palvelut

23.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin arvioidaan **kohtalaisen myönteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa 1 ja 2. Myönteisessä vaikutuksissa korostuvat sekä positiiviset työllisyysvaikutukset että taloudelliset hyödyt. Kielteisiä vaikutuksia syntyy hankealueen elinkeinoille niiden resurssien vähentyessä sekä häiriövaikutuksina liikenteen lisääntyessä. Vaihtoehdon 3 vaikutukset ovat muiden vaihtoehtojen kaltaiset, mutta pienemmät ja arvioidaan **vähäisiksi myönteisiksi**. Sähkönsiirtoreiteistä SVE3 aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnan aikana. Muuten vaikutuksia ei synny. Tunnistettuja yhteisvaikutuksia ovat alueelle mahdollisesti muodostuva palvelukeskittymä, häiriövaikutukset ja sähkönsiirtoreittien metsätalousalueita pirstaloiva vaikutus.

23.2. Nykytila

Elinkeinotoiminnan ja palveluiden osalta hankealueella suurimmaksi osaksi harjoitetaan metsätaloutta, jonka lisäksi hankealueella sijaitsee turvetuotantoalueita ja maataloutta. Turvetuotantoalueet ovat pääosin Neovan ja Turveruukki Oy:n omistuksessa. Hankealueelle sijoittuvilla Neovan turvetuotantoalueilla turvetuotanto on päättynyt tai päättymässä ennen hankkeen toteuttamista. Turveruukin alueilla, joita sijoittuu hankealueen ympäristöön ja länsirajalle tuotanto on vielä pääosin jatkumassa. Tarkemmat tiedot turvealueista on esitetty kappaleessa Turvetuotanto 3.3. Näiden lisäksi hankealue koostuu maatalouskäytössä olevista alueista, jotka sijoittuvat hankealueen kaakkois- ja eteläreunalle sekä hankealueen länsiosaan. Hankealueella sijaitsee yksi käytössä oleva maa-aineksen ottoalue (Kuva 141). Muuten hankealue koostuu joutomaasta, jossa ei harjoiteta elinkeinotoimintaa (Kuva 167).



Kuva 167. Metsänkäyttöilmoitukset hankealueella. Osa metsänkäyttöilmoituksista sijoittuu suunniteltujen tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden alueille.

Hankealueen pohjois- ja länsipuolelle on suunnitteilla kaksi tuulivoima-aluetta, jossa harjoitettaisiin sähköntuotantoa. Pohjoispuolelle sijoittuvassa Taikkonevan hankkeessa YVA-selostuksen mukaan voimaloita on suunnitteilla enintään 41 kappaletta 5 100 hehtaarin alueelle. Niiden kokonaistehoksi arvioidaan 410 MW, jolloin koko hankkeen arvioitu vuosituotanto olisi 1 180 gigawattituntia. Sähköntuotannon arvioidaan alkavan vuonna 2028. Leuvannevan hankkeessa hanketoimijalta saadun tiedon mukaan suunnitellaan rakennettavaksi enintään 41 voimalaa. Sähköntuotanto on tarkoitus aloittaa vuonna 2027.

Hankealueen lähiympäristö on elinkeinotoiminnaltaan pitkälti hankealuetta vastaavaa eli metsätaloutta, maataloutta ja turvetuotantoa. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevassa Pulkkilan kuntakeskuksessa toimii useita elinkeinotoimijoita kuten kauppoja ja muita palveluita. Lisäksi tuulivoimahankkeisiin keskeisesti liittyviä maa-aineksia tarjoavia elinkeinoja sijoittuu mm. 10 km etäisyydelle hankealueesta kaakkoon tien 88 varrelle (Kuva 141).

Hankealueen ympäristössä sijaitsee muutamia teollisuus- ja tuotantolaitoksia, joista kaksi Pulkkilassa, yksi Laakkolassa ja yksi Piippolan kylällä. Hankealueesta kaakkoon noin 3 kilometrin päässä sijaitsee kaivostoiminnan ja louhinnan alalla toimiva laitos ja noin 4 km etäisyydellä hankealueesta itään SSAB Europen metallien jalostuksen toimialla toimiva laitos. Laakkolassa hankealueen eteläpuolella noin 5 km etäisyydellä on rakentamiseen erikoistunut toimija, joka tarjoaa nostopalveluita,

maanrakennusta ja purkutöitä. Piippolassa 10 km etäisyydellä hankealueesta on kaivostoiminnan ja louhinnan toimija, joka tarjoaa turpeen tuotantoa ja kuljetusta, metsäkonetöitä sekä koneiden siirtoa. (Tilastokeskus 2024, SSAB 2024, APPH Oy, Piispan Turve Oy).

Matkailutoimintaa Siikalatvan kunnassa on vähäisesti. Lisäksi Siikalatvalla on jonkin verran omatoimimatkailua, mutta ei merkittävästi. Luontomatkailua hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole tunnistettu. Lähin merkitty reitti, Haapavuoren luontopolku, jonka ympäristöä matkailijat käyttävät pysähdyspaikkana, sijaitsee noin 4 kilometrin päässä hankealueesta. Majoituspalveluita tarjoavat muutamat eri toimijat, mutta nämä eivät sijoitu hankealueelle tai sen läheisyyteen. (T. Ruotsalainen, puhelinhaastattelu 10.9.2024).

Kivinevan hankealue sijoittuu Pulkkilan kuntakeskuksen länsipuolelle Siikalatvan kuntaan. Siikalatva on noin 5000 asukkaan kunta, jonka väkiluku on ollut laskussa jo muutaman vuoden ajan (Siikalatvan kunta 2023). Työpaikat kunnassa jakautuvat teollisuuden (15,2 %), maa- ja metsätalouden (24,2 %) ja palveluiden (59 %) välille (Siikalatvan kunta 2024). Useammat kunnan avainluvut viittaavat demografisiin haasteisiin ja kunnan kustannusten kasvuun tulevaisuudessa. Kunnan ikäjakauma on epäsuotuisampi verrattuna koko Suomen tasoon ja myös eläkeläisten osuus väestöstä suurempi kuin valtakunnallisesti. Taloudellinen huoltosuhde, eli työvoiman ulkopuolella olevien määrä suhteessa työllisiin, on heikompi sekä Suomen että koko maakunnan tasoon verrattuna. (Tilastokeskus 2023)

Haapavesi ja Raahe ovat Siikalatvan lähikuntia. Haapavesi, joka on kokonsa puolesta Siikalatvan veroinen, eroaa demografisesti Siikalatvasta, sillä Haapavedellä on suurempi osuus työikäistä väestöä ja parempi taloudellinen huoltosuhde. Raahessa, joka on merkittävästi suurempi kuin kaksi muuta kuntaa, on korkea työpaikkaomavaraisuus, vaikka sen työttömyys on suurempaa ja taloudellinen huoltosuhde heikompaa kuin naapurikunnissa. Verrattuna koko maan ja Pohjois-Pohjanmaan keskiarvoihin, kaikissa kolmessa kunnassa työikäisen väestön osuus ja taloudellinen huoltosuhde ovat matalampia. Lisäksi Haapaveden elinkeinorakenne painottuu enemmän jalostukseen verrattuna Siikalatvan alkutuotantoon. Siikalatvalla on merkittävästi enemmän alkutuotantoa kuin naapurikunnissa ja koko Suomessa. Haapavedellä ja Raahessa elinkeinorakenteet eroavat Siikalatvasta ja muusta Suomesta suuremman jalostuksen osalta. (Tilastokeskus 2023.) (Taulukko 93)

Taulukko 93. Suomen, Pohjois-Pohjanmaan sekä hankkeen sijaintikunnan ja sen ympäryskuntien avainluvut (Tilastokeskus 2023)

Alue		Koko Suomi	Pohjois-Pohjanmaa	Siikalatva	Haapavesi	Raahe
Väkiluku 2022		5 563 970	416 543	5 029	6 591	24 073
Elinkeinorakenne (%, 2021)	**Alkutuotanto**	2,6	3,9	21,8	12,0	2,2
	Jalostus	21,2	23,4	19,6	33,4	43,3
	Palvelut	75	71,7	57,1	53,6	53,8
Työttömien osuus työvoimasta (%, 2021)		10,2	10,6	9,1	8,1	11,0
Työpaikkaomavaraisuus (2021)		100,0	98,9	93,4	103,8	114,0
15–64-vuotiaita, %, 2022		61,6	61,1	53,4	55,6	55,7
Asuinkunnassaan työssäkäyviä, osuus työllisistä, %, 2021		64,3	75,2	69,7	74,7	84,5
Taloudellinen huoltosuhde, 2021		133,4	144,5	168,2	162,6	169,5

Pohjois-Pohjanmaalla elinkeinonäkymät ovat koko maan keskiarvoa paremmat, vaikka yleisesti ottaen negatiiviset. Maakunnan kehitystä ajavat etenkin laaja tuulivoimakapasiteetti ja uudet hankkeet, jotka korostuvat tulevaisuudessa erityisesti päästöttömän sähkön tuotannossa, jota tarvitaan suunnitelluissa vetylaitoksissa. Haapavesi-Siikalatvan seudulla työttömyys ja elinkeinoelämä odotetaan kehittyvän myönteisesti vuoden 2025 alkupuolella. Työvoiman saatavuus pysynee kuitenkin nykyisellä tasolla samalla kun uudet merkittävät teollisuusinvestoinnit voivat tuoda haasteita työvoiman saantiin pidemmällä aikavälillä. (TEM 2024)

23.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset koostuvat pääosin työllisyys- ja talousvaikutuksista, jotka voivat olla myönteisiä, kielteisiä tai neutraaleja. Merkittävimpiä ovat usein työllisyysvaikutukset ja ne koostuvat suurimmaksi osaksi talouden kerrannaisvaikutuksista. Talousvaikutuksia ovat maanomistajien saamat vuokratulot ja kuntien kiinteistöverotulot. Tuulivoimahankkeet voivat myös rajoittaa tai haitata hankkeen ympäristössä toimivaa muuta elinkeinotoimintaa.

Kokonaisvaikutukset työllisyyteen koostuvat pääosin käytönaikaisista vaikutuksista, joihin sisältyvät muun muassa huolto, korjaus- ja asennustyöt sekä näitä tukevia palveluita. (Savikko ym., 2019) Tuulivoimalat vaativat säännöllisiä huoltotöitä ja hankealueen tiestö jatkuvaa kunnossapitoa. Tuulivoimalan käyttövaihe, joka kestää 30–35 vuotta, on sen elinkaaren eniten työllistävä vaihe. Tyypillisesti 10 tuulivoimalaa työllistää kaksi työssäkäyntialueella asuvaa kunnossapidon ammattilaista (STY 2021).

Toiseksi suurimmat kokonaisvaikutukset koostuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista, jotka ovat noin neljäsosa kokonaisvaikutuksista. Rakentamisen vaikutuksissa korostuvat kerrannaisvaikutukset, sillä rakentamisvaihe on intensiivinen ja edellyttää lukuisten alihankkijoiden työpanosta. (Savikko ym., 2019) Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakentamisen eri toimialoille kuten maansiirtotöihin, teiden ja voimala-alueiden rakentamiseen, voimaloiden kuljetuksiin ja asentamiseen. Työvoimaintensiivisessä rakennusvaiheessa myös paikallisten palveluiden tarve lisääntyy. Suuri rakennushanke tuo mukanaan tarpeen erilaisille tukipalveluille, kuten majoitus- ja ravintolapalveluille, kaupoille ja päiväkodeille (Keski-Suomen ELY-keskus 2021).

Työllistäviä vaikutuksia syntyy myös hankkeen suunnittelu- ja purkuvaiheessa. Suunnitteluvaiheessa ne kohdistuvat teknisiin ja liikkeenjohdon palveluihin sekä tieteelliseen tutkimukseen ja kehitykseen. (Savikko ym., 2019) Käytännössä tämä tarkoittaa mm. YVA-menettelyä sekä voimaloiden teknistä ja taloudellisesta suunnittelua. Purkuvaihe koostuu tuulivoimaloiden purkamisesta osiin ja materiaalien kierrätyksestä, jotka työllistävät rakennus- ja kuljetusalan toimijoita, teollisuutta sekä jäte- ja kiertotalousalan toimijoita (Savikko ym., 2019).

Tuulivoimahankkeista aiheutuu myös taloudellisia hyötyjä hankealueen sijaintikunnalle toiminnan aikana verotuloina sekä maanomistajille maanvuokratuloina. 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) Veron vuotuinen aleneminen vaikuttaa

kiinteistöveron suuruuteen. Ensimmäisenä vuonna kiinteistöverotuloja syntyy yhdestä 8 MW voimalasta noin 72 000 €, vuonna 30 noin 34 000 € ja keskimäärin 51 000 € vuosittain. Kymmenestä vastaavasta voimalasta kertyy 10-kertainen määrä.

Esimerkkilaskelma kiinteistöveron suuruudelle voimalan ensimmäisenä vuonna, jos oletetaan voimalan olevan 8 MW suuruinen ja kunnassa voimalaitoksen kiinteistövero 3,1 %:

$$T_{kiinteistövero} = (I_{investointikustannus)} * J_{jälleenhankinta-arvo} * V_{verotettava\ osuus} * T_{kiinteistövero\ \%}$$

$$(1{,}3_{milj.} * 8_{MW}) * 0{,}75 * 0{,}30 * 0{,}031 = 72\ 540\ €$$

Maanomistajat saavat vuokratuloja niiltä alueilta, jotka sijoittuvat kaava-alueen sisälle. Sopimukset ovat maanomistajan ja hanketoimijan välisiä. Rakennettavilla alueilla nykyinen elinkeinotoiminnan harjoittaminen voi kuitenkin rajoittua tai päättyä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei kuitenkaan estä voimaloiden ympäristössä tapahtuvaa elinkeinotoimintaa kuten metsä- ja maataloutta, maa-aineksen ottoa tai matkailua.

Rakennettu sähkönsiirtoreitti rajoittaa elinkeinotoimintaa sen alueella sekä pirstaloi yhtenäisiä alueita. Voimajohtolinja on 62 metrin levyinen alue, jolla elinkeinotoiminnan harjoittaminen on rajoitettua tai mahdotonta. Alue lunastetaan hankkeen käyttöön lunastustoimituksessa, jossa myös määritellään korvaukset alueesta ja sen toteuttamisesta aiheutuvista muista haitoista. Lunastettavan alueen maanomistaja saa menetyksistään täyden taloudellisen korvauksen ja lisäksi voi saada korvasta kärsimästään haitasta tai vahingosta erikseen vaatiessaan (Maanmittauslaitos 2024). Hanketoimija on myös halukas tekemään maanomistajien kanssa ennakkohaltuunottosopimuksia sähkönsiirtoreittien alueista, missä määritellään lisäkorvauksia lunastusmenettelyn korvauksen lisäksi.

Tuulivoimarakentamisen myötä hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevien resurssien kuten maiseman, muun luonnonympäristön tai maa-alueiden käyttömahdollisuudet voivat muuttua tai resurssi voi poistua saatavilta. Vaikutuksia voi olla esimerkiksi luonto- tai erämatkailua tarjoaville toimijoille, joille rauhallinen luonnonympäristö ja maisema ovat keskeisiä elinkeinon peruspilareita. Vaihtoehtoisten resurssien hankkiminen voi kasvattaa elinkeinotoiminnan kustannuksia tai olla mahdotonta.

Tuulivoiman vaikutuksista kiinteistöjen arvoon on olemassa useita tutkimuksia, joiden tulokset vaihtelevat. FCG:n ja taloustutkimuksen tutkimuksessa hankkeiden käyttöönotolla ei arvioitu olevan vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus 2021). Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuteen ja siten niiden arvoon. Kiinteistöjen arvoon vaikuttavat monet muutkin tekijät. Vaikutukset ovat usein kokemusperäisiä ja siksi vaikeasti yleistettävissä. Hankkeen vaikutukset yksittäisten kiinteistöjen arvoon eivät ole ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitava osa-alue.

Aurinkovoima

Aurinkovoiman suurin työllistävä vaikutus syntyy rakentamisen aikana maanrakennus-, perustus-, ja asennustöistä. Rakennusvaihe työllistää erityisesti koneurakointiin ja maanrakennustöihin erikoistuneita toimijoita. Rakennusyrittäjät voivat olla paikallisia toimijoita ja merkittävä hanke tuottaa väistämättä kerrannaisvaikutuksia lähialueiden toimijoille. Paneeleiden kotimaisuus- ja paikallisuusaste riippuu hankekehittäjän tekemistä valinnoista ja osaamisen saatavuudesta. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy voimaloiden alueen hoidosta, laitteiden huollosta ja ylläpidosta. Hankealueen kulkuyhteydet kunnossapidetään vuoden ympäri, jotta huoltotyöt voidaan toteuttaa kaikkina aikoina. (Rauhala ym., 2024)

Purkuvaiheen työllistävä vaikutus on rakennusvaihetta 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. (Rauhala ym., 2024)

Aurinkovoiman kiinteistöverotettaviksi osiksi katsotaan aurinkovoimalaitosten perustukset ja tukirakenteet, mutta ei paneelit tai niitä liikuttavat moottorit. Perustukset vastaavat tyypillisesti 30 prosenttia koko investointikustannuksista, jotka ovat tyypillisesti suuruusluokkaa 500 000 euroa/MW. Veron suuruus saadaan kertomalla jälleenhankinta-arvolla (75 %) aurinkovoimalaitosten kiinteistöverotettavat investointikustannukset. Saatu arvo kerrotaan vielä kunnan voimalaitoksen kiinteistöveroprosentilla (0,93–3,1 %). Kiinteistövero alenee vuosittain 2,5 prosentilla kunnes on saavutettu 40 prosentin taso verotettavien investointikustannusten arvosta. (Verohallinto 2022) 30-vuotisen elinkaarensa aikana 200 MW aurinkovoimalaitos voi tuottaa kiinteistöverotuloa noin 16 miljoonaa euroa. Kunnan saamilla kiinteistöverotuloilla voidaan vahvistaa kunnan toimintaa ja edistää kunnan elinkeinotoimintaa ja palveluita.

Esimerkkilaskelma kiinteistöveron suuruudelle 200 MW voimalaitoksen ensimmäisenä vuonna, kun kunnassa voimalaitoksen kiinteistövero on 3,1 %:

$$T_{kiinteistövero} = (I_{investointikustannus)} * J_{jälleenhankinta-arvo} * V_{verotettava\ osuus} * T_{kiinteistövero\ \%}$$

$$(0{,}5_{milj.} * 200_{MW}) * 0{,}75 * 0{,}30 * 0{,}031 = 697\,500\ €$$

Aurinkovoiman tarvitsemaan maa-alaan, joka koostuu alueesta, johon paneelit asennetaan, tulee hankkia käyttöoikeus esimerkiksi vuokraamalla. Vuokratulot tuovat taloudellista hyötyä maanomistajille ja ovat usein suurempia kuin maa-alasta saatava hyöty muussa käytössä.

Aurinkovoimalaitoksen alueella ei voida lähtökohtaisesti harjoittaa muuta elinkeinotoimintaa ja alueen sen hetkinen toiminta päättyy hankkeen myötä. Joissain tapauksissa alueella on kuitenkin harjoitettu lampaiden laidunnusta tai marjojen kasvatusta. Maa-aineksen ottoalueet hankealueen ympäristössä voivat hyötyä hankkeen myötä syntyvästä maa-ainesten kysynnän kasvusta.

23.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona perustuen yleisesti saatavilla oleviin tietoihin hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä sekä niiden lähialueilta toimivista toimijoista. Tietoja on kerätty eri lähteistä 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, taloudellisia hyötyjä ja vaikutuksia alueen muiden elinkeinojen ja palveluiden tuottamiseen sekä kehitykseen.

23.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Hankkeen vaikutusalue on ensisijaisesti Siikalatvan kunta, jonka alueelle rakentamista ja hankkeen tarvitsemia maa-alueita sijoittuu. Vaikutuksia voi olla myös laajemmin maakunnallisesti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa sekä osittain jopa kansallisesti työllisyyden kerrannaisvaikutusten myötä.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealueella toimivia elinkeinoja ovat metsätalous, maatalous ja maa-aineksen otto sekä osin päättymässä oleva turvetuotanto. Näiden arvioidaan sopeutuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttamiin muutoksiin hyvin, vaikka kyseisten elinkeinojen käytössä olevat resurssit vähenevät. Samoille toimijoille koituu hankkeesta taloudellisia hyötyjä, joiden arvioidaan olevan haittoja suurempia. Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse elinkeinoja, joiden käyttämät resurssit vähenisivät tai vaihtoehtoisia resursseja olisi vaikea hankkia. Vaikutusalueen elinkeinot, ovat kunnallisesti tärkeitä toimijoita ja yhteisö on osittain riippuvainen niiden elinkeinotoiminnan jatkuvuudesta. Suuren rakennushankkeen merkitys heikentyvälle kuntataloudelle voi olla merkittävä. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

23.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen (tuuli- ja aurinkovoimalat, sähkönsiirto, akkuvarasto, sähköasema) rakentaminen sen kaikki toiminnot mukaan lukien edellyttävät useiden eri elinkeinotoimijoiden panosta ja niillä on myönteinen vaikutus elinkeinotoimintaan. Rakentamisen työllistävän vaikutuksen suuruus riippuu valittavasta hankevaihtoehdosta. Tutkimuksissa on osoitettu tuulivoimahankkeilla olevan merkittäviä myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen erityisesti, jos paikalliset toimijat ovat mukana hankkeen toteutuksessa (Okkonen & Lehtonen 2015; Ejdemo & Söderholm 2015). Tuulivoiman rakentamisen työllistävät vaikutukset kohdistuvat maanrakennus-, sähkötyö- ja betoniyrittäjiin sekä kerrannaisvaikutuksina ravitsemus- ja majoituspalveluiden tarjoajiin. Kerrannaisvaikutukset tuulivoiman osalta voivat olla lähes 100-kertaisia jokaista suoraa työpanosta kohden (Savikko ym., 2019). Aurinkovoima-alueiden rakentaminen työllistää samoja toimijoita, kuin tuulivoiman, mutta ei yhtä mittavasti. Siikalatvan kunnassa maatalous on merkittävä elinkeino ja tyypillisesti maatalouden harjoittajat tarjoavat myös koneurakointipalveluita. Rakentamiseen ja koneurakointiin liittyviä elinkeinonharjoittajia löytyy kunnasta useita (T. Ruotsalainen, puhelinhaastattelu 10.9.2024). Siikalatvan kunnan lisäksi myös ympäryskunnista arvioidaan löytyvän rakentamiseen tarvittavaa osaavaa työvoimaa (TEM 2024, T. Ruotsalainen, puhelinhaastattelu 10.9.2024). Hanke hyödyttää elinkeinoja myös välillisesti palveluiden tarpeen kasvaessa intensiivisen rakentamisen aikana ja suuri rakennushanke tuo mukanaan tarpeen erilaisille tukipalveluille, kuten majoitus- ja ravintolapalveluille, kaupoille ja päiväkodeille (Keski-Suomen ELY-keskus 2021). Taloudellisesti hankkeen kehittäjälle on myös kannattavaa hankkia palveluita, työtä ja raaka-aineita mahdollisimman läheltä hanketta lokalisaatioedun vuoksi.

Rakentamisen on arvioitu lisäävän myös liikennettä hankealueella ja sen ympäristössä, jolla on kielteinen vaikutus elinkeinotoimintaan. Lisäksi liikkumista hankealueella rajoitetaan rakentamisen aikana. Hankealueen uusi tiestö pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita, joka voi vaikuttaa kielteisesti

metsätalouteen, mutta toisaalta liikkuminen alueella helpottuu normaalitoiminnan aikana paremman tiestön myötä. Iso osa kuljetuksista on raskasta liikennettä tai erikoiskuljetuksia ja liikennevaikutukset arvioidaankin kappaleessa 13 jopa erittäin suuriksi kielteisiksi. Teiden ruuhkautumisella ja liikenteen hidastumisella on kielteisiä vaikutuksia erityisesti tietä 88 käyttäviin elinkeinotoimijoihin. Myös hankealueen tiestö ruuhkaantuu kuljetusten lisääntyessä ja siten vaikuttaa sitä hyödyntävään elinkeinotoimintaan.

Hankkeessa tarvitaan merkittäviä määriä raaka-aineita kuten maa-aineksia, betonia ja raudoitusterästä, joilla on myönteinen vaikutus näitä tarjoaville elinkeinoille. Lokalisaatioedun kannalta on kannattavaa hankkia maa-aineksia mahdollisimman läheltä. Hankealueella sijaitsevaa maa-aineksenottoaluetta pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Käytettävissä olevien tietojen mukaan suurin osa maa-aineksista hankitaan lähialueilta, sillä hankealueen omat maa-ainesvarat ovat rajalliset. Mursketta (noin 30 €/m³) arvioidaan tarvittavan yhteensä noin 230 000–660 000–m³ hankevaihtoehdon mukaan ja sen arvo voi olla jopa 20 miljoonaa euroa. Maa-ainesten tarjoajat hyötyvät kasvavasta kysynnästä. Lisäksi hankkeessa arvioidaan tarvittavan betonia (noin 150 €/m³) 10 000–33 000 kuutiometriä vaihtoehdon mukaan ja sen arvo voi olla noin 1,5–5 miljoonaa euroa. Siikalatva kunnassa sijaitsee myös betoniasema, jota oletettavasti hyödynnetään sen läheisen sijainnin takia. Myös muut rakentamisessa tarvittavat materiaalit voidaan olettaa hankittavan mahdollisimman läheltä hankealuetta lokalisaatioedun myötä. Tuulivoimalat tuodaan hankealueelle osissa Suomen ulkopuolelta. Aurinkovoimalat kuljetetaan alueelle valmiina osissa ja kootaan alueella. Molempien osalta niiden kuljetuksilla on myönteinen työllistävä vaikutus.

Hankkeen (tuuli- ja aurinkovoimalat, sähköasema, akkuvarasto ja tiestö) toteuttamiseksi tarvitaan maa-alaa 344 (VE1), 308 (VE2) tai 281 (VE3) hehtaaria, johon rakentamistoimenpiteet kohdistuvat. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu näillä alueilla toimiville elinkeinoille, niiden toiminnan päättyessä. Puustoa hankkeen myötä joudutaan poistamaan 880–4180 kuutiometriä hankevaihtoehdosta riippuen. Tuuli- ja aurinkovoimalat sijoittuvat metsätalousmaalle, maatalousmaalle, turvetuotantoalueille ja joutomaalle. Turvetuotantoalueet ovat kuitenkin pääosin elinkaarensa loppupuolella ja osassa otto jo päättynyt.

Kielteisiä häiriövaikutuksia syntyy rakentamisen aikaisesta lisääntyneestä liikenteestä, melusta ja pölystä matkailulle, maataloudelle sekä muille hankealueen ympäristössä toimiville elinkeinoille. Muille elinkeinoille ei arvioida koituvan vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtoja ovat SVE3, joka suuntautuu hankealueesta itään sekä SVE1, jonka alkuosa sijoittuu Kivinevan hankealueelle ja arvioidaan tässä YVA-selostuksessa. SVE1 kulkee pääosin metsätalouskäytössä olevalla alueella. SVE3 on suunniteltu rakennettavaksi uuteen johtokäytävään, joka sijoittuu pääosin metsätalousalueille ja pieniltä osin myös maatalouskäytössä oleville alueille. Alueet lunastetaan hankkeen käyttöön lunastustoimituksessa, jossa päätettävä lunastuskorvaus on maa-alasta ja sen puustosta on täysimääräinen. Lisäksi elinkeinoharjoittaja voi esittää vaatimuksen elinkeinomenetyksistä, joiden korvaamisesta lunastustoimituksessa päätetään (MML, 2024). Kivinevan hankkeen hanketoimijalla on vahva tahtotila sopia sähkönsiirtolinjan korvauksista maanomistajien kanssa. Hanketoimija on myös halukas tekemään maanomistajien kanssa ennakkohaltuunottosopimuksia sähkönsiirtoreitin alueista, missä määritellään lisäkorvauksia lunastusmenettelyn korvauksen lisäksi. Maataloudelle kielteisiä vaikutuksia syntyy, jos pylväitä sijoitetaan peltoalueille. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella on myönteinen työllistävä vaikutus ja se voi kohdistua paikalliseen elinkeinotoimintaan, jos rakentamisessa hyödynnetään paikallisia toimijoita, joita Siikalatvalta oletetaan löytyvän vahvan metsätaloussektorin takia.

Normaalitoiminta

Hanke aiheuttaa myönteisiä työllistäviä vaikutuksia normaalitoiminnan aikana erityisesti voimaloiden ylläpitoon liittyviä tukipalveluita tarjoaville elinkeinoille. Jokaisella voimalalla suoritetaan huoltotöitä keskimäärin 5 päivää vuodessa, joten koko tuulivoimahankkeen osalta huoltopäiviä vuoteen sijoittuu 45–140 vaihtoehdon mukaan. Aurinkovoimaloiden huolto on tyypillisesti vähäisempää kuin tuulivoimaloiden. Huoltotöillä on työllistävä vaikutus, mutta toimijoiden paikallisuutta on vaikea arvioida. Pohjois-Pohjanmaan alueella sijaitsee useita tuulivoimahankkeita, joten voimaloiden huoltotoimien osaamista keskittynee alueelle tai ainakin löytyy alueelta. Hankealueella sijaitseva tiestö vaatii ylläpitoa, jotta voimalat ovat saavutettavissa kaikissa tilanteissa. Ylläpidosta vastaa usein paikallinen toimija, joka pystyy tarvittaessa nopeasti suorittamaan tehtäviä hankealueella. Siikalatvan kunnassa toimii useita maanrakennus- ja koneyrittäjiä, jotka voivat tarjota kunnossapitopalveluita (T. Ruotsalainen, puhelinhaastattelu 10.9.2024).

Hankkeen myötä rakennettu ja parannettu tiestö, jota kunnossapidetään hyödyttää myös muita tiestöä käyttäviä elinkeinoja kuten metsätaloutta ja maa-aineksenottoaluetta. Hankealue on paremmin saavutettavissa ja tiestö paremmassa kunnossa, joka voi laskea esimerkiksi puunkorjuun kustannuksia, mahdollistaa ympärivuotisen puunkorjuun ja vähentää onnettomuuksia.

Normaalitoiminnan aikana voimaloista maksetaan vuosittain kiinteistöveroa Siikalatvan kunnalle, mikä parantaa kunnan taloutta, ja välillisesti elinkeinotoiminnan ja palveluiden tilaa. Siikalatvan kunnassa voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on 3,1. Jos tuulivoimaloiden osalta oletetaan voimaloiden olevan 8 MW tehoisia, elinkaaren kestävän 30 vuotta ja niiden investointikustannusten olevan 1,3 milj.€/MW (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024), niin kiinteistöveroa tuulivoimaloista kunnalle koituu koko toiminnan aikana arviolta 43 231 000 € (VE1), 30 879 000 € (VE2) tai 13 895 000 € (VE3). Aurinkovoimaloiden osalta vastaavat luvut 500 000 €/MW investointikustannuksella ovat hankkeessa arviolta noin 11 578 000 € (VE1), 11 578 000 € (VE2) tai 11 876 000 € (VE3). (Taulukko 94)

Taulukko 94. Arviot voimalaitosten kiinteistöverotuloista hankkeen eri vaiheissa.

Hankevaihtoehto	VE1 (tuulivoima + aurinkovoima)	VE2 (tuulivoima + aurinkovoima)	VE3 (tuulivoima + aurinkovoima)
Ensimmäisenä vuonna	2 031 000 + 544 000 €	1 450 000 + 544 000 €	652 000 + 558 000 €
Keskimäärin	1 441 000 + 385 000 €	1 029 000 + 385 000 €	463 000 + 395 000 €
Koko toiminnan aikana	43 231 000 + 11 578 000 €	30 879 000 + 11 578 000 €	13 895 000 + 11 876 000 €

Maanomistajille kaava-alueella koituu hankkeen myötä maanvuokratuloja. Rakentamisen ulkopuolelle jäävien alueiden käyttöä metsätalouteen voidaan jatkaa voimaloiden valmistuttua. Lisäksi maanomistajille, joiden maa-alueille sijoittuu voimaloita, maksetaan erillinen korvaus. Sopimukset korvauksista ovat hankekehittäjän ja maanomistajan välisiä. Pääsääntöisesti korvaus maa-alasta on kuitenkin suurempi kuin siitä saatu taloudellinen hyöty sen aikaisemmassa käytössä.

Matkailutoiminnalle arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, sillä matkailuyrityksiä sijoittuu vain etäälle hankealueesta. Matkailutoimintaa ei myöskään sijoitu kovinkaan paljoa Siikalatvan kunnan alueelle (T. Ruotsalainen, puhelinhaastattelu 10.9.2024). Myös tutkimukset

tuulivoimahankkeiden vaikutuksista matkailuun ovat osoittaneet vaikutusten olevan vähäisiä. (Aitchison, C. 2012 ja Scottish Government 2008). Muille elinkeinoille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Kivinevan hankealueelle sijoittuvan SVE1 alkuosan vaikutukset ovat jäävät vähäisiksi, sillä se sijoittuu uuteen johtokäytävään vain lyhyeltä matkalta, jonka jälkeen nykyisen johtokäytävän viereen. SVE3 pirstaloi metsä- ja maatalousalueita laajemmalta alueelta, joka voi vaikuttaa kielteisesti elinkeinon harjoittamiseen. Maanomistajat voivat hakea korvauksia kielteisistä vaikutuksista elinkeinotoiminnan harjoittamiselle lunastustoimituksessa. Sähkönsiirtoreittien puustoa tulee karsia säännöllisesti, jolla on työllistävä vaikutus. Hanketoimija on myös halukas tekemään maanomistajien kanssa ennakkohaltuunottosopimuksia sähkönsiirtoreittien alueista, missä määritellään lisäkorvauksia lunastusmenettelyn korvauksen lisäksi.

Toiminnan lopettaminen

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimaloiden purkutöillä on myönteinen työllistävä vaikutus. Työllisyysvaikutus suuntautuu rakentamisen, teollisuuden ja energia-, vesi- ja jätehuollon toimialoille (Savikko ym., 2019). Lähtökohtaisesti perustukset jätetään maahan, sillä niiden murskaus ja käsittely on työlästä ja aiheuttaa häiriötä. Jos perustukset kuitenkin poistetaan, on sillä työllistävä vaikutus. Paikallisten toimijoiden osuutta purkutyössä on vaikea arvioida, sillä se sijoittuu niin pitkän ajan päähän tulevaisuuteen. Oletettavaa kuitenkin on, että purkutyöt työllistävät paikallisia toimijoita jossain määrin. Sähkönsiirtoreitin, akkuvaraston ja sähköaseman purkamisella tai uudistamisella niiden käyttöiän päättyessä on työllistävä vaikutus.

Purkutyöt voivat aiheuttaa kielteisiä häiriövaikutuksia paikallisille elinkeinoille lisääntyneen liikenteen ja melun myötä. Myös liikkumista hankealueella voidaan rajoittaa purkutöiden aikana turvallisuuden ja töiden sujuvuuden edistämiseksi. Tuulivoimala-alueet maisemoidaan, mikä palauttaa ympäristön lähemmäs sen alkuperäistä tilaa. Aurinkovoima-alueiden toiminnan päättyessä alueilla voidaan aloittaa jonkin toisen elinkeinon harjoittaminen. Suunnitelmia elinkeinotoiminnasta hankkeen päätyttyä ei ole esitetty.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisen aikana yhteisvaikutuksia läheisten tuulivoimahankkeiden (Taikkoneva ja Leuvanneva) kanssa voi ilmetä, jos niiden rakennusvaiheet osuvat samaan ajankohtaan. Tämä voi aiheuttaa liikenteen ruuhkautumista, melua ja muita häiriöitä paikallisille elinkeinoille. Toisaalta lisääntynyt rakennuspalveluiden kysyntä saattaa luoda alueelle keskittymän rakentamiseen liittyvien palveluiden tarjoajille. Tästä voi seurata kysynnän kasvua myös muille elinkeino- ja palvelutoiminnoille, joka mahdollisesti voi edistää myös työllisyyttä. Yhteisvaikutuksia rakentamisen aikana ovat neutraaleja.

Normaalitoiminnan aikaan voi syntyä vähäisiä myönteisiä yhteisvaikutuksia vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta, kun useita tuulivoimahankkeita toimii samanaikaisesti lähialueilla. Tällöin kunnan alueelle voi muodostua palvelukeskittymä, joka palvelee tuulivoimatuotannon tarpeita ja kasvattaa kerrannaisvaikutuksina paikallisten elinkeinojen ja palveluiden kysyntää alueella. Sähkönsiirtoreitti SVE3 pirstaloi metsäalueita ja aiheuttaa siten vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen samaan johtokäytävään vähentäisi yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumista ja vaikutuksia metsätalouteen. Hanketoimijalla on vahva tahtotila toteuttaa sähkönsiirto yhteistyössä naapurihankkeiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia voidaan lieventää asianmukaisella ja ajantasaisella tiedottamisella hankkeen etenemisestä. Tiedottaminen liikennehaitoista ja hankealueen käyttörajoituksista sekä elinkeinomahdollisuuksista paikallisille toimijoille vähentää kielteisiä ja lisää myönteisiä vaikutuksia. Maatalouteen vaikutuksia voidaan lieventää rakentamalla pylväät peltoalueiden ulkopuolelle, käyttämällä peltopylväitä. Hankealueen elinkeinoille vaikutuksia voidaan lieventää tarjoamalla elinkeinotoimijoille korvausta, jonka he katsovat kielteisiä vaikutuksia vastaaviksi.

Normaalitoiminnan aikana kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla hankkeen toiminnasta. Lisäksi avoin kommunikaation elinkeinoharjoittajilta hankekehittäjän suuntaan hyödyttää kaikkia osapuolia ja auttaa yhteensovittamaan toimet parhaiten.

Tunnistetuilla lieventämistoimilla ei arvioida olevan vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, jolloin alue kehittyy siitä tehtyjen ennusteiden mukaisesti. Hankkeen myötä syntyvät vaikutukset kuten myönteiset kiinteistöverotulot ja kielteiset häiriövaikutukset jäävät toteutumatta. Nykyinen elinkeinotoiminta jatkuu hankealueella. Käytöstä poistuvat turvetuotantoalueet voidaan metsittää ja muuttaa viljelyskäyttöön, jotta elinkeinotoiminta ei pääty. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin ei synny vaihtoehdossa 0. Myös yhteisvaikutukset jäävät syntymättä.

VE1: Myönteiset sekä kielteiset vaikutukset ovat vaihtoehdoista suurimmat. Rakentamisella ja toiminnan lopettamisella on kohtalainen myönteinen vaikutus erityisesti paikallisille koneurakoitsijoille. Samalla myös paikallisten palveluiden tarve kasvaa. Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia koituu myös maa-ainesten ja muiden rakennusmateriaalien tarjoajille. Hankkeella on vähäinen kielteinen vaikutus metsä- ja maatalous sekä turvetuotantoelinkeinoihin, joilta poistuu käytöstä maa-alaa 344 ha. Myös puustoa poistetaan 4180 m³. Kasvavilla liikennemäärillä on vähäinen kielteinen vaikutus hankealueen tiestöä ja tietä 88 käyttäviin elinkeinoihin. Normaalitoiminnan aikana koituu vähäisiä myönteisiä työllisyysvaikutuksia huollon ja kunnossapidon myötä sekä suuria myönteisiä talousvaikutuksia kunnalle verotulojen muodossa ja maanomistajille maanvuokratuloina. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua matkailutoiminnalle. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Yhteisvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi myönteisiksi, sillä alueelle on mahdollista muodostua tuulivoimarakentamiseen liittyvä keskittymä, joka entisestään hyödyttää paikallisia elinkeinoja ja kunnan taloutta. Kielteisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä rakentamisen aiheuttamista ruuhkista, jos monia hankkeita rakennetaan samaan aikaan. (Taulukko 95)

VE2: Myönteiset ja kielteiset vaikutukset ovat VE1 vaikutusten kaltaisia, mutta eivät yhtä suuria. Voimaloita rakennetaan 8 ja uutta tiestöä 3,4 km vähemmän, jonka myötä työllisyysvaikutukset niin rakentamisen ja toiminnan päättämisen kuin normaalitoiminnan ajalta ovat pienempiä. Aurinkovoimaloita on VE1:tä vastaava määrä. Samalla myös kielteiset vaikutukset, kuten häiriövaikutukset ovat pienempiä. Maa-alaa poistuu käytöstä 308 hehtaaria ja puustoa 2660 m³. Myönteiset talousvaikutukset kuten verotulot ja maanomistajakorvaukset ovat kohtalaisia myönteisiä, mutta hieman pienempiä kuin VE1:ssä. Sekä kielteisten, että myönteisten vaikutusten vähentyessä lähes yhtä paljon arvioidaan vaikutukset **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Yhteisvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi myönteisiksi, sillä alueelle on mahdollista muodostua tuulivoimarakentamiseen liittyvä keskittymä, joka entisestään hyödyttää paikallisia elinkeinoja ja kunnan taloutta.

VE3: Vaikutukset ovat vaihtoehdoista pienimmät koko toiminnan ajalta. Työllistäviä rakennustoimia on vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa, kun tuulivoimalamäärä on pienin ja tiestöä pitää

rakentaa vähiten. Aurinkovoima-alue on muita vaihtoehtoja vastaava. Työllisyysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi myönteisiksi. Samalla nykyisen elinkeinotoiminnan käytöstä poistuu vaihtoehdoista vähiten maa-alaa. Myös kielteiset häiriövaikutukset elinkeinoille ovat vähäisiä. Taloudelliset hyödyt, kuten verotulot ja maanomistajakorvaukset ovat vaihtoehdoista pienimmät. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi myönteisiksi**. Yhteisvaikutukset arvioidaan neutraaleiksi.

SVE1: Vaikutukset arvioidaan rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana neutraaleiksi. Vaikutukset ovat SVE3 kaltaisia, mutta mittakaava on pienempi, sillä sähkönsiirtoreitti on lyhyempi kuin vaihtoehto 3 (SVE3). Yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

SVE3: Vaikutukset arvioidaan rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana neutraaleiksi, sillä rakentamisella on vähäinen työllistävä vaikutus paikallistaloudelle. Samalla voi koitua vähäisiä kielteisiä häiriövaikutuksia ja metsätalousalueita poistuu käytöstä sähkönsiirtoreitin tieltä. Menetys kuitenkin korvataan lunastusmenettelyssä elinkeinonharjoittajille. Normaalitoiminnan aikana syntyy korkeintaan vähäinen työllistävä vaikutus johtoaluetta raivatessa. Kielteisiä vaikutuksia syntyy metsätaloudelle, kun yhtenäiset metsäalueet pirstaloituvat. Myös maataloudella voi koitua kielteisiä vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana syntyy **vähäinen kielteinen** vaikutus. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi, kun sähkönsiirtoreittejä rakennetaan uuteen johtokäytävään, eikä aikaisempien yhteyteen.

Taulukko 95. Elinkeinovaikutusten arvioinnin tulokset lievennyskeinot huomioiden. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -

23.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu YVA-menettelyn aikana kerättyihin tietoihin vaikutusalueen elinkeinoista ja palveluista. Rekistereihin ilmoittamattomat elinkeinot eivät ole välttämättä tulleet esille arvioinnissa. Hankkeelle tarvittavan maa-alan arviointi pohjautuu keskimääräisiin laskelmiin teiden leveyksistä, voimaloiden tarvitsemista pinta-aloista ja sähkönsiirtoreiteistä. Kaikki hankkeen tarvitsema maa-ala ei ole nykyisin elinkeinotoiminnan käytössä. Työvoiman saatavuuden arviot perustuvat työ- ja elinkeinoministeriön nykyisiin tilastoarvioihin sekä paikalliselta taholta annettuihin tietoihin. Työvoiman todellinen saatavuus rakentamisvaiheessa ja normaalitoiminnan aikana voi kuitenkin muuttua. Vaikka arvioinnissa on epävarmuustekijöitä, niiden ei katsota vaikuttavan merkittävästi elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuviin kokonaisvaikutuksiin.

24. Virkistyskäyttö ja metsästys

24.1. Arvioinnin päätulokset

Aluetta käytetään sekä metsästykseen että monipuolisesti virkistykseen. Hankealue ei kuitenkaan eroa sen lähialueista tässä suhteessa. Rakentamisen aikana joudutaan rajoittamaan liikkumista paikallisesti, ja rakentaminen muuttaa alueen luonnetta virkistys- ja metsästyskäytössä, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** suuremmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2**.** Pienimmän vaihtoehdon VE3 vaikutukset jäävät rakentamisaikaa lukuun ottamatta **vähäisiksi**.

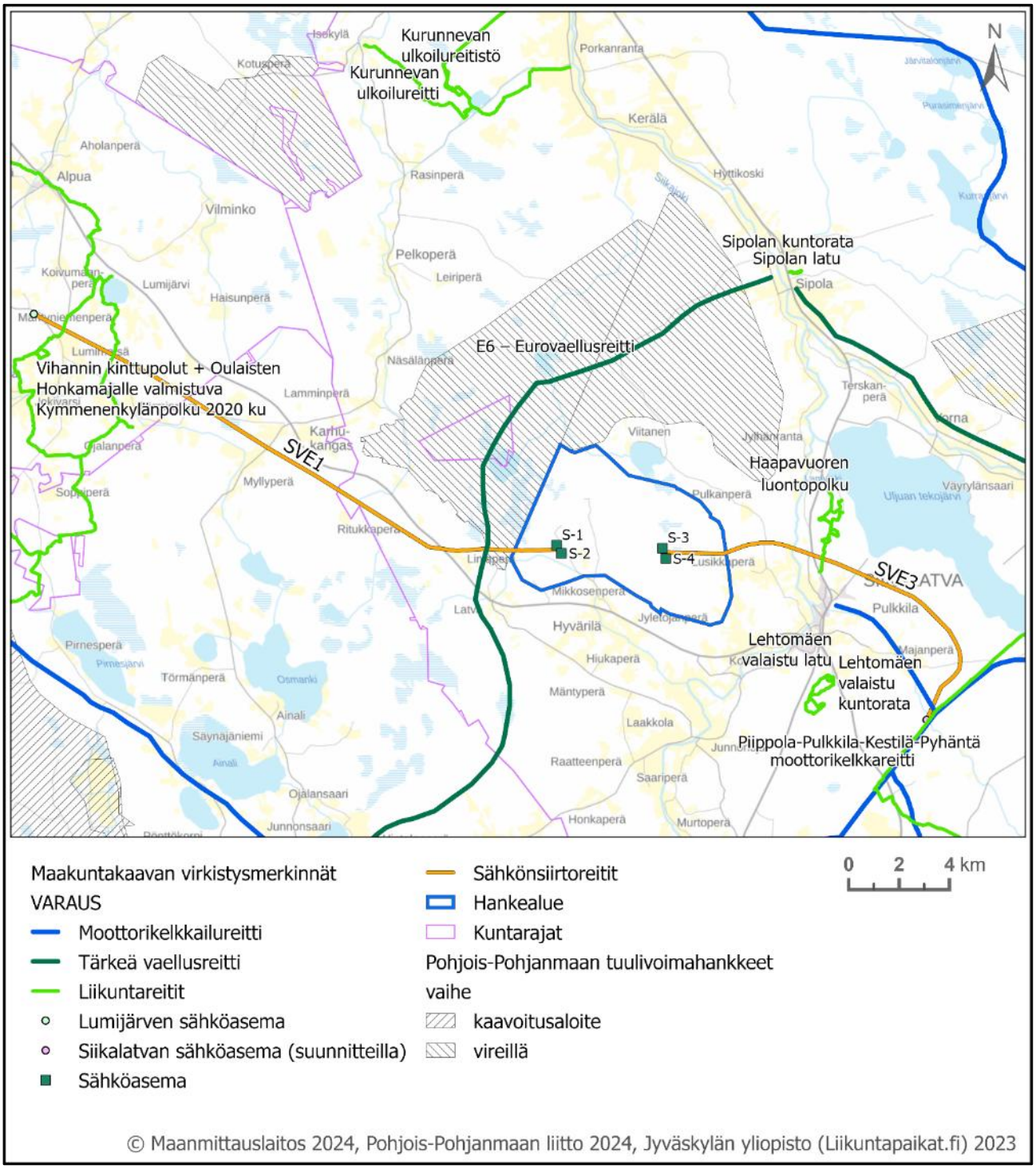
Yhteisvaikutukset suunniteltujen Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa kasvattavat vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen, mutta niiden ei arvioida muodostuvan merkittäviksi.

24.2. Nykytila

Virkistyskäyttö

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu merkittyjä virkistysalueita. Hankkeen lähimmät virkistyskohteet sijaitsevat Pulkkilan keskustaajamassa, jossa sijaitsee useita virkistyskohteita. Hankkeen lähimmät viralliset virkistysreitit sijaitsevat hankealueesta itään Pulkkilan keskustaajamassa ja sen pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää Siikalatva Moottorikelkkakerho Ry:n moottorikelkkareitin, sekä Haapavuoren luontopolun Pulkkilan keskustaajaman pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitti SVE3:n päätepiste sijaitsee Piippola-Pulkkila-Kestilä-Pyhännän moottorikelkkareitin varrella. Voimassa olevaan maakuntakaavaan on merkitty hankealueen läpi kulkeva moottorikelkkailun yhteystarvereitti (Kuva 161 kappaleessa 22.3.2 Voimassa olevat maakuntakaavat). SVE1 alkuosalle Kivinevan hankealueella ei sijoitu erityisiä merkittyjä reittejä. Hankealueen lähellä sijaitsevia suojelualueita, joita voidaan käyttää myös virkistykseen ja retkeilyyn, on käsitelty kappaleessa 10. Esimerkiksi Haapaveden lintuvesien ja soiden luonnonsuojelualueella sijaitsee Ainalin lintutorni. Hankealueen lähimmät virkistyskohteet ovat esitetty kuvassa (Kuva 168).

Hevosurheilijat käyttävät Kivinevan ja sen ympäristön tiestöä ratsastus- ja kärryajoreitteinä. Hankealueen metsätalouskäytössä olevat osat ovat muiden metsätalousalueiden tavoin käytettävissä jatkossakin ulkoiluun, ratsastukseen, kärryajoon, metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun.



Kuva 168. Hankealueen lähellä sijaitsevien virkistyskohteiden sijainti suhteessa hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin. (Jyväskylän yliopisto, Liikuntapaikat.fi 2023, Kelkkareitit.fi, Pohjois-Pohjanmaan Liitto, AIRIX Ympäristö Oy).

Metsästys

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse Metsähallituksen metsästyslupa-alueita, kuten hirvi- tai pienriista-alueita. Hankealue sijoittuu Oulun riistakeskusalueelle ja Piippolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Riistanhoitoyhdistyksiltä saatujen tietojen mukaan hankealueella toimii ainakin Pulkkilan Erä ry.

Yhteydenotoista huolimatta Pulkkilan Eräl tä ei saatu varmistusta kattaako heidän metsästysalueensa koko hankealueen vai vain osia siitä. Pulkkilan Erällä on käytössä kokonaisuudessaan noin 38 000 hehtaaria metsästysalueita, ja jäseniä on noin 500 kpl. Seurassa metsästetään kaikkia sallittuja

lajeja, joista hirvi on kaikkein suosituin. Seuralla on myös hankealueelle sijoittuva riistakolmio, jota lasketaan vuosittain. Läheisen Taikkonevan YVA-selostuksessa on arvioitu, että kaikkien lähialueiden hankkeiden toteutuessa noin 34 % Pulkkilan Erän metsästysseuran nykyisistä käytössä olevista metsästysalueista sijoittuisi tuulivoima-alueille.

Hankealueella sijaitsee kesä- ja talvilaskennassa oleva riistakolmio, joka on laskettu viimeksi kesällä 2024. Riistakolmio sijaitsee Piippolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella ja viimeisten lumijälkilaskentojen mukaan alueella voimistuvia riistaeläinkantoja ovat olleet näätä, kettu ja lumikko, taantuvia metsäjänis, rusakko, orava, kärppä ja saukko. Kesälaskennoissa metsäkanalintujen kannat ovat olleet korkealla viimeksi vuosina 2020 ja 2021, josta lähtien laskua on ollut pyyn, riekon, metson ja teeren kannoissa. Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratietojen 5x5 km ruutuaineiston mukaan alueen hirvitiheys on 3,14 yksilöä tuhannella hehtaarilla. Sorkkaeläimistä villisikaa sekä metsäkaurista alueella esiintynee satunnaisesti. Metsäkauriin ja villisian alueellisista kannantiheyksistä ei ole tilastoitua tietoa, mutta vuonna 2023 Piippolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelta ilmoitettiin saaliiksi 12 metsäkaurisyksilöä ja yksi villisika. Valkohäntäpeuralle alueella ei ole myönnetty kaatolupia eikä siten saatu myöskään saaliiksi. Luonnonvarakeskuksen valkohäntäpeurakanta-arvion mukaan (2024) Piippolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella ei esiinny vakituisesti valkohäntäpeuraa.

24.3. Vaikutusmekanismit

Yksi tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista kohdistuu hankealueen virkistyskäyttöön ja virkistysalueen viihtyisyyteen (metsästys, marjastus, sienestys, ulkoilu). Virkistyskäyttöön ja alueen viihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia 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 alueilta poistettava puusto ja kasvillisuus vähentävät virkistys- ja metsästyskäytön edellytyksiä.

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöä sekä ulkoilua ja liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan turvallisuussyistä. Hankealueella liikkumista rajoitetaan hyvin paikallisella tasolla, eikä liikkumista tulla rajoittamaan samanaikaisesti koko alueella tai koko rakennusajaksi. Tämän lisäksi uudet tiet muokkaavat virkistys- ja ulkoilualueilla liikkumista. Hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa ulkoilureittien maisemaan. Vaikka hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita, maisemamuutos yltää tuulivoimaloiden suuren koon vuoksi 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, pois lukien aurinkovoimaloiden, sähköaseman ja akkuvaraston alueet, jotka tullaan aitaamaan. Tuulivoimalapaikat ja aurinkovoimaloiden alueet muuttuvat kuitenkin rakentamisen yhteydessä rakennetuksi ympäristöksi, mikä rajoittaa alueen virkistysmahdollisuuksia. Hankealue on kuitenkin suurilta osin joko turvetuotantoaluetta tai turvetuotantokäytöstä poistunutta, maatalouskäyttöön muutettua aluetta, joiden virkistyskäyttö on rajoitetumpaa kuin metsäympäristössä.

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 myös esteen ampumiselle etenkin latvalinnustuksessa. Uudet ja parannetut tiet hankealueella taas parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat liikkumista alueella. Toisaalta tiestön ja sähkönsiirtolinjan rakentaminen pirstaloi metsäalueita ja metsästettävien metsäkanalintujen ja riistaeläinten elinympäristöä, ja tätä kautta voi vaikuttaa välillisesti

metsästysmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden muokkaama metsästysalueiden maisema voi vaikuttaa metsästyksen koettuun hyötyyn ja virkistysarvoon negatiivisesti maiseman muuttuessa. Samalla tavalla sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yhtenäistä metsää niiltä osin, kun voimajohdon on suunniteltu kulkevan metsäisen alueen poikki. Aurinkovoimaloiden, sähköasemien ja akkuvaraston alueet aidataan, jolloin nämä alueet poistuvat metsästyskäytöstä.

Riistaeläimiin voi kohdistua vaikutuksia läpi hankkeen elinkaaren. Rakentamisen ja purkamisen aikainen häiriö voi karkottaa riistaeläimiä. Lisäksi eläinten elinympäristön pirstaloituminen voi muuttaa niiden käyttäytymistä, mikä voi vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin. 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 metsäntoimenpiteet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Lisäksi voimaloiden on havaittu häiritsevän metsoja oletettavasti melun ja välkkeen myötä ja voimaloiden välttelyn on nähty yltävän 650 tai jopa 850 metrin päähän voimaloista (Coppes ym. 2020a).

24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset virkistykseen ja metsästykseen arvioitiin karttamateriaalein, yleisötilaisuudessa saatujen kommenttien, asukaskyselyn tulosten sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla asiantuntija-arviona. Lisäksi virkistyskäyttöön ja ulkoiluun kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin muun muassa tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä laadittujen mallinnusten ja havainnekuvien perusteella.

Asukaskyselyn tulokset sekä kyselylomake on raportoitu yksityiskohtaisemmin liitteessä (Liite 8).

Vaikutuksia arvioitiin metsästys- ja riistanhoitoyhdistysten haastatteluiden ja seurantaryhmätyöskentelyssä esiin nousseiden kommenttien perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin lajikohtaisten erillisselvitysten tuloksia, läheisten riistakolmioiden tietoja, YVA-ohjelmasta saatua palautetta, yleisötilaisuuksissa esitettyjä kommentteja sekä asukaskyselystä saatuja vastauksia. Arviointi perustuu edellä esitettyjen keinojen avulla saataviin kokemuksiin metsästysmahdollisuuksien muutoksesta. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella, sillä vaikutukset liittyvät metsäalueen ja eläinten elinpiirien pirstaloitumiseen ja pienentymiseen. Keskeisimmät vaikutukset ulottuvat rakennuspaikoille, mutta ampumaturvallisuusvaikutukset ulottuvat myös pidemmälle. Metsästysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen, kuten Suomen Tuulivoimayhdistyksen julkaisemaa aineistoa.

24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Virkistyskäyttö

<u>Vaikutusalueen laajuus</u>

Osa hankkeen vaikutuksista virkistyskäyttöön kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa vaikutuksista ulottuu myös sitä laajemmalle alueelle. Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten meluhaitat ja rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja rakennettavista alueista. Vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan myös kaukaisemmat alueet, joihin voidaan arvioida kohdistuvan virkistyskäytön kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi maisemamuutoksen

kautta. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 30 kilometrin päähän, painotetaan arvioinneissa hankkeen lähialuetta, johon hankkeen kielteiset vaikutukset todennäköisimmin kohdistuvat voimakkaimmin. Hankkeen vaikutusalueen lähialueeksi on määritelty 2–6 kilometrin etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Virkistysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti hankealueella ja sen lähialueella sijaitsevat viralliset virkistyskohteet, asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja reitit sekä muut virkistyskäyttöön soveltuvat alueet.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset virkistyskäyttöön voivat ulottua korkeimmillaan kolmen kilometrin etäisyydelle, jolloin sähkönsiirtoreitin maisemamuutos voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Virkistyksen voimakkaimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin sähkönsiirtoreitin lähialueelle, erityisesti 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Tällä etäisyysvyöhykkeellä sähkönsiirtoreitti voi heikentää alueen virkistyskokemusta maisema- ja maankäyttömuutoksen kautta.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys virkistyksen vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi. Alueen ympäristössä on melko paljon monipuolista virkistyskäyttöä. Hankealueella sijaitsee verrattain paljon paikallisesti tärkeitä virkistyskohteita, mutta paikallisesti tärkeitä kohteita sijaitsee myös hankealueen ulkopuolella. Alueella on melko paljon turvetuotannosta johtuvia ympäristöhäiriöitä, ja turvetuotannosta ja turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä johtuen ympäristössä on ajoittain muutoksia.

Sähkönsiirtoreittien herkkyys virkistyskäytön suhteen arvioidaan Kivinevan hankealueelle sijoittuvalta osuudelta vaihtoehdossa SVE1 vähäiseksi, sillä reitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä virkistyskohteita tai reittejä, ja alue on turvetuotantotoiminnan takia jatkuvassa muutostilassa. Reitin SVE3 herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä reitin varrella ja välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutamia virkistyskohteita, joilla paikallisten virkistyskokemus voi heikentyä maisema- ja maankäyttömuutosten takia.

Metsästys

Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealue on kokonaisuudessaan metsästyskäytössä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella harrastetaan metsästystoimintaa laajalti ja alueella on tärkeä merkitys metsästysseuroille. Minkään metsästysseuran kaikki alueet eivät kuitenkaan sijoitu kokonaan hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille. 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 ja metsästystä harjoitetaan myös hankealueen ympäristössä, eikä hankealue ei ole ainut metsästykseen soveltuva alue lähiympäristössä. Vaikutusalueen herkkyys metsästyksen osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

Sähkönsiirtoreittien herkkyys metsästyksen suhteen arvioidaan Kivinevan hankealueelle sijoittuvan SVE1 osalta vähäiseksi, sillä reitin välittömässä olevat alueet ovat turvetuotantotoiminnan takia nykyiselläänkin jatkuvassa muutostilassa. Reitin SVE3 osalta herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä reitin varrella ja välittömässä läheisyydessä metsästysmahdollisuudet muuttuvat SVE1 vaihtoehtoa voimakkaammin ja metsästysmahdollisuudet voivat heikentyä enemmän maisema- ja maankäyttömuutosten takia.

24.6. Arvio virkistyskäyttövaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten virkistyskäytölle kohdistuvat pääasiassa voimalapaikoille, aurinkovoima-alueille, teille ja sähköaseman alueille sekä sähkönsiirtoreiteille. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa virkistystä häiritsevästä melusta, rakentamisen aikaisista liikkumisen rajoittamisesta sekä liikenteen ja rakentamisen mahdollisista tai koetuista turvallisuusuhista. Rakennusaikana liikkumista alueella joudutaan väliaikaisesti ja paikallisesti rajoittamaan turvallisuussyistä ja rakentamisen aikainen liikenne voi rajoittaa metsäteiden muuta käyttöä. Rakentamisen takia luonnossa liikkumiseen ja luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää metsäpinta-alaa poistuu hankealueelta noin 344 hehtaaria vaihtoehdossa VE1, 308 hehtaaria vaihtoehdossa VE2 ja 281 hehtaaria vaihtoehdossa VE3. Tämän lisäksi alueen käyttäjilleen tärkeät paikalliset virkistyskohteet voivat sijoittua rakentamisen aikaisten vaikutusten vaikutusalueelle, mm. hankealueen keski- ja itäosaan sijoitetut asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja -reitit. Suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistysreitteihin voi syntyä Siikalatvan Moottorikelkkakerho ry:n Pulkkilan keskustaajaman koillispuolella sijaitsevaan moottorikelkkareittiin sähkönsiirtoreitti SVE3:n rakentamisen myötä. Rakentaminen kuitenkin todennäköisesti ajoitetaan suurimmaksi osaksi moottorikelkkailukauden ulkopuolelle, jolloin suoria vaikutuksia moottorikelkkareittiin ei välttämättä synny lainkaan, tai vaikutukset ovat lievempiä. Kivinevan osuudelle SVE1:stä ei sijoitu merkittyjä ulkoilureittejä ja vain yksi asukaskyselyssä ilmoitettu reitti.

Rakentamisaikana alueen virkistysarvo alenee melun vuoksi esimerkiksi maansiirtokoneiden, nostureiden ja rakentamistoimenpiteiden takia. Tuulivoimaloiden, aurinkovoimalaitosten, maakaapeleiden ja näihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalaitosten ympäristöön ja sähkönsiirtoreittien alueille. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa virkistykselle, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen myötä jotkin virkistyskäyttöön soveltuvat paikat voivat kuitenkin tuhoutua.

Liikenteen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuljetusreittien yhteyteen. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa lyhytaikaista ja ajoittaista meluhaittaa teiden yhteydessä. Liikennemäärien kasvu voidaan myös kokea turvattomana ja häiritsevänä.

Normaalitoiminta

Hankealueella liikkuminen on vapaata tuuli- ja aurinkovoimaloiden ympäristössä normaalitoiminnan aikana, eivätkä voimalat tai sähkönsiirtoreitti estä alueella liikkumista tai alueen virkistyskäyttöä. Poikkeuksena ovat aurinkovoima-alueet sekä hankkeen sähkö- ja akkuvaraston alueet, jotka tullaan aitaamaan rajoittaen niiden välittömässä läheisyydessä liikkumista.

Virkistyskäyttömahdollisuudet rajoittuvat rakennettavilta tuulivoima-alueilta, mutta osuus koko hankealueesta on suhteellisen pieni. Aurinkovoimaloiden alueet eivät sovellu enää virkistyskäyttöön. Nämä alueet sijoittuvat kuitenkin ensisijaisesti virkistystoiminnalle soveltumattomille turvetuotantokäytössä olevilla alueilla ja peltoalueilla. Rakennettavien alueiden osuus koko hankealueesta on yhteensä noin 344 hehtaaria (9 % osuus koko pinta-alasta) VE1:ssä, 308 hehtaaria (8 % osuus koko pinta-alasta) VE2:ssa ja 281 hehtaaria (7 % osuus koko pinta-alasta) VE3:ssa. Useat rakennettavat alueet sijoittuvat kuitenkin turvetuotannon ja turvetuotannosta poistuneille alueille,

joiden virkistyskäyttöarvo on alhainen. Virkistyskäytölle soveltuvampia metsäympäristöjä sijaitsee hankealueen keski- ja itäosassa. Hankealueen keski- ja itäosaan sijoittui asukaskyselyssä useita merkintöjä virkistyskäytön tärkeistä kohteista. Alueet sijoittuivat hankealueen keskiosassa kaikkien hankevaihtoehtojen suunniteltujen tuulivoimaloiden alueille, ja hankealueen itäosassa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 suunniteltujen tuulivoimaloiden alueille. Olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja virkistyskäytön mahdollisuuksia. Uudet tiet helpottavat marjastajien, sienestäjien, metsästäjien ja luonnossa liikkuvien liikkumista.

Sähkönsiirtoreitti voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin paikallisesti. Hankkeen sähkönsiirtoreittien johtoaluetta voi hyödyntää esimerkiksi virkistyskäyttöön kuten sienestykseen, marjastukseen ja retkeilyyn jatkossakin. Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittui asukaskyselyssä melko paljon merkintöjä virkistyskäytön tärkeistä kohteista, jonka lisäksi sähkönsiirtoreitti ylittää muutamia viralisia virkistysreittejä Pulkkilan taajaman pohjoispuolella. Kivinevan osuudelle SVE1:stä ei asukaskyselyssä juurikaan tullut merkintöjä virkistyskohteista.

Alueella liikkumista voivat estää myös tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttamat epämiellyttävät tunteet tai pelko tuuli- tai aurinkovoimaloiden 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 alueella liikkuville tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä. Riskejä käsitellään tarkemmin kappaleessa 29. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, niiden olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta. Erityisesti alueen virkistysarvojen koettu heikkeneminen tai pelko onnettomuusriskeistä voivat estää alueella liikkumista, vaikka virkistyskäytön todelliset mahdollisuudet säilyvät ennallaan.

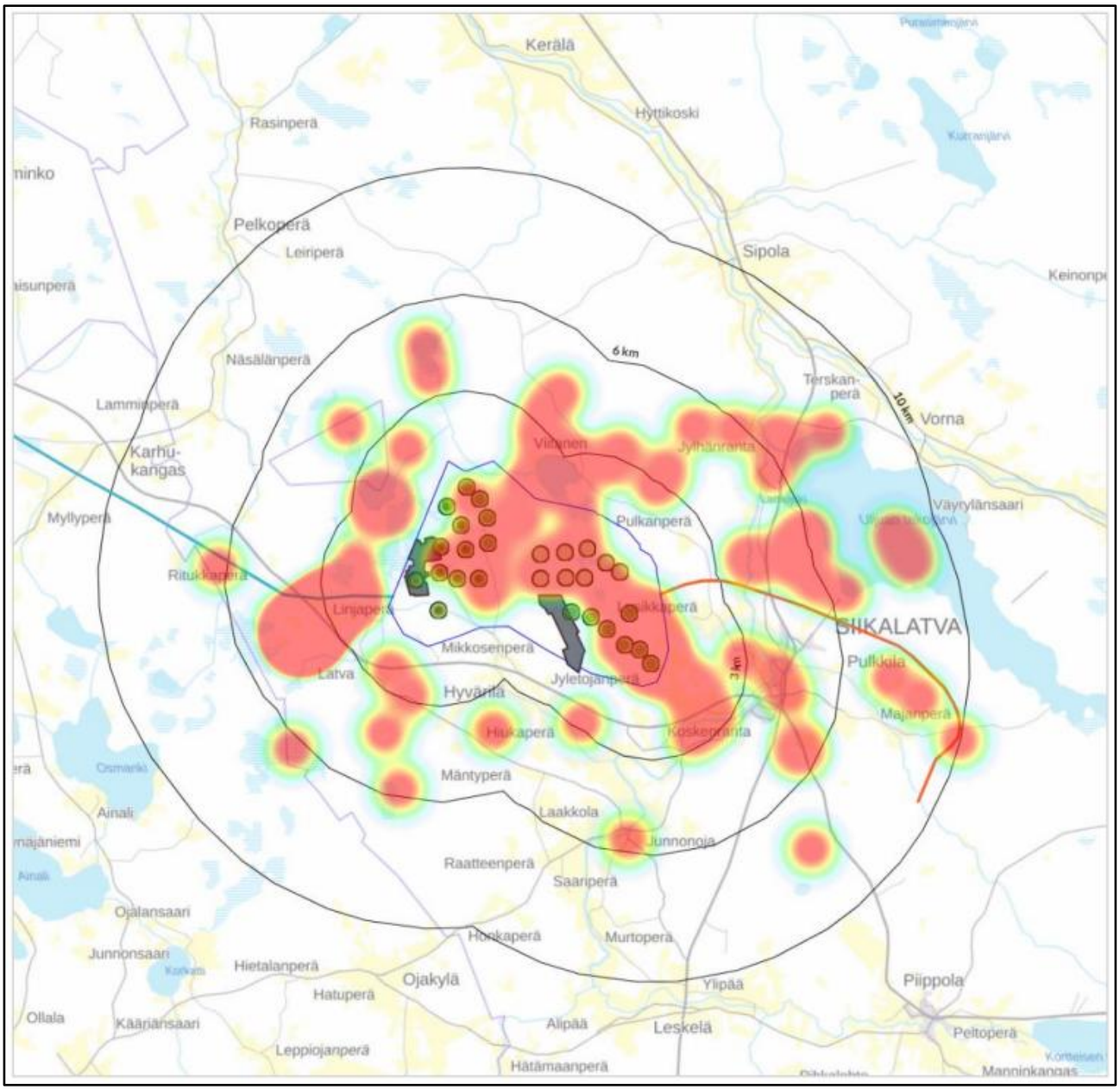
Vaikka hankealueella ei sinänsä ole estettä liikkumiselle ja virkistyskäytölle, voivat tuuli- ja aurinkovoimaloista aiheutuva melu, välke ja maisemamuutokset vaikuttaa kuitenkin siihen, miten viihtyisäksi alueen virkistyskäyttö koetaan.

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.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tunnistettu, että hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia etenkin tuuli- ja aurinkovoima-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. Kivinevan tuulivoimahankkeen on katsottu olevan uusi maisemallinen elementti yhdessä Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa. Kivinevan hankkeen suurimmat maisemalliset vaikutukset muodostuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa Pulkkilan tiheään asutettuun keskustaajamaan. On kuitenkin huomioitava, ettei Kivinevan hanke yksinään aiheuta kielteisiä vaikutuksia edellä mainittuihin kohteisiin, vaan myös Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeet luovat toteutuessaan näille alueille selvästi näkyviä vaikutuksia. Asukaskyselyssä erityisesti hankealueen keski- ja itäosat, Pulkkilan keskustaajaman seutu sekä Viitastenjärven ja Uljuan tekojärven seudut koettiin paikallisesti merkittävinä virkistyskohteina. Maisemalliset yhteisvaikutukset ja maisemallinen muutos voi keskeisesti heikentää alueiden koettuja virkistysarvoja, mahdollisesti heikentäen alueiden virkistysmahdollisuuksia. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 12.

Asukaskyselyssä suurin osa vastanneista arvioi hankkeen harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset pääosin kielteisiksi. 19 % vastaajista arvioi virkistyskäyttövaikutusten olevan yksi

hankkeen kolmesta merkittävimmistä kielteisestä vaikutuksesta. 70 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. 55 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen virkistyspaikkoihin, kuten mökkeihin, laavuihin ja kotiin. 63 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen marjastukseen ja sienestykseen. Noin 55 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä hiihtoon ja lumikenkäilyyn. Asukaskyselyn tärkeiden virkistyskohteiden merkintöjen lukumäärät ja sijainnit ovat esitetty kuvassa (Kuva 169) ja taulukossa (Taulukko 96).



Kuva 169. Tärkeät kohteet asukaskyselyn tulosten perusteella hankealueella, sen ympäristössä ja sähkönsiirtoreiteillä. Merkinnät perustuvat vastaajien arvioon kohteen sijainnista. Mitä punaisempi alue, sitä tärkeämpi kohde. (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024)

Taulukko 96. Asukaskyselyn tärkeiden virkistyskohteiden merkintöjen lukumäärät ja sijainnit.

Virkistystoiminta	Merkinnät (lkm)	Merkintöjen sijainnit
Uiminen ja kalastus	12	Viitastenjärvi, Kivijärvi, Lamujoki
Marjastus ja sienestys	24	Hankealueen ja hankealueen lähiympäristön metsät
Retkeily, ulkoilu ja luonnon tarkkailu	21	Hankealueen itä- ja pohjoisosat, Uljuan tekojärven seutu

Virkistystoiminta	Merkinnät (lkm)	Merkintöjen sijainnit
Rauhoittuminen ja rentoutuminen	10	Hankealueen koillisosa, Pulkkilan taajaman lähiseutu
Metsästys	23	Hankealueen itä-, keski- ja länsiosat, lähiympäristön metsät
Metsätalous	103	Linjaperä
Hiihto, lumikenkäily, moottorikelkkailu ja muut kohteet	13	Hankealueen länsiosa, Linjaperä

Hankkeen vaikutusalueella on melko paljon virkistyskäyttöä, mutta vain jonkin verran varsinaisia virkistyskohteita. Hankealueella on virkistykselle paikallisesti tärkeitä kohteita, joiden virkistysarvot ovat alueen asukkaille merkittäviä. Kivinevan hankealue ei kuitenkaan ole virkistyksen kannalta ainoa merkittävä paikallinen virkistysalue, ja hankkeen lähiympäristössä sijaitsee muitakin paikallisesti tärkeitä virkistyskohteita. Asukaskyselyn uimisen ja kalastuksen tärkeät kohteet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella, joten alueen uimiseen ja kalastukseen ei arvioida aiheutuvan kuin vähäisiä maisemallisia vaikutuksia. Hankkeen kaikkien tuulivoimalavaihtoehtojen alueille on merkitty tärkeitä marjastus- ja sienestyskohteita, eniten vaihtoehdossa VE1 ja vähiten vaihtoehdossa VE3. Rakentamisen myötä hankealueelta poistuu marjastukseen- ja sienestykseen soveltuvaa metsäpinta-alaa, ja tämän lisäksi jäljellejääville alueille voi aiheutua melu-, välke- ja maisemallisia vaikutuksia. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee kuitenkin runsaasti tärkeitä marjastus- ja sienestyskohteita, jotka säilyvät hankkeen toteutuessakin, ja joihin arvioidaan syntyvän vain maisemallisia vaikutuksia. Asukaskyselyn retkeilyn, ulkoilun, luonnontarkkailun ja rauhoittumisen ja rentoutumisen tärkeisiin kohteisiin arvioidaan aiheutuvan melu-, välke- ja maisemallisia vaikutuksia etenkin hankealueen itä- ja pohjoisosissa hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2. Tämän lisäksi rakentamisen myötä hankealueelta poistuu retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnontarkkailuun soveltuvaa metsämaastoa, ja alueen muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi alueen koettu miellyttävyys voi laskea. Alueen retkeily, ulkoilu, luonnontarkkailu, rauhoittuminen ja rentoutuminen eivät ole kuitenkaan täysin riippuvaisia hankealueesta, koska hankealueen lähiympäristössä on melko paljon siihen soveltuvia kohteita asukaskyselyn mukaisesti. Asukaskyselyssä on merkitty tärkeitä metsästyskohteita erityisesti hankkeen kaakkoisosaan, hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden alueille. Hankkeen vaikutuksia metsästykseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 24.7. Asukaskyselyssä esiin nousseet tärkeät kohteet ovat esitetty tarkemmin asukaskyselyssä (Liite 8.)

YVA-ohjelmasta esitetyissä mielipiteissä on muutamaan kertaan nostettu esiin huoli siitä, miten tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa alueen läheisiin virkistysreitteihin ja tätä kautta liikunnan, luonnon ja elämyksien kokemiseen. Asukaskyselyssä hankealueelle on merkitty jonkin verran tärkeitä virkistysreittejä. Tärkeiksi reiteiksi on merkitty retkeily-, ulkoilu- ja ratsastusreittejä, sekä muita reittejä. Tärkeitä virkistysreittejä sijaitsee erityisesti hankkeen tuulivoima-alueilla, sekä hankealueen ulkopuolella Pulkkilan taajaman tuntumassa, sekä hankkeen koillis-, länsi- sekä eteläpuolilla. Asukaskyselyssä esiin nousseet tärkeät reitit ovat esitetty tarkemmin asukaskyselyssä (Liite 8).

Alueen käyttäjille on syytä olla saatavilla myös tietoa tuulivoimaloiden mahdollisista onnettomuusriskeistä sekä niiden todennäköisistä ajankohdista. Erityisesti jäätämiseen ja jäänheittoon liittyvistä riskeistä on hyvä varoittaa alueella kyltein ja voimaloiden alapuolella liikkumista suositellaan ohjaamaan muualle kriittisinä ajankohtina. Alueen käyttäjille on syytä olla olemassa tieto siitä, minä ajankohtana esimerkiksi lapoihin voi kertyvä irtoavaa jäätä. Erityisesti alueen virkistysarvojen koettu heikkeneminen tai pelko onnettomuusriskeistä voivat estää alueella liikkumista, vaikka virkistyskäytön todelliset mahdollisuudet säilyvät ennallaan.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettaminen 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 sanottavaa merkitystä virkistyskäytölle.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osilta virkistysvaikutukset levittäytyvät Kivinevan hankealueen lisäksi luoteeseen Leuvannevan hankealueelle ja pohjoiseen Taikkonevan hankealueelle. Vaikutuksia syntyy laajemmalle virkistyskäytön alueelle melun, välkkeen, maankäytön ja maisemamuutoksen seurauksena. Virkistyksen yhteisvaikutukset voivat olla voimakkaampia erityisesti Viitastenjärven paikallisesti tärkeillä virkistyskohteilla Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden saartovaikutuksen takia. Virkistysvaikutukset jäävät yhteisvaikutuksessa melko samanlaiseksi virkistyskäytön näkökulmasta, mutta kattavat huomattavasti laajemman alueen.

Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeista voi meluselvityksen mukaisesti syntyä yhteisvaikutuksia hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Melun yhteisvaikutukset jäävät melko samanlaisiksi virkistyksen näkökulmasta, mutta kattavat laajemman alueen. Hankealueella ilmenee kuitenkin jo nykyisestä turvetuotantokäytöstä johtuvaa työkoneiden melua. Meluvaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 14.

Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy Kivinevan hankkeen maisemavaikutuksia laajemmalle alueelle erityisesti Pulkkilan keskustaajamaan, sekä Siikajoen ja Lamujoen varsien asutetuille alueille.

Kivinevan, Leuvannevan ja Taikkonevan yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa sekä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana että normaalitoiminnan aikana (Taulukko 97). Vaikka hankkeiden virkistysvaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat, syntyy vaikutuksia laajemmalle hankkeiden yhteisvaikutteisen melun, välkkeen, maankäytön- ja maisemamuutoksen seurauksena. Sähkönsiirtoreitti SVE1:n Kivinevan osuuden rakentamisen sekä toiminnan lopettamisen aikaiset, sekä normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 97). Sähkönsiirtoreitti SVE3:lla ei arvioida olevan virkistyksen yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa voidaan vähentää virkistyskäyttöön kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelun jatkosuunnittelulla. Jatkosuunnittelussa tulee erityisesti huomioida mahdolliset vaikutukset sekä virallisiin että asukaskyselyn virkistyskohteisiin ja -reitteihin. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia virkistysvaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset ja rakennustyöt niin, että ne häiritsevät mahdollisimman vähän alueen virkistyskäyttöä, ja luovat mahdollisimman vähän estevaikutuksia ja alueen käyttörajoituksia. Hankkeen rakentamisen ajankohdista ja sijainneista, tiestön käyttörajoituksista sekä melua, ilmansaasteita tai pölyä aiheuttavista rakentamisvaiheista tulisi tiedottaa mahdollisimman aikaisin ja kaikille hankealueen vaikutuspiiriin kuuluville. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikaisista melu- ja välkevaikutuksista, sekä niiden tyypillisistä ajankohdista tulisi tiedottaa alueen asukkaita.

Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Alueen kohdistuvien virkistysarvojen heikkenemisen lieventämisen keinoina tulee soveltaa muun muassa maisema-, melu-, välke- ja liikennevaikutusten arvioinnissa osoitettuja lieventämiskeinoja. Kuvatut maisema-, melu-, välke- ja liikennevaikutuksien vähentämiset ovat oleellinen keino vähentää virkistykseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Yllä 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 mukaan vaihtoehto VE3, jossa on osoitettu vähemmän voimaloita hankealueelle, on suositumpi kuin voimalamäärällisesti suuremmat vaihtoehdot VE1 ja VE2. Suosituin vaihtoehto asukaskyselyn mukaan on kuitenkin VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

VE0: Hankealue on osin teollisuuskäytössä olevaa turvetuotantoaluetta ja osin turvetuotantokäytöstä poistunutta maatalousmaata, jotka eivät lähtökohtaisesti sovellu virkistykseen. Turvetuotannon päättyessä ja alueen ennallistettua virkistys alueella on mahdollista. Hankealueen nykyisillä metsätalouskäytössä olevilla alueilla virkistystoiminta voi jatkua kuten tähänkin asti, eli vaikutuksia ei synny.

VE1: Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 97). Alue on rakennettavan tiestön myötä virkistyskäyttöön hieman saavutettavampi, mutta toisaalta virkistyskäyttömahdollisuudet vähenevät jonkin verran käytöstä poistuvan maa-alan myötä. Hankevaihtoehdossa suunniteltujen tuulivoimaloiden alueilla sijaitsee eniten paikallisesti arvokkaita virkistyskohteita verrattuna muihin hankevaihtoehtoihin. Virkistyskäytön viihtyisyys laskee jonkin verran etenkin melu-, välke- ja maisemamuutosten takia. Vaikutukset ovat suuremmat kuin hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3, koska tuulivoimaloita on enemmän.

VE2: Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 97). Niin rakentamisenaikaiset kuin normaalitoiminnankin aikaiset vaikutusten hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1, mutta hiukan vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja voimalamäärästä johtuen. Vähäisemmän voimalamäärän takia hankealueelle sijoittuu todennäköisemmin alueita, jotka säilyvät virkistysarvoiltaan ja luonnonrauhaltaan nykyisen kaltaisina.

VE3: Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 97). Niin rakentamisenaikaiset kuin normaalitoiminnankin aikaiset vaikutusten hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan olevan samanlaisia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja voimalamäärästä johtuen. Vähäisemmän voimalamäärän takia hankealueen keski- ja itäosan alueille sijoittuu todennäköisemmin paikallisesti tärkeitä alueita, jotka säilyvät virkistysarvoiltaan ja luonnonrauhaltaan nykyisen kaltaisina.

SVE1: Reitin Kivinevan hankkeen osuudella ei sijaitse virallisia virkistyskohteita, ja vain yksi asukaskyselyssä tärkeäksi koettu virkistysreitti. Vaikutuksen suuruus virkistykselle arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** sekä rakentamis- että toimintavaiheessa (Taulukko 97).

SVE3: Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon alueella sijaitsee muutamia virkistyskohteita ja -reittejä, sekä asukaskyselyssä tärkeäksi koettuja virkistyskohteita ja -reittejä. Vaikutuksen suuruus virkistykselle arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** normaalitoiminnan aikana, ja **vähäisen kielteiseksi** rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana (Taulukko 97).

Asukaskyselyssä kaikille sähkönsiirtoreiteille on osoitettu merkintöjä tärkeistä virkistyskäyttökohteista. Eniten niitä on sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE3 kohdalla ja läheisyydessä, ja vähiten sähkönsiirtoreitti SVE1:n Kivinevan hankkeen osuudella.

Lisääntyneen melun, pölyn, liikenteen, liikkumisrajoitusten ja metsän raivauksesta aiheutuvien maisemamuutosten takia vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat sähkönsiirtoreittien rakentamisvaiheessa hieman suuremmat kuin normaalitoiminnan aikana, jolloin esimerkiksi työkoneet ovat poistuneet alueelta ja työmaa-alueet maisemoidaan.

Taulukko 97. Hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Virkistys-käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, koko toiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia

24.7. Arvio metsästysvaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

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 8 (Linnusto) ja kappaleessa 7 (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 0 (Sähkönsiirtoreittien linnusto).

Normaalitoiminta

Hankkeen toteutuminen muuttaa hankealueen maisemaa nykyisestä, joka voi vaikuttaa paikallisten kokemaan hyötyyn ja arvoon alueen metsästyskäytöstä. Alueen metsästäjät voivat kokea vaikutukset metsästykseen ja metsästysviihtyvyyteen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa.

Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV:n ilmajohtona, joka vaatii puuttoman noin 42 m leveän johtoaukean ja sen molemmin puolin sijoittuvat 10 m leveät reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan säännöllisillä hakkuilla. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaatii puuston raivausta johtoalueelta yhteensä 94 (SVE1) hehtaarin alueelta, kun huomioidaan myös Leuvannevan YVA-selostuksessa arvioitava osuus tai 98 (SVE3) hehtaarin alalta. Vain Kivinevan hankealueelle sijoittuvalta SVE1 osuudelta hakkuita toteutetaan noin 8 hehtaarin alueella. Kivinevan YVA-selostuksessa arvioitava SVE1 osuus sijoittuisi uuteen johtokäytävään sähköaseman ja Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan väliselle noin kilometrin matkalle ja tämän jälkeen kyseisen linjan rinnalle levennettyyn johtokäytävään. Sähkönsiirto toteutetaan Kivinevan hankealueen ulkopuolella yhteistyössä viereisen Leuvannevan hankkeen kanssa, jossa tämä osuus myös arvioidaan. SVE3 sijoitettaisiin vastaavasti sähköasemalta Elenia Verkko Oy:n Vihanti-Pulkkila-linjan rinnalle uuteen johtokäytävään, tämän jälkeen linjan rinnalla hankealueen sisällä ja hankealueen ulkopuolella uuteen johtokäytävään hankealueelta kaakon suuntaan. Sähkönsiirtoreitin SVE3 pituus kokonaisuudessaan on noin 16,6 kilometriä. SVE1 pituus Kivinevan hankealueellsijoittuvalta osuudelta on 2,1 km ja Leuvannevassa arvioitavalta osuudelta 21,5 km. Reittiosuuksilla, joilla sähkönsiirto sijoitetaan jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle, johtoalueen leventymistarve on noin 40 metriä.

Aurinkovoimaloiden vaatima pinta-ala on vaihtoehdosta riippuen 226 tai 229 hehtaaria ja sähköaseman sekä akkuvaraston 2 hehtaaria. Nämä alueet suunnitellaan aidattavan. Suurin osa aurinkovoimaloiden nykyisestä alueesta ei ole metsästyskäytössä, sillä metsätalousaluetta siitä on vain 13 % (29 ha).

Hankealueen pinta-ala kokonaisuudessaan on noin 3800 hehtaaria ja rakennustoimenpiteet koskevat vaihtoehdon mukaan joko 344 (VE1), 308 (VE2) tai 281 (VE3) hehtaaria. Muu osa hankealueesta on rakentamisen jälkeen käytettävissä metsästykseen nykyiseen tapaan.

Asukaskyselyssä 38 % vastaajista (n=53) kertoi käyttävänsä Kivinevan hankealuetta metsästykseen. Annetuista vastausvaihtoehdoista metsästyskäyttö oli kolmanneksi suosituin käyttötarkoitusluokka. Hankealueelle on osoitettu useampia metsästyksen merkintöjä. Erityisesti merkinnät sijoittuvat hankealueen etelälaitaan Lusikkaperän länsipuolelle. Lisäksi muutamia merkintöjä on osoitettu Kivinevan ympäristöön. Hankealueen ulkopuolelle on osoitettu metsästyksen merkintöjä hajanaisesti. 45 % asukaskyselyn vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan metsästykseen paljon kielteisesti ja 13 % vähän kielteisesti. 23 % vastaajista piti vaikutuksia metsästykseen yhtenä kolmesta merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä tai metsästyskoiraharrastamista alueella, mutta pienentää siihen käytettävien alueiden pinta-alaa voimaloiden, sisäisen sähköverkon ja tieverkoston rakentamisen 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 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. Aurinko- tai 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 ja 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 sinkoutumista tuulivoimalasta on käsitelty kappaleessa 29.4. Jäätäminen ja jään irtoaminen. Uusi johtoalue saattaa 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 johdon tai pylväiden rakenteet ole ampumalinjalla. Avoimeksi raivatulle johtoalueelle voidaan myös tapauskohtaisesti perustaa riistapeltoja tai riistanruokinta- ja kyttäyspaikkoja, jotka luovat uusia mahdollisuuksia alueen metsästyskäyttöön.

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

Lähialueelle sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joista yhteisvaikutuksia aiheutuu etenkin itä-pohjoissunnassa Kivinevan hankealueeseen rajautuvien Taikkonevan sekä Leuvannevan hankkeiden kanssa. 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.

Läheiset hankkeet sijoittuvat ainakin osittain samojen metsästysseurojen alueille ja voivat lisätä Kivinevan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin. Pulkkilan Erän alueille sijoittuu Kivinevan lisäksi ainakin Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoimahankkeet. Taikkonevan YVA-selostuksessa on arvioitu, että kaikkien näiden hankkeiden toteutuessa noin 34 % Pulkkilan Erän metsästysseuran nykyisistä käytössä olevista metsästysalueista sijoittuisi tuulivoima-alueille (Ympäristö.fi 2025). Vaikka rakentaminen kattaakin vain osan hankkeiden hankealueista, muodostuvat yhteisvaikutukset pelkkää Kivinevan hanketta suuremmiksi, mikäli kaikki hankkeet toteutetaan.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa riistalajistolle ja metsästykselle kohdistuu yhteisvaikutuksia, jotka liittyvät häiriöttömien metsäalueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista. Kokonaisuudessaan metsästykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset todennäköisesti kohoavat, mutta ne arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi** Pulkkilan

Erän metsästysseuralle, sillä seuralla on käytössään laajasti myös muita metsästysmaita eivätkä tuulivoima-alueet lähtökohtaisesti estä metsästystoiminnan jatkamista.

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. Vuorovaikutus metsästysseurojen ja hanketoimijan välillä voi vähentää rakentamisesta aiheutuvaa haittaa metsästykselle.

Yhteisvaikutusten seurauksena aiheutuvaa rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta vaikeutuu rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita ja kokemuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia metsästykseen ei synny, kun hanke jää toteuttamatta. Alueen metsästyskäyttö ja lajisto säilyy entisellään ja kehittyy olemassa olevan metsätalous- ja virkistyskäytön mukaisesti.

VE1: Metsästysmahdollisuudet heikkenevät vain rakennettavilta tuulivoimaloiden alueilta, uusien huoltoteiden varrella ja poistuvat aidattavilta aurinkovoima-alueilta sekä sähköaseman ja akkuvaraston alueelta. Näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on noin 9 %, ja muu alue jää metsätalousmaaksi ja näin ollen metsästyskäyttöön. 344 ha maa-alue noin 3800 hehtaarin hankealueesta on varattu voimala-alueille ja muille hankkeen rakentamistoimenpiteille. VE1:n rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättämisen vaikutukset alueen metsästyskäyttöön arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä.** Normaalitoiminnan vaikutukset metsästykseen arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä.** Suuremman voimalamäärän takia vaihtoehto aiheuttaa kokonaisuudessaan enemmän kielteisiä vaikutuksia kuin VE2 tai VE3 (Taulukko 98).

VE2: Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin VE1:ssa, mutta vaikutuksia syntyy suhteessa vähemmän pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen. VE2:n toteuttaminen vaatii noin 3800 ha hankealueelta 308 ha maankäytön muutoksen voimaloiden, sähkönsiirtorakenteiden sekä uusien ja parannettavien teiden osalta. VE2:n toteuttamisen myötä jää hieman enemmän alueita metsästyskäyttöön. VE2:n rakentamisen aikaiset sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset metsästykseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä.** Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** VE2 aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin VE1 (Taulukko 98).

VE3: Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aiemmin esitellyissä vaihtoehdoissa, mutta vaikutuksia syntyy suhteessa vähemmän pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen. VE3:n toteuttaminen vaatii noin 3 800 ha hankealueelta 281 ha maankäytön muutoksen voimaloiden, sähkönsiirtorakenteiden sekä uusien ja parannettavien teiden osalta. VE3:n toteuttamisen myötä jää enemmän alueita metsästyskäyttöön. VE3:n rakentamisen aikaiset sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset metsästykseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä.** Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** VE3 aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin VE1 tai VE2 (Taulukko 98).

SVE1: Hankkeen toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta. Koska reitti Kivinevan alueella on lyhyt ja sen ympäristö on jo ennestään muutostilassa turvetuotannon takia, arvioidaan metsästykseen kohdistuvan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana. Normaalitoiminnan aikana SVE1 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsästykselle (Taulukko 98).

SVE3: Hankkeen toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta yhteensä noin 98 ha verran sähköasema mukaan luettuna. SVE3 rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.** Normaalitoiminnan aikana SVE3 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsästykselle (Taulukko 98).

Taulukko 98. Hankkeen vaikutukset metsästykseen. *Kivinevan hankealueelle sijoittuva osuus reitistä. Loppuosa reitistä arvioidaan osana Leuvannevan YVA-menettelyä.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	VE3	SVE1*	SVE3
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

24.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Virkistyskäyttövaikutuksia tarkasteltaessa on hyvä pitää mielessä, että määrällisesti mitattavien muutosten ohella alueella asuvien ja sitä hyödyntävien ihmisten yksilöllisesti vaihteleva arvopohja ja kokemusmaailma vaikuttavat oleellisesti siihen, miten muutokset käytännössä koetaan. Hankealueen ollessa pääosin metsätalouskäytössä, myös niihin liittyvät päätehakkuut ja muut normaaliajan häiriötekijät voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön ja metsästykseen Kivinevan hankkeesta huolimatta. 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.

25. Tärinävaikutukset

Voimaloiden alueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Hankealueella tai arvioitavien sähkönsiirtoreittien varrella tai näiden läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja, kirkkoja, päiväkoteja tai sairaaloita. Suunnittelualueen itä- ja eteläpuolilla esiintyy kylä- ja haja-asutusta ja noin 1 kilometrin etäisyydellä sijaitsee myös muutamia asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueelle johtavia teitä käytetään paikallisesti paljon, ja Pulkkilan tien (18530) lähellä on herkästi häiriintyviä kohteita kuten asuinrakennuksia, sairaaloita, kouluja ja päiväkoteja. Päällystettyjen kuljetusreittien varsilla asuinrakennuksia on useita.

Hankealueella tai arvioitavilla sähkönsiirtoreiteillä sijaitsee arkeologisia suojelukohteita. Suunnittelualueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista ja sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista. Koillis-, itä- ja kaakkoisosassa esiintyy myös paikoin karkealajitteisia maalajeja. Alueella esiintyy myös yksittäisiä kallioesiintymiä ja soraharjuja. Suunnittelualue jää kahden soraharjun väliin. Alueella yleisesti vallitseva maalaji on hienojakoinen lajike tai turve. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arvioidaan kokonaisuudessaan olevan tärinäherkkyydeltään **kohtalainen**, koska alueella on runsaasti turvealueita. Kuljetusreittien arvioidaan olevan tärinäherkkyydeltään **pieni**.

Tärinävaikutukset ja niiden huomioon ottaminen

Hankkeen rakentamisen aikana syntyy tärinää raskaasta liikenteestä, kun massoja ja voimaloiden osia kuljetetaan hankealueelle sekä maankaivuusta, mahdollisesta louhinnasta ja työkoneiden kulkemisesta. Vaikutusalue rajoittuu kuljetusten osalta väylien läheisyyteen, jolloin niiden lähellä asuvat ja teitä käyttävät saattavat havaita tärinää. Lisäksi voimaloiden ja maakaapeleiden rakentaminen aiheuttavat väliaikaista tärinää rakennusalueella ja maakaapelireiteillä. 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). Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä olevat arkeologiset kohteet ovat tervahautoja, jotka eivät vaurioidu herkästi rakentamisen yhteydessä tapahtuvasta tärinästä.

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 voimaloiden ja

sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja purkamisenaikaiset toimet aiheuttavat **pienen kielteisen vaikutuksen.** Käytönaikaisen toiminnan **ei katsota aiheuttavan tärinävaikutuksia.**

26. Vaikutukset jätehuoltoon

Voimaloiden alueen 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. Yksityisessä teollisessa hankkeessa syntyvien jätteiden huollosta vastaa hanketoimijan valitsema toimija.

Arvio syntyvistä jätteistä ja niiden käsittelystä

Rakentamisessa syntyvän jätteen määrää on vaikea arvioida luotettavasti, joten tässä vaikutusarvioinnissa keskitytään esittämään, miten syntyvät jätteet käsitellään ja mitä mahdollisesti muissa hankkeissa syntyviä ylijäämämassoja hankkeessa voidaan hyödyntää.

Rakentamisen aikana syntyvä rakennusjäte kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä lavoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jätehierarkiaa. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä jätehuollon yhteistyökumppaneita.

Mahdollisesti hankkeessa syntyvä maa-ainesjäte pyritään hyödyntämään hankkeen muissa rakennuskohteissa. Jos rakennuskohteissa ei voida sitä hyödyntää, maa-ainesjäte pyritään läjittämään hankealueelle sellaiseen kohtaan, jossa siitä ei ole haittaa luonnolle. Alueiden soveltuvuus ja käytön luvanvaraisuus selvitetään asianmukaisesti ennen käyttöä.

Rakentamisessa voidaan hyödyntää myös muualla syntyneitä maa-ainesjätteitä luvanvaraisesti, jos niiden ominaisuudet ovat sopivia. Jäteaineksia hyödynnettäessä varmistetaan, etteivät niiden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet pääse ympäristöön. Jätteitä ei hyödynnetä, jos siitä on riskiä maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Maa-aineksen läjitykselle haetaan tarvittaessa ympäristölupa tai siitä tehdään MARA-asetuksen mukainen ilmoitus viranomaiselle. Mahdolliset pilaantuneet maat toimitetaan pois hankealueelta ja käsitellään asianmukaisesti luvallisella toimijalla.

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 puretaan. Jätteet käsitellään sen hetkisen lainsäädännön mukaisesti. Jätteen määrään vaikuttaa, jätetäänkö perustukset maahan vai ei. Voimalan elinkaari on pitkä, joten tarkempaa arviota käsittelymenetelmistä tai määristä ei voida tehdä. Voimaloiden osien kierrätysmahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa Käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys 4.10.

Edellä mainittuja toimia noudattamalla hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia jätehuoltoon alueellisesti tai kansallisesti.

27. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen

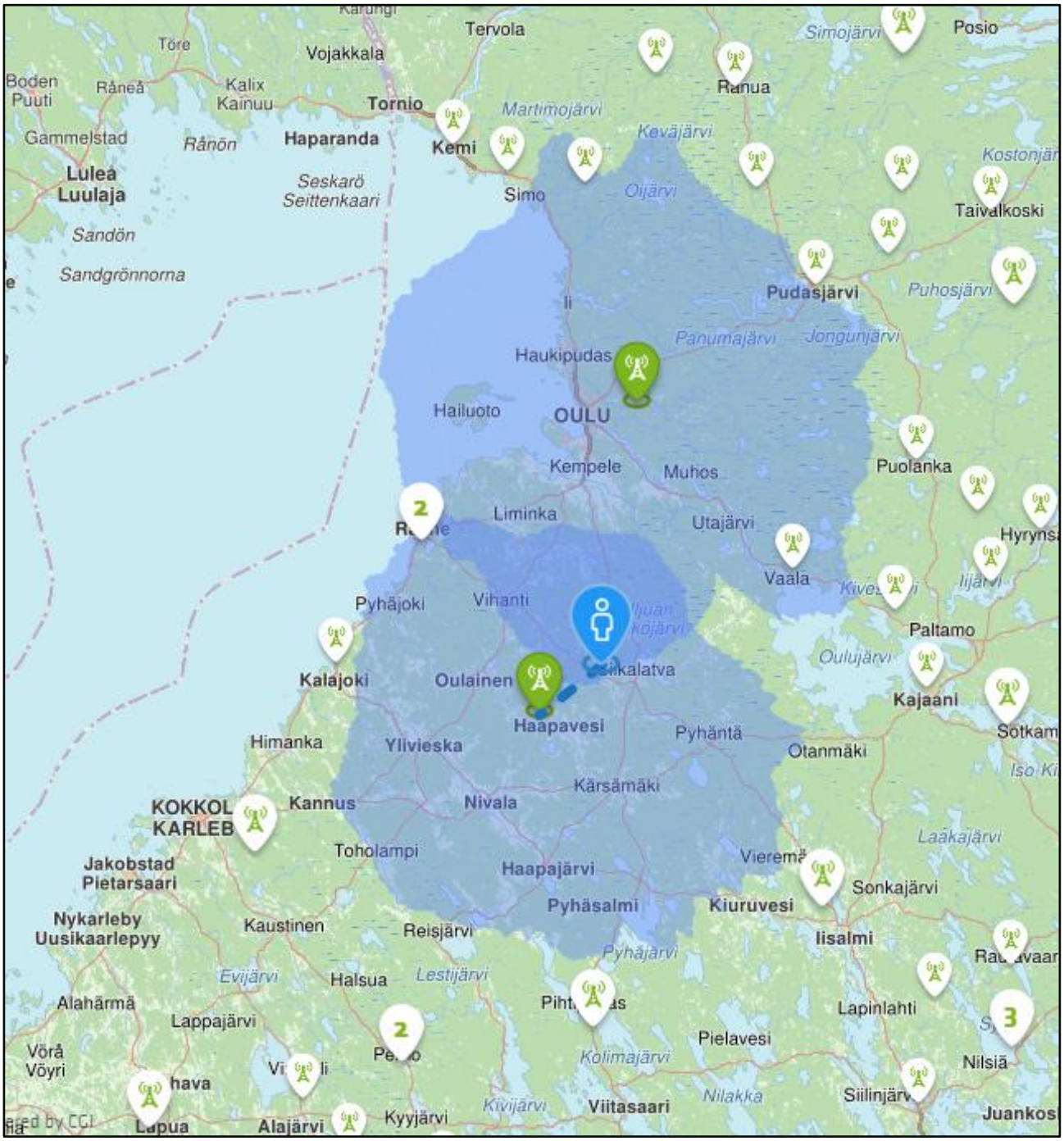
27.1. Viestintäyhteydet

Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutukset lähetys- ja siirtoverkkoihin sekä radio- ja tv-asemiin arvioidaan lähimpien asemien osalta. Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-ohjelmasta on saatu lausunnot Traficomilta, Digita Oy:ltä, Cinia Oy:ltä, Elisa Oyj:ltä sekä Telia Finland Oyj:ltä, ja arviointi perustuu niihin.

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Digita Oy vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkin toiminta edellyttää esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välille.

Digita Oy toteaa lausunnossaan, että tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä teleoperaattoreiden toiminnalle ja tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia radiojärjestelmiin sekä matkaviestinverkkojen kentän voimakkuuteen ja signaalin laatuun. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Häiriötä syntyy tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja häiriöiden esiintymiseen vaikuttavat 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 antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta noin 25 kilometrin päästä lounaasta (Kuva 170). Hankealue ulottuu myös Oulun lähetinaseman vastaanottoalueelle. Oulun lähetinasema sijaitsee noin 81 kilometrin päässä pohjoisessa (Kuva 170).



Kuva 170. Hankealueen (sininen merkintä) sijainti suhteessa lähimpiin tv- ja radioasemiin ja niiden kattavuusalueisiin (Lähde: Digita Oy 2023).

Digita Oy:n lausunnon mukaan vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta. Digita Oy toteaa lausunnossaan, että 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 koillispuolella, etenkin Sipolan ja Terskanperän alueilla, mikäli tv-antennin vastaanotto on suunnattu lounaaseen Haapaveden lähetysasemalle, jolloin tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja asuin- ja lomarakennusten väliin ja hanke on tv-signaalin etenemisreitillä. Tällöin hankealueen koillispuolen asutuksella tulee olla suora yhteys Oulun lähetysasemalle. Hankealueen eteläpuolen asuinrakennuksilla tulee olla yhteys Haapaveden lähetysasemalle, sillä yhteys Oulun lähetysasemaan rajoittuu arvioitavan hankealueen takia. Pulkkilan alueen yhteyteen hankealueella ei ole vaikutusta.

Jo yksi tuulivoimala voi aiheuttaa vastaanotto-ongelmia, ja pahimmillaan se voi täysin estää tv-signaalin etenemisen. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoimalan aiheuttaessa häiriön antenni-tv:n vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

Kivinevan tuulivoimahanke voi yhdessä Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa aiheuttaa häiriöitä, ja ne saattavat luoda katvealueita Viitaisten ja Pulkanperän alueille. Tällä arvioitavalla hankkeella ei yksinään kuitenkaan ole suoraa vaikutusta tv-vastaanottoon.

Hankealueelle 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 Kivinevan hankealueella, eikä Cinia Oy ole hanketta vastaan.

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.

Elisa Oyj:n lausunnon mukaan hankkeen vaikutusalueella saattaa olla tarvetta rakentaa korvaavaa verkkoa, sillä vaikutusalueella sijaitsee yksi Elisan radiolinkkijärjestelmä. Telia Finland Oy tuo lisäksi esiin, että hankkeen sähkönsiirtojohdoista pitää tehdä erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta.

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.

27.2. 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 60 kilometrin päässä hankealueesta. 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.

27.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausuntoa Puolustusvoimilta ja saanut hyväksynnän 28:lle kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 m:n tuulivoimalan sijoittamiseen hankealueelle. Tarkastellut voimalapaikat ovat samat kuin tarkastellussa vaihtoehdossa VE1.

Hankkeella ei siten ole vaikutusta Puolustusvoimien toimintaan.

28. Potentiaaliset ympäristövaikutukset yhteisellä sähkönsiirtoreitillä (SVE1 loppuosa)

28.1. Käytettävissä olevat tiedot

Sähkönsiirtoreitin SVE1 loppuosan (reittiosuus Pysäysperä–Pyhänselkä ja Vihanti–Pulkkila voimajohtojen risteyskohdasta Lumijärven sähköasemalle, Kuva 3) YVA-menettely tapahtuu osana Leuvannevan hankkeen YVA-menettelyä. Leuvannevan hankkeessa on toteutettu seuraavat yhteistä sähkönsiirtoreittiä koskevat erillisselvitykset:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset (mm. voimajohtoreittien kuvaukset, luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavat kohteet, suojelullisesti huomioitavat kasvilajit ja vieraslajit)
- Natura-arvioinnit
- Kanalintujen soidinpaikkaselvitys, viitasammakkoselvitys, liito-oravaselvitys ja lepakkoselvitys
- Muinaisjäännökset, arvokkaat geologiset muodostumat, suojelualueet, metsälakikohteet
- Asukaskysely
- Havainnekuvat

Sähkönsiirtoreitin vaikutusarviointi voidaan tehdä tehtyjen selvitysten avulla Leuvannevan YVA-menettelyn yhteydessä. Tässä YVA-selostuksessa selvityksen tuloksia ei ole ollut käytössä, mutta käytettävissä olleiden tietojen perusteella on kuitenkin arvioitu reitin potentiaalisia ympäristövaikutuksia. Niiden perusteella on arvioitu alustavasti reitin toteuttamiskelpoisuutta sekä vertailtu sitä tässä YVA-menettelyssä kokonaisuudessaan tarkasteltavan reitin SVE3 kanssa.

Yhteinen uusi 400 kV:n voimajohtoreitti sijoittuu olemassa olevan Elenian 110 kV:n linjan pohjoispuolella samaan johtokäytävään, jolloin nykyinen johtokäytävä levenee noin 42 metrillä.

Huomionarvoinen eläimistö

Liito-orava

SVE1 aiheuttaa pitkän ja leveän puustottoman maastokäytävän, joka on liito-oravan liitoetäisyyden huomioiden vaikeasti ylitettävissä.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreitin varrelta ei Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan ole viitasammakkohavaintoja. Reitin varrella sijaitsee kuitenkin vesistöjä, jotka voivat soveltua viitasammakon elinympäristöiksi.

Saukko

Sähkönsiirtoreitin varrelta ei Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan ole saukkohavaintoja. Reitin varrella sijaitsee kuitenkin vesistöjä, jotka voivat soveltua saukon elinympäristöiksi.

Lepakot

Sähkönsiirtoreitin varrelta ei Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan ole lepakkohavaintoja. Reitin varrella voi sijaita alueita, jotka soveltuvat lepakoiden elinympäristöiksi.

Ahma

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa pentuehavaintoja on viimeisen neljän kuukauden ajalta reitin SVE1 lähistöltä (Luke, katsottu 13.11.2024). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavainto-aineiston (2017–2022) perusteella ahmoja ei ole juuri tavattu sähkönsiirtoreitin SVE1 kattavilta ruuduilta (10 km x 10 km).

Ilves

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa pentuehavaintoja on viimeisen neljän kuukauden ajalta reitin SVE1 lähistöltä (Luke, katsottu 13.11.2024).

Karhu

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa viimeisen kahden kuukauden ajalta karhusta on yksi havainto SVE1:n ympäristöstä (Luke, katsottu 25.7.2025).

Susi

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa viimeisen kahden kuukauden ajalta susista on useita havaintoja SVE1:n ympäristöstä (Luke, katsottu 13.11.2024).

Metsäpeura

Sähkönsiirtoreitti katkaisee kokonaan Natura 2000-metsäpeuraverkoston Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueen pohjoispuolella.

Linnusto

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee reitin SVE3 tavoin pääasiassa metsätalousalueella. Reitti myös kulkee muutamien pienten peltoalueiden, yhden suon sekä turvetuotantoalueen läpi. Reittivaihtoehdosta SVE3 poiketen SVE1 sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän viereen, minkä takia sen rakentaminen ei pirsto metsäalueita samalla tavalla kuin SVE1:n rakentaminen. Olemassa olevan johtokäytävän pinta-ala kuitenkin suurenee SVE1:n rakentamisen takia.

Sähkönsiirtoreitti SVE1:n varrelta ei Lajitietokeskuksen tai Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan ole tehty havaintoja huomionarvoisista lintulajeista. Alle 500 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä on havaittu laulujoutsen (EU; 2022), mehiläishaukka (EN, EU; 2015), metso (EU; 2014 ja 2022), riekko (VU; 2022), teeri (EU; 2014, 2015 ja 2024) ja tuulihaukka (EUm; 2021).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 kulkee Haapaveden lintujärvien Natura-alueen pohjoispuolella luode-kaakko-suunnassa, minkä takia sähkölinja voi aiheuttaa este- ja törmäysvaikutuksia lintujärviä muutonaikaisina levähdysalueinaan käyttäville linnuille. SVE1 on suunniteltu kulkemaan jo olemassa olevan johtokäytävän vieressä, minkä takia sen vaikutukset muuttolinnuille eivät ole yhtä voimakkaita kuin täysin uudella sähkölinjalla. Reitin varrella sijaitsee myös muutamia peltoalueita, jotka voivat muuttoaikoina kerätä levähtäviä lintuja.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan sähkönsiirtoreitin varrelta on havaintoja kissankäpälästä (NT). Sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi heikentää sähkönsiirtoreitillä mahdollisesti sijaitsevia arvokkaita luontotyyppejä pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen takia.

Luonnonsuojelualueet

Kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee kuusi luonnonsuojelualuetta (Taulukko 99). Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ja sähkönsiirto saattavat aiheuttaa vaikutuksia suojelualueiden suojeluperusteisiin.

Taulukko 99. Alle kahden kilometrin etäisyydellä SVE1:stä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä	Ilmansuunta sähkönsiirtoreitistä
Pikkula-tila	MMS358051	Metsähallituksen hallinnassa oleva suojelualue	430 m	SVE1:n pohjoispuolella
Haapaveden lintuvedet ja suot	SACFI1100001	Natura/SAC/SPA	670 m	SVE1:n eteläpuolella
Haapaveden lintuvesien ja soiden luonnonsuojelualue	ESA302761	Muu luonnonsuojelualue (MH)	670 m	SVE1:n eteläpuolella
Köyryrimmen alue	SSO110340	Soidensuojeluohjelma	700 m	SVE1:n eteläpuolella
Lumijärvenkangas	HSO110135	Harjujensuojeluohjelma	1,3 km	SVE1:n pohjoispuolella
Laitakangas-Tuohisaari	YSA244924	Yksityinen luonnonsuojelualue	1,92 km	SVE1:n koillispuolella

Ekologiset yhteydet

SVE1 aiheuttaa esteen Natura 2000-verkoston ja metsäpeuraverkoston leveälle yhteydelle. SVE1 voi aiheuttaa este- ja törmäysvaikutuksia sen eteläpuolisten Haapaveden lintujärvien kautta muuttaville linnuille.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yleismääräysten mukaan lähekkäin sijoittuvien aurinkovoima- ja tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin.

Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö

Reitti kulkee pellon yli alle 300 metrin päässä Paakinahon paikallisesti merkittävästä rakennetusta kulttuuriympäristöstä. Voimalinja näkyy pihapiiriin selvästi.

Liikenne

SVE1 ylittää kantatien 88 sekä yhdystiet 7970, 18549, 18319 ja 18545. Kantatie on erikoiskuljetusreitti ja pääreitti tuulivoimalan osille Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Kainuun liiton liikennöitävyysselvityksen mukaan. Vaikutuksia voi muodostua, kun sähkönsiirtoreittiä rakennetaan tiestön ylitse.

Melu

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa melua sen ympäristössä. Toiminnan aikana sähkönsiirrosta ääntä voi syntyä reitin välittömässä läheisyydessä.

Maa- ja kallioperä

Voimajohtoreitille ei sijoitu arvokkaita kohteita tai mustaliuske-esiintymiä. Suurin osa reitistä sijoittuu happamien sulfaattimaiden todennäköisen esiintymisalueen ulkopuolelle. Rakentaminen aiheuttaa maaperän muokkausta.

Pohja- ja pintavedet

Reitin pohjoispuolelle sijoittuu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähialueen luokitellut pintavedet ovat pääosin tyydyttävässä ekologisessa tilassa.

Ilmanlaatu ja paikallisilmasto

Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutuksia ilmanlaatuun tai paikallisilmastoon.

Ilmasto

Sähkönsiirtoreitin rakentamisella on ilmastovaikutuksia (Taulukko 100), jotka ovat mallinnettu Ethan laskelmissa (Liite 14).

Taulukko 100. SVE1 ilmastovaikutukset.

Sähkönsiirtoreitit	SVE1 (läntinen)
Materiaalien ja rakentamisen hiilidioksidipäästöt (t CO_2e)	12 362
Hiilivaraston- ja nielun poistumat (t CO_2e)	17 562

Välke

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkevaikutuksia.

Luonnonvarojen käyttö

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Voimajohtoreitiltä karsitaan puustoa ja kasvillisuutta sekä tehdään maanmuokkausta pylväspaikoilla.

Elinkeinotoiminta ja palvelut

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella on työllistävä vaikutus. Vaikutuksia on erityisesti metsätalouteen sen pinta-alan vähentyessä. Menetetystä maa-alasta maksetaan korvaus lunastustoimituksessa.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Hankealueesta länteen noin 16 kilometrin päässä sijaitsee Vihannin kinttupolut -luontopolku, jonka SVE1 ylittää. Vihannin kinttupolut ovat luokiteltu maakuntakaavassa tärkeäksi ulkoilu- tai retkeilyreitiksi. SVE1 ylittää maakuntakaavaan tärkeänä vaellusreittinä merkityn E6 – Eurovaellusreitin sekä viheryhteystarve-merkinnän noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. Siikalatvan maankäyttösuunnitelmassa hankealueelle on osoitettu alueen poikki kulkeva moottorikelkkareitti, -ura tai -yhteystarve-merkintä, joka soveltuu osin myös hevosreitiksi (AIRIX Ympäristö Oy 2012).

Asukaskyselyssä sähkösiirtoreitin varrelle on kerrottu sijoittuvan joitain tärkeitä virkistys- ja metsästyskohteita. SVE1 sijoittuu Oulaisten ja Haapaveden riistanhoitoyhdistysten alueelle.

Rakentaminen voi aiheuttaa häiriötä virkistystoiminnalle ja metsästykselle. Toiminnan aikana ympäristön muutos voi heikentää virkistyskokemusta, mutta luo uusia metsästysmahdollisuuksia.

28.2. Potentiaaliset vaikutukset ja reittivaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutukset eläimistöön, kasvillisuuteen, ekologisiin yhteyksiin ja luonnonsuojelualueisiin voidaan arvioida luotettavasti vain tarkempien selvitysten perusteella. Koska reitti sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen, on kuitenkin todennäköistä, että nykyiset luontoarvot voidaan turvata riittävästi erilaisten lieventämistoimenpiteiden avulla sekä tarvittaessa jatkosuunnittelussa tehtävillä vähäisillä muutoksilla. Käytettävissä olevien tietojen avulla ei voida kuitenkaan arvioida sähkönsiirtoreittivaihtojen eroja luontovaikutusten suhteen.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutukset fyysiseen ympäristöön (maaperä, pohja- ja pintavedet, ilmanlaatu sekä ilmasto) eivät lähtötietojen perusteella todennäköisesti muodostu merkittäviksi, kunhan rakentamisessa huomioidaan ympäristöseikat parhaiden käytäntöjen mukaisesti. Koska reitti SVE1 on selvästi pidempi kuin tässä YVA-menettelyssä tarkasteltu SVE3, sen absoluuttiset vaikutukset ovat suuremmat. Siirrettävää energiamäärää kohden vaikutukset jäävät kuitenkin pienemmiksi, koska siinä siirrettävää sähköä on tarkoitus tuottaa Kivinevan lisäksi muilla tuotantoalueilla.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutukset maisemaan eivät muodostu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti merkittäviksi (Liite 11, maisemaselvitys). Maisemavaikutukset ovat molempien reittien osalta paikallisia, eikä reiteille avaudu merkittäviä ja laajoja näkymiä. SVE1 maisemavaikutukset arvioidaan SVE3:ta pienemmiksi tehdyssä maisemaselvityksessä, koska olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalla SVE1 aiheuttaa vähemmän muutosta alueen maisemakuvaan.

Molempien reittien rakentamisesta aiheutuu liikennevaikutuksia. Reittien paremmuutta näiden vaikutusten suhteen ei voi vertailla käytettävissä olevien tietojen perusteella.

Vaikka SVE3 on selvästi lyhyempi kuin SVE1, molempien vaihtoehtojen maankäyttötarve on suunnilleen sama (Taulukko 4) johtuen erosta tarvittavan johtoalueen leveydessä. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön tai metsätalouteen eivät siksi eroa merkittävästi toisistaan. Jos arviossa kuitenkin huomioidaan vaikutus siirrettyä energiamäärää kohden, SVE1 muodostuu selvästi paremmaksi vaihtoehdoksi, koska siinä siirrettävää sähköä on tarkoitus tuottaa Kivinevan lisäksi muilla tuotantoalueilla.

Selkein reittejä vertailtaessa nähtävä ero on siinä, että SVE1 toteuttaa selvästi maakuntakaavan määräyksiä ensisijaisesti suunniteltavista yhteisistä sähkönsiirtoratkaisuista. Sama yhteisten siirtoratkaisujen tavoite on nähtävänä vähintään välillisesti useissa hanketta ohjaavissa maankäytön sekä metsätalouden ja muun luonnonvarojen käytön suunnitelmissa ja strategioissa (luku 30).

Käytettävissä olevien tietojen perusteella SVE1:n ympäristövaikutukset ovat todennäköisesti sellaisia, että tarkemmassa suunnittelussa tehtävän pylvässijoittelun, tarvittaessa tehtävien pienten muutosten sekä tavanomaisten rakentamisvaiheen lieventämiskeinojen avulla merkittävät vaikutukset voidaan välttää. Ellei erityisiä ympäristövaikutuksia tule erillisselvityksissä esiin, SVE1 on toteuttamiskelpoinen ja todennäköisesti ympäristövaikutuksiltaan parempi vaihtoehto kuin SVE3 johtuen siitä, että sen vaikutukset siirrettävää energiamäärää kohti ovat pienemmät.

29. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Arvioinnissa tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoon sekä sähkönsiirtoon liittyviä riskejä. Hankkeen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohtojen lähiympäristöön. Onnettomuusriskit arvioitiin tunnistamalla mahdolliset riskitekijät ja niiden vaikutukset lähiympäristöön.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, voimajohdon ja maakaapelien 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 lähtökohtaisesti asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineen jakelua tehdä voimaloiden tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Hankealue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla ja ainoastaan aurinkovoima-alueelle johtava perusparannettava tie kulkee pohjavesialueella noin 190 m. Tässäkin tapauksessa tien parannus tapahtuu varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella.

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.

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.

29.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen riskit jaetaan rakentamisen ja käytöstä poiston sekä normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaan työturvallisuuteen. Kuljetukset eivät aiheuta normaalia raskasta liikennettä suurempia riskejä kuin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksien osalta, joita säädellään lainsäädännöllä tarkasti. Riskejä aiheutuu tien käyttäjille.

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden ja voimajohtojen 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.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi syntyä lähinnä rakentamisaikana, jos voimaloita rakennetaan samanaikaisesti. Mikäli useita maa-aines- tai erikoiskuljetuksia tehdään samoilla teillä samoihin aikoihin, riski onnettomuudelle kasvaa. Erikoiskuljetusten osalta hyvällä suunnittelulla voidaan kuitenkin pienentää riskit hyvin pieneksi. Normaalitoiminnassa yhteisvaikutuksia ei muodostu.

29.2. 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. 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. Työkoneissa on myös erilliset sammutusvälineet. Tulipaloista syntyvä riski työntekijälle arvioidaan melko vähäiseksi, sillä työkoneista pääsee helposti pois.

Metsän kaatamiseen liittyvä puun alle jäämisen riski arvioidaan myös vähäiseksi, sillä puun kaataminen tehdään siihen suunnitelluilla työkoneilla. Koneita käyttävät ammattilaiset, joilla on metsän kaatamiseen liittyvät käytännöt hyvin hallussa. Mahdollisten vahingoittuvien kohteiden lähellä noudatetaan erityistä varovaisuutta, jotta kaatuva puu ei aiheuta materiaalivahinkoa.

Kuljetukset

Poistettava puusto ja kasvusto kuljetetaan pilkkomisen jälkeen metsäteollisuuden käyttöön tai polttoon rekoilla. Puukuljetukset aiheuttavat riskin tien muille käyttäjille. Riski ei eroa normaalin metsätalouden kuljetuksista mitenkään, ja tukkirekat ovat hyvin yleisiä Suomen teillä. Puuaineksen mahdollinen tippuminen rekasta tai rekan kaatuminen ovat keskeisimmät riskit, ja niihin varaudutaan asianmukaisilla lastaus- ja sidontakäytännöillä, lastaajan ja kuljettajan ammattitaidolla ja -pätevyydellä sekä lainsäädäntöä noudattamalla (ei liikaa kuormaa, oikeat ajoneuvokantavuudet, kuljettajan ajokortti).

Myös muut kuljetukset, kuten massa- ja kappalekuljetukset muodostavat normaalin raskaan liikenteen riskin, joka korostuu hankealueen lähiteillä, jonne rekkakuljetukset keskittyvät. Tarkemmat rekkakuljetusten reitit on esitetty kappaleessa 13. Liikenne. Voimaloiden rakentamiseen tarvittavien tai sieltä poistettavien massojen kuljetuksen riskin liittyvät massan tippumiseen rekasta tielle tai rekan kaatumiseen. Näihin varaudutaan samalla tavalla kuin tukkikuljetuksien kohdalla.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät myös isot erikoiskuljetukset, kun tuulivoimaloiden osia kuljetetaan erikoiskuljetuksilla satamista hankealueelle koottaviksi. Voimalaosien tippuminen tai osuminen tien lähellä oleviin kohteisiin on tunnistettu riskiksi. Riskeihin varaudutaan kattavasti suunnittelemalla erikoiskuljetusten reitti ja käytännöt viranomaisen kanssa, jotta riskien todennäköisyys on mahdollisimman pieni. Erikoiskuljetuksia ohjaa myös lainsäädäntö ja viranomaisohjeet, joten kuljetukset ovat tarkasti säänneltyjä ja riskit arvioidaan vähäisiksi. Yhteisvaikutuksia toisten tuulivoimahankkeiden kanssa ei myöskään erikoiskuljetuksien osalta synny, mikäli erikoiskuljetukset suunnitellaan toteutettavaksi eri ajankohtina.

Massojen vaihto ja louhinta

Maaperän poisto ja rakentamiseen käytettävien massojen läjittäminen aiheuttavat työturvallisuusriskin, sillä työt tehdään isoilla työkoneilla ja niihin liittyy painavaa massaa. Massojen kaivaminen ja kippaus aiheuttaa alle jäämisen riskin, jota hallitaan hyvillä käytännöillä. Kaivuukoneiden käyttöön liittyy normaaleja työturvallisuusriskejä. Mahdolliseen louhintaan liittyy räjähteiden käyttö, joka

muodostaa aina työturvallisuusriskin. Siihen liittyvä lainsäädäntö on kuitenkin kattavaa ja sitä noudattamalla riskit ovat vähäisiä. Lähialueen asukkaille tai herkille kohteille louhinnasta ei aiheudu vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden kokoaminen

Tuulivoimalan kokoaminen sisältää riskejä, sillä elementit ovat suuria ja korkealla. Kokoaminen tehdään voimalapaikalla kokoamiseen varatulla alueella, joka eristetään rakennusvaiheessa. Voimalan osat voivat ennen kiinnittämistä paikalleen muodostaa tippumis- tai kaatumisriskin, jos nosto- tai kasauskäytännöt pettävät. Riski muodostuu työntekijöille, mutta kaatuva voimalanosa voi aiheuttaa myös aineellista vahinkoa tielle, työkoneille ja voimalan osille. Voimaloiden kokoaminen tehdään siihen suunnitellulla tekniikalla ja nosturilla. Voimalavalmistajan oma kokenut ammattihenkilöstö tekee kokoamisen, joten riskinhallintakeinot ovat tässä työvaiheessa kattavat. Nostoista on omat työsuunnitelmat ja työturvallisuussuunnitelma. Nostokalustoa tarkistetaan jatkuvasti sekä nostettavat voimalanosat valmistellaan nostoja varten. Voimaloiden kokoamiseen liittyvät riskit arvioidaan vähäiseksi.

29.3. 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 asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat selvästi tämän etäisyyden ulkopuolella. Suomesta on muutama esimerkki lapojen tippumisesta. Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole valmistuneita tai käynnissä olevia tutkintoja tuulivoimaloiden onnettomuuksista viimeisiltä vuosilta. Myös tuulivoimalan rungon katkeaminen on teoreettisesti mahdollista, mutta käytännössä riski on äärimmäisen pieni.

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Yhteisvaikutuksia ei muiden hankkeiden kanssa synny, sillä muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat niin kaukana Kivinevan tuulivoimaloista, että mikään alue ei jää kahden hankkeen voimaloiden irtoavien kappeleiden vaikutusalueelle (500 m voimaloista).

29.4. Jäätäminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan rakenteisiin ja erityisesti lapoihin voi jäätävissä olosuhteissa kertyä jäätä, joka voi irrota voimalasta ja tippua tai sinkoutua ympäristöön. Tyypillisesti mahdollisesti kertynyt jää irtoaa voimalan käynnistymisvaiheessa ja putoaa voimalan lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista (Suomen tuulivoimayhdistys 2023a). Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla

lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa (Haapanen 2014). Jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Kasvava voimalakoko voi vaikuttaa jään irtoamiseen, sillä käytännön kokemusta näin isoista voimaloista ei Suomessa ole.

Jään lentäminen voi aiheuttaa aineellista vahinkoa lähellä olevalla infralle ja rakennuksille, sekä ajoneuvoille. Se voi myös aiheuttaa riskin tuulivoimaloiden alueella ulkoileville. Jäänmuodostus aiheuttaa myös hävikkiä energiantuotannolle ja hävikin määrä voi VTT:n (2023) mukaan olla jopa 10 % vuotuisesta energiantuotannosta. Siikalatva luokitellaan VTT:n luokitellussa luokkaan 2 (Taulukko 101). Se tarkoittaa, että jäätymistä tapahtuu 1–9 % ajasta vuodessa. Lähes koko Suomen rannikkoseutu kuuluu luokkaan 2. Sisämaassa päin jäätyminen on yleisempää, lähes koko sisämaa kuuluu luokkaan 3.

Taulukko 101. IEA:n mukaiset jäätymisluokat ja VTT:n WIceAtlas-työkalun mukainen jäätymisfrekvenssi (Lähde: VTT 2024).

IEA:n jäätymisluokka	Meteorologisen jäätymisen kesto [% vuodesta]	Instrumentaalisen jäätymisen kesto [% vuodesta]	Tuotantohäviö [% vuosittaisesta energiantuotannosta]	WIceAtlasin jäätymisfrekvenssi
5	> 10	> 20	> 20	Kohtalainen tai korkea
4	5-10	10-30	10-25	Kohtalainen tai korkea
3	3-5	6-15	3-12	Kohtalainen tai korkea
2	0,5-3	1-9	0,5-5	Keskitasoinen
1	0-0,5	< 1,5	0-0,5	Matala

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10^{-6} eli 0,000001 osumaa vuodessa neliömetriä kohti. Jos 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa (Haapanen 2014).

Voimaloissa on aina anturit, jotka tunnistavat mm. jään aiheuttaman epätasapainon roottorissa. Voimala pysäytetään, mikäli jäätä muodostuu lapoihin. Alueelle voidaan asentaa varoituskyltit ja -valot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen. Voimalan lapoihin voidaan asentaa lämmitysjärjestelmä, mikä voi vähentää jään muodostumista. Voimalan huoltoalueella on kuitenkin talvikuukausina syytä välttää tarpeetonta oleilua. Huoltohenkilökunnan tulee käyttää suojavarusteita turvallisuusmääräysten mukaisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

29.5. Paloturvallisuus

Tuuli- tai aurinkovoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Tulipalon voi aiheuttaa esimerkiksi toimintahäiriö tai ulkoinen tekijä, kuten salama tai maastopalo.

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 maaperään ja pohjaveteen.

Tulipalo voi syttyä toiminnassa viidessä keskeisessä paikassa: voimalan konehuoneessa ja turbiinissa, aurinkovoimalassa, sähköasemalla, akkuvarastossa 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. Jos aurinkovoimalat tai niihin liittyvät rakenteet heikentävät kosteuden haihtumista maaperästä ja kasvillisuudesta verrattuna nykytilaan, voi paahteisuus lisääntyä, mikä lisää tulipalon riskiä lämpötilan noustessa. Paneelien rakentaminen todennäköisesti pienentää kosteuden haihtumista ilmaan alueella, mikä puolestaan voi lämmittää ilmaa paikallisesti etenkin lämpiminä kesäpäivinä. Ilmastonmuutoksen myötä riski paahteisuudelle kasvaa.

3. Tuulivoima-alueen sisäisen sähköaseman ja akkuvaraston tulipalo voi johtua esimerkiksi sähköviasta laitteissa. Sähköaseman tai akkuvaraston 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, joka 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. Hankealuetta ei aidata, jolloin pelastuslaitokselle ei muodostu estettä tuulivoimaloiden tai sähköaseman palontorjuntaan. Aurinkovoima-alueet aidataan, mutta tarkemmassa paneelikenttien suunnittelussa huomioidaan palontorjunnan vaatimukset. Pelastuslaitos pidetään osallisena paneelikenttien suunnittelussa. Salamaniskuilta suojaudutaan varustamalla voimalat kattavalla ukkos- ja ylijännitesuojauksella ja suojamaadoituksella.

Voimaloiden läheltä tai hankealueen lähestymisreittien varrelta esitetään rakennusvaiheessa vedenottopaikkoja pelastuslaitoksen tarpeisiin, mikäli se on teknistaloudellisesti mahdollista. Muussa tapauksessa erityisjärjestelyistä sovitaan pelastuslaitoksen kanssa. Sammutusveden saannin osalta noudatetaan vuoden 2023 paloturvallisuusohjetta soveltuvilta osin.

Palotilanteessa sammutusvedet virtaavat alueen ojiin. Osa sammutusvesistä saadaan mahdollisesti pidätettyä patoamalla ojia.

29.6. Kemikaalien käyttö

Rakennusvaiheessa työmaalla käytetään kemikaaleja lähinnä polttoaineina ja huolto- ja kunnossapitotarkoituksiin (voitelu- ja moottoriöljyt). Työkoneiden polttoaineet varastoidaan polttoainesäiliöissä, joissa on vuotoallas onnettomuuksia varten. Mahdollinen riski on työkoneen osuminen polttoainesäiliöön tai työkoneen oman polttoainesäiliön vuoto. Tällaisessa tilanteessa maaperään vuotanut polttoaine saadaan talteen imeytysmatoilla ja maaperä tarvittaessa vaihdetaan. Töissä käytetään vain asianmukaisesti huollettuja työkoneita, jolloin vuotoja ei pitäisi tapahtua. Työmaa-alueella noudatetaan yleistä ohjeistusta.

Tuulivoimaloissa käytetään 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 valuma-altaat kemikaaleille. Mikäli kemikaaleja pääsee valumaan konehuoneesta alas, huoltohenkilökunta pyrkii keräämään ne hallitusti talteen. Näin ollen riski kemikaalien vuotamiselle maaperään on epätodennäköinen. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen 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 käyttö 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 riskiä muodostu. Huoltoliikenne voi kulkea osin hankealueen eteläpuoleisen pohjavesialueen kautta. Huoltoliikenne ei kuitenkaan aiheuta pohjavesialueelle suurempaa riskiä kuin muuallakaan missä tie kulkee pohjavesialueen päällä. Maaperään päästessään pienikin määrä kemikaaleja 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.

29.7. 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 2023a). Varsinkin 10 min keskituulelta yli 25 m/s puhaltavat myrskyt ovat sisämaassa harvinaisia.

Ilmantieteen laitoksen (2023b) 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 suoraan vaikutusta tuuli tai aurinkovoimaan, mutta sähkönsiirtoreiteille kaatuneet puut voivat haitata sähkönsiirtoyhteyksiä. Mahdolliset kaatuneet puut voivat haitata myös huoltoliikennettä. Puiden aiheuttamilta myrskytuhoilta voidaan välttyä voimajohtolinjalle muodostettavan johtoaukean ja tuuli- ja aurinkovoimaloidenvoimaloiden ympärille muodostuvan puuttoman varoalueen avulla.

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. Aurinkovoimaloiden alueella sateiden lisääntyminen kasvattaa pinta-valunnan määrää, mikä voi lisätä hulevesien määrää ja eroosiota.

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 Siikalatvan 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. Sähkönsiirto SVE3 ylittää tulvariskialueen, mutta pintavesivaikutusarvioinnin mukaan sillä ei ole merkittävää vaikutusta.

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 muutamaa kappaletta aikaisemmin.

29.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen

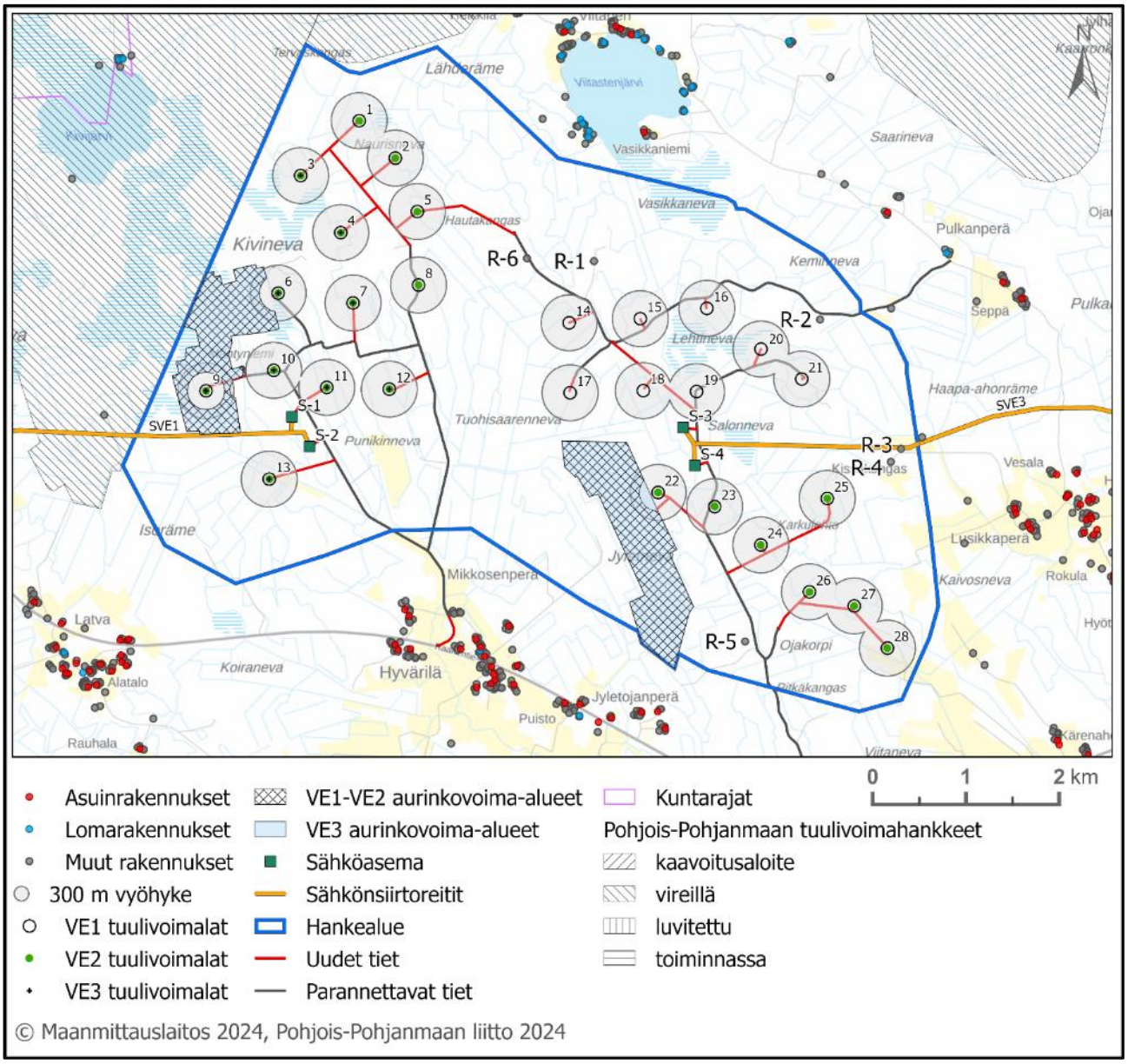
Voimalan kaatuminen

Tuulivoimalan kaatuminen on vaikutuksiltaan suurin, mutta epätodennäköisin riski. Kun voimalan korkeus on 300 metriä, kaatumisen potentiaalinen vaikutusalue on noin 28,3 hehtaaria. Voimaloiden kaatuminen on erittäin harvinaista ja riski on epätodennäköinen, mutta kuitenkin mahdollinen. 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 171). Voimalat eivät voi kaatua toistensa, sähköaseman tai voimajohdon päälle eikä niiden kaatumisalueella ole herkkiä kohteita. Useampi voimala yltäisi kaatuessaan tien päälle, mutta tiet eivät ole yhdysteitä ja ne palvelevat pääasiassa vain voimaloiden huoltoliikennettä. Useampi voimala sijaitsee aurinkopaneelien lähellä, jolloin paneelit tuhoutuvat voimalan kaatuessa. Ne ovat kuitenkin hanketoimijan omistamaa infraa, eikä voimalan mahdollinen kaatuminen siis aiheuta omaisuusvahinkoa ulkopuolisille tahoille.

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 171. Alueet, joille voimalat voisivat kaatuessaan yltää.

Voimajohdon romahtaminen

Voimajohto voi romahtaa joko kiinnityskohdan pettämisellä 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 tai vesistön ylittämisen kohdalla on alle jäämisen riski. Vesistön tapauksessa voimajohto voi myös aiheuttaa vesistön pilaantumista, jos voimajohdossa käytetyt aineet liukenevat vesistöön. Tässä tapauksessa voimajohdon pitäisi olla veden alla jo pitempään, joten riski on erittäin epätodennäköinen. Tielle pudonnut voimajohto vaikuttaa suuremmin tien käyttöön.

Perustuksien pettäminen on todella epätodennäköistä, sillä voimajohdolle ei juuri kerry lunta eikä muutakaan painoa lisäävää ainetta. Ajan saatossa voimajohtojen pylväiden perustukset voivat haurastua, 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. Voimalat eivät voi kaatua voimajohdon päälle, sillä niitä ei sijoiteta alle 300 metrin etäisyydelle voimajohdoista.

29.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Rakentamisvaiheessa alueella tehdään paljon raskaita kuljetuksia sekä 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 Pohjois-Pohjanmaan 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 siirtämään liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja väliaikaisesti. Toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asiassa tulee olla ajoissa yhteydessä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.

Pitkien 100 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 se, millaista kuljetuskalustoa pitkien lapojen kuljettamiseen käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta.

Erikoiskuljetukset tehdään pääasiassa illalla/yöllä, jolloin liikennehäiriöt jäävät vähäisiksi. Kuljetukset kuitenkin aiheuttavat liikennehäiriötä poikkeuksetta. Mahdolliset erikoiskuljetusten aiheuttamat vahingot, kuten voimalaosien osuminen kaiteisiin, lamppuihin yms. korjataan hanketoimijan toimesta.

Yhteisvaikutukset voivat korostua, jos lähialueella toteutetaan useita hankkeita samanaikaisesti. Erityisesti tilanteissa, joissa maa-ainesten kuljetukset ja erikoiskuljetukset osuvat samoille tieyhteyksille samoihin ajankohtiin, liikenteen kuormitus kasvaa ja onnettomuusriskit lisääntyvät. Erikoiskuljetusten osalta huolellisella aikataulutuksella ja reittisuunnittelulla voidaan kuitenkin merkittävästi vähentää näitä riskejä.

Normaalitoiminnassa liikenne koostuu huoltoajoista, joihin liittyvät riskit ovat tavanomaisia henkilö-, paketti- ja rekka-autojen onnettomuusriskejä (ulosajo, kaatuminen, polttoainesäiliön vuoto).

30. Hanketta ohjaavat kansainväliset ja kansalliset strategiat

30.1. Euroopan Unionin tason strategiat

30.1.1. 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

Kivinevan 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.

30.1.2. 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

Kivinevan hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille sekä turvetuotantoalueille. Voimaloita tai muuta infraa ei rakenneta suojeltujen luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty runsaasti eliöstölle tai kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä, sekä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen esiintymiseen alueella.

30.2. Kansalliset strategiat ja ohjelmat

30.2.1. 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

Kivinevan 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.

30.2.2. 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

Kivinevan 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.

30.2.3. 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

Kivinevan hanke ei edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen YVA-menettelyssä on kuitenkin tunnistettu ilmastonmuutoksen ja erityisesti sään ääri-ilmiöiden aiheuttamia riskejä hankkeelle, mikä tukee sopeutumissuunnitelman tavoitetta vahvistaa infrastruktuurin ilmastokestävyyttä ja sopeutumista ilmastonmuutokseen. Hanke heikentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella, mutta voi edistää sitä toisaalla vähentämällä energiatuotannossa tarvittavien luonnonvarojen käyttöä.

30.2.4. 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

Kivinevan 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.

30.2.5. 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. Valtioneuvoston pyrkii tekemään strategiasta ja toimintaohjelmasta päätöksen.

Vaikutusarvio

Kivinevan hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille sekä turvetuotantoalueille. Voimaloita tai muuta infraa ei rakenneta suojeltujen lajien tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty runsaasti eliöstölle tai kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä, sekä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen esiintymiseen alueella.

30.2.6. 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

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahankeen rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita. Normaalitoiminnan aikana voimalat tuottava uusiutuvaa sähköenergiaa, jolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, joka edistää strategian tavoitteita. Voimaloita purkaessa materiaaleja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman tehokkaasti.

30.2.7. 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 vaikutuksia 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

Kivinevan 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.

30.3. Pohjois-Pohjanmaan strategiat ja ohjelmat

30.3.1. 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) tuotetaan maakunnassa. Tuotantokapasiteetti kasvaa 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

Kivinevan 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.

30.3.2. 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

Kivinevan 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 poistuu myös hiilinieluina toimivia metsäalueita, joka on ristiriidassa ilmastotiekartan kanssa. Poistuvien metsäalueiden määrä ei kuitenkaan ole suhteellisesti merkittävä. Hanke tukee turvetuotantoalueiden jatkokäyttöä kustannustehokkaasti sijoittuessaan käytöstä poistuville turvetuotantoalueille. Hanke luo mahdollisuuksia elinkeinoelämälle kytkeytyä mukaan ilmastotyöhön.

30.3.3. 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 seuraavanlaiset 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

Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on osittain linjassa Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelman kanssa. Hankkeen myötä metsäpinta-ala tulee vähenemään rakennettavilta alueilta ja metsäalueita poistuu metsätalouden käytöstä noin 80–150 ha vaihtoehdon mukaan. Tämä vastaa 2–4 % hankealueen pinta-alasta. Aurinkovoimalat sijoittuvat pääosin käytöstä poistuville turvatuotantoalueille. Aurinkovoiman osuus metsäpinta-alan vähenemisessä on arvioitu 29 hehtaariksi. Hankealueella tiestön kunto tulee paranemaan ja tiestön määrä kasvamaan, joka voi helpottaa puunkorjuuta ja alentaa sen kustannuksia hankealueella. Hanke heikentää luontomatkailun mahdollisuuksia hankealueella.

30.3.4. TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa on tuotettu lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistetään kestävää tuulivoimarakentamista maakunnassa. Tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävän kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hanke toteutettiin 1.6.2020–30.4.2023.

Hankkeen tuloksena on mahdollista esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Tavoitteena on muodostaa alueellinen tuulivoiman kehityskuva ja saada aikaan sitoutuminen maakunnallisen vision toteuttamiseksi.

Vaikutusarvio

Kivinevan hankealue sijoittuu TUULI-hankkeessa luokitukseltaan tuulivoimapotentiaaliselle ehkä-alueelle. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoskartalle tuulivoimaloiden alueiden (tv-alueet) rajaukset on määritelty tapauskohtaisesti TUULI-hankkeen sijainninohjausmallin, muun hankkeen aikana kerätyn selvitystiedon ja kunnilta saadun tiedon pohjalta. TUULI-hankkeella on ollut keskeinen rooli Kivinevan hankkeen toteuttamisessa.

30.3.5. EMMI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan liiton EMMI-hankkeessa on tuotettu tietoa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan. Selvitykset tukevat osaltaan maakuntakaavoitukseen liittyvää päätöksentekoa ja edistävät kestävää tuulivoimarakentamista maakunnassa. Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa tietoa mm. uusiutuvan energiantuotannon kuten tuuli- ja aurinkovoiman edistämiseksi sekä arvioidaan niistä syntyviä vaikutuksia.

Vaikutusarvio

Kivinevan hankkeessa tuotetaan uusiutuvaa energiaa tuuli- ja aurinkovoimalla, joka on EMMI-hankkeen keskeinen teema. EMMI-hankkeessa on tuotettu tietoa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadintaan. Maakuntakaavan selvityksiä on hyödynnetty vaikutusten arvioinneissa.

30.3.6. 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 tuulivoimaa, 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

Kivinevan 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 turvetuotannon ja maatalouden käytössä oleville alueille, jonka myötä niiden maa-ala vähenee. Ruoantuotantoon hankkeella ei ole vaikutuksia.

30.3.7. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. Pohjois-Pohjanmaan alue ja hankealue sijoittuvat Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle. Vesienhoidon keskeisenä tavoitteena on estää pintavesien ja pohjavesien tilan heikkeneminen ja pyrkiä kaikkien vesien vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan toimenpiteiden vaikutuksia. Merenhoidon, tulvariskien hallinnan ja luonnonsuojelun tavoitteet otetaan suunnittelussa huomioon.

Valtioneuvosto hyväksyi 16.12.2021 Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelman vuosille 2022–2027 yhdessä muiden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Vesienhoidon suunnittelusta vastaavat alueelliset ELY-keskukset. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella koordinointivastuu on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksella.

Vaikutusarvio

Kivinevan hankkeen ei arvioida vaikuttava vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vesistöihin. Ne liittyvät voimaloiden, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamiseen, jonka myötä hulevesikuormitus alueen vesistöissä erityisesti Leuvanjärvessä ja Leuvanojassa voi väliaikaisesti kasvaa. Vesistöjen luokiteltujen tilojen ei oleteta kuitenkaan huonontuvan nykyisestä. Kiintoaineskuormitus voidaan estää lähes kokonaan pinta- ja pohjavesien vaikutusten arvioinnissa esitetyillä lievennystoimenpiteillä.

30.4. Siikalatvan strategiat ja ohjelmat

30.4.1. Strategia 2022–2025

Siikalatvan kunnan strategia 2022–2025 hyväksyttiin valtuustossa 21.3.2022. Se toimii yhtenä perusteena kunnan johtamiselle. Strategiassa korostuvat kolme teemaan. Siikalatvalla pyritään edistämään yhteisöllisyyttä ja hyvinvointia toimintakulttuurin ja tekojen kuten koulutusten ja taloudellisen tuen kautta. Siikalatvalla pyritään laajentamaan kunnan toimintaa ja houkuttelemaan uusia yrityksiä ja asukkaita yritysmyönteisyydellä sekä panostamalla luontoon, matkailuun ja markkinointiin. Siikalatvalla huolehditaan asukkaiden viihtyvyydestä ja palveluiden laadusta panostamalla kunnan tarjoamiin mahdollisuuksiin ja kehittämällä kunnan palveluita.

Vaikutusarvio

Kivinevan hankkeen arvioidaan tuovan kuntatalouteen kiinteistöverotuloja ja lisäävän työpaikkojen määrää sekä liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille. Parempi kuntatalous mahdollistaa palvelujen tuottamisen ja palveluverkon ylläpidon. Hanke muuttaa ympäristöä ja voi heikentää luontomatkailumahdollisuuksia hankealueella. Hankkeessa tuotetaan energiaa Siikalatvan kunnan alueella.

30.4.2. Elinvoimaohjelma 2025–2030

Siikalatvan elinvoimaohjelman tavoitteena on vahvistaa yritysten toimintaympäristöä, lisätä kunnan vetovoimaa uusille yrityksille ja asukkaille sekä kehittää palvelurakennetta. Elinvoimaohjelman taustalla on Siikalatvan kuntastrategiassa määritetyt painopisteet, mutta sen omina painopisteinä ovat yritysmyönteisyys ja yrittäjien palvelut, työllisyys, osaava työvoima ja työvoiman saatavuus ja oppilaitosyhteistyö.

Vaikutusarvio

Kivinevan hankkeen arvioidaan tuovan kuntatalouteen kiinteistöverotuloja ja lisäävän työpaikkojen määrä sekä liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille. Parempi kuntatalous mahdollistaa palvelujen tuottamisen ja palveluverkon ylläpidon. Hanke muuttaa ympäristöä ja voi heikentää luontomatkailumahdollisuuksia hankealueella.

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

31. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto

YVA-menettelyssä on tarkasteltu kolmea hankevaihtoehtoa. Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen ero perustuu tuulivoimaloiden määrään (28-20-9 voimalaa) ja niiden sijoittumiseen hankealueella. Ero tarkasteltavissa aurinkovoima-alueissa on pieni (226–229 ha) ja johtuu tuulivoimaloiden sijoittelusta. Hankkeen ympäristövaikutukset aiheutuvat ennen kaikkea tuulivoimaloista, joten aurinkovoima-aluevaihtoehtojen vertailtavuuden puute ei vaikuta lopputulokseen.

Kivinevan läheisyyteen suunnitellaan kahta muuta suurta tuulivoimahanketta, Leuvannevaa ja Taikkonevaa. Yhteisvaikutukset on arvioitu jokaisen vaikutusluokan yhteydessä Leuvannevan ja Taikkonevan hankkeiden maksimivaihtoehtojen perusteella. Jos kaikki kolmen hanketta toteutuvat, ne muodostavat yhdessä merkittäviä ympäristövaikutuksia. Kaikkien hankkeiden suunnittelu on kuitenkin vielä käynnissä, joten hankkeiden yhteisvaikutukset riippuvat kaikissa hankkeissa parhaillaan tehtävistä suunnitteluratkaisuista ja niiden lieventyminen suunnittelun edetessä on todennäköistä.

Juuri hyväksytyn Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan näkökulmasta VE3 on toteuttamiskelpoisin vaihtoehto, koska se sijoittuu kokonaan kaavan mukaiselle tv-aluerajaukselle. Suuremmat vaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat aluerajauksesta, mutta kuntakaavaratkaisu voi riittävillä selvityksillä perustellen erota rajauksesta. VE3:a selvästi suurempi voimalamäärä ja aluerajaus ovat YVA-menettelyssä tehtyjen selvitysten perusteella mahdollisia.

Kivinevan hankkeesta arvioidaan aiheutuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnustoon erityisesti hankealueen länsiosassa, johon rakennetaan tuulivoimaloita ja aurinkovoima-alue kaikissa kolmessa vaihtoehdossa. Lieventämistoimia suositellaan siksi jatkosuunnittelussa kaikissa vaihtoehdoissa.

Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ovat merkittäviä raskaan liikenteen liikennemäärien kasvaessa hankealueella ja sen ympäristössä. Kun liikennevaikutuksissa huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset, kielteiset vaikutukset arvioidaan erittäin suuriksi. Ne ovat kuitenkin väliaikaisia, ja paikallisesti vaikutukset liikenteeseen hankkeen toimintavaiheessa muuttuvat myönteisiksi tiestön kunnon parantuessa.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset aiheutuvat Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueeseen sekä linnustoon. Nämä vaikutukset on huomioitava osin Taikkonevan, mutta erityisesti Kivinevan ja Leuvannevan hankkeiden jatkosuunnittelussa toteutuskelpoisen vaihtoehdon luomiseksi.

Kivinevan hankkeen meluvaikutukset eivät yksinään ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohjearvoja, mutta Leuvannevan, Taikkonevan ja Kivinevan hankkeet yhdessä ylittävät ohjearvot, kun tarkastellaan Kivinevan suurinta hankevaihtoehtoa VE1. Kun kaikkien hankkeiden jatkosuunnittelussa huomioidaan melun yhteisvaikutukset, voidaan Kivinevan suurinkin voimalamäärä kuitenkin todennäköisesti sijoittaa alueelle niin, että melun ohjearvot alittuvat.

Maisemavaikutukset ovat merkittäviä Kivinevan suuremmissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Niitä arvioidaan voitavan lieventää voimalamuutoksilla, jolloin tarkasteltua vaihtoehtoa VE3 suurempi voimalamäärä on jatkosuunnittelussa mahdollinen. Kolmen hankkeen yhteisvaikutukset ovat merkittävät myös maisemassa, joten maisemavaikutusten lieventäminen jatkosuunnittelussa edellyttää kaikkien kolmen hankkeen huomioimista.

Myös ekologisiin yhteyksiin, tärkeisiin linnustoalueisiin ja suteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan merkittäviksi.

Hankkeen tarkastelluista vaihtoehdoista pienin (VE3) on sellaisenaan toteutuskelpoinen. Jatkosuunnittelussa voidaan löytää myös suurempi toteuttamiskelpoinen vaihtoehto, ja hankkeen suunnittelua jatketaan tästä lähtökohdasta. Kaikissa vaihtoehdoissa ympäristövaikutuksia voidaan lieventää, kun huomioidaan erityisesti linnusto sekä melu ja maisemavaikutukset jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirtovaihtoehdot perustuvat eri liityntäpisteisiin, koska hankkeelle myöhemmin osoitettava liityntäpiste ei ole selvillä. Leuvannevan hankkeen kanssa yhteinen voimajohto SVE1 ei sisältynyt koko matkaltaan tähän YVA-menettelyyn. Potentiaalisten vaikutusten, lieventämiskeinojen ja jatkosuunnittelussa tehtävissä olevien ratkaisujen perusteella SVE1 arvioidaan todennäköisesti toteutuskelpoiseksi. Sen toteutuessa voidaan kokonaan välttää yhden uuden sähkönsiirtolinjan rakentaminen ja siksi **SVE1 on jatkosuunnitteluun suositeltavampi toteutusvaihtoehto. Myös toinen tarkasteltu vaihtoehto SVE3 soveltuu jatkosuunnitteluun**, mikäli sen linjausta voidaan vielä paikoin muuttaa. Reitin alkuosalla tulisi voida välttää viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset ja reitin loppuosalla yleiskaavaan merkitty loma-asuntoalueen rakennuspaikka.

Kokoomanäkymä hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten vertailusta on esitetty liitteessä (Liite 2).

Taaleri Energia Oy, joka omistaa hankkeesta vastaavan yrityksen Kivinevan Tuulipuisto Ky:n, suunnittelee vastuullisuusperiaatteidensa mukaisesti kartoittavansa hankkeen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Vaikutusta on tarkoitus selvittää sekä Suomen luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen BOOST-menetelmän avulla että Iso-Britanniassa käytössä olevalla BNG-menetelmällä. Tuloksia on tarkoitus soveltaa hankkeen luonnon monimuotoisuudelle aiheuttaman haitan kompensoimisessa.

32. 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 ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista 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 seurantaohjelmista.

32.1. Linnusto

Pesimälinnustoseurannat

Hankkeen merkittävimpien linnustovaikutusten arvioidaan kohdistuvan paikalliseen pesimälajistoon, erityisesti metsäkana- ja päiväpetolintuihin, pöllöihin sekä avoimien ja puoliavoimien elinympäristöjen lajeihin. Ehdotetaan, että lintujen seurantaohjelmassa keskitytään erityisesti hankkeen rakennus- ja toimintavaiheen pesimälinnustolle aiheuttamien vaikutusten selvittämiseen. Seurantoja esitetään tehtäväksi hankkeen rakentamisen aikana, toimintavaiheen ensimmäisinä vuosina sekä kertaluontoisesti 5–10 vuotta toiminnan aloittamisen jälkeen. Näin saataisiin kattava käsitys hankkeen pitkä- ja lyhytaikaisista vaikutuksista.

Metsäkanalintuseurannassa kiinnitetään huomiota erityisesti metson ja teeren soidinpaikkoihin. Soidinpaikkaselvitys toteutetaan kartoittamalla tunnetut soidinpaikat huhti- ja toukokuun vaihteessa ja havainnoimalla aktiivisia soitimia tai merkkejä soidinpaikoista. Suositellaan, että seurannassa kartoitetaan tunnettujen soidinpaikkojen lisäksi myös muut alueella sijaitsevat metsäkanalinnuille soveltuvat soidinympäristöt. Näin saataisiin parempi käsitys siitä, johtuvatko mahdolliset soidinpaikkojen hylkäämiset kannan vähenemisestä alueella vai soidinpaikkojen siirtymisestä viereisille alueille.

Päiväpetolintuseurannassa selvitetään, säilyvätkö tunnetut päiväpetolintujen pesäpaikat aktiivisina hankkeen normaalitoiminnan aikana. Tämä toteutetaan tarkastamalla tunnetut pesäpaikat poikasten kuoriutumisen jälkeisenä aikana. Lisäksi suositellaan, että päiväpetolintujen lentoja tarkkaillaan avarilta paikoilta. Tarkkailun avulla arvioidaan mahdollisia esiintymisen muutoksia myös niillä lajeilla, joiden tarkkoja pesäpaikkoja ei luontokartoituksissa pystytty määrittämään.

Pöllöseurannassa pyritään havainnoimaan alueella soidintavia pöllöjä. Erityishuomiota kiinnitetään selvityksissä havaittuihin pöllöreviireihin. Kohteet kartoitetaan alueella havaitulle lajille tyypillisimpään soidinaikaan.

Muiden pesimälintujen mahdollisia esiintymisen muutoksia hankealueella selvitetään pistelaskentamenetelmällä. Selvityspisteet perustetaan alueille, joilla havaittiin selvityksissä erityisesti huomionarvoisia avoimien ja puoliavoimien elinympäristöjen lajeja. Suositellaan, että selvityspisteet kierretään kahteen kertaan touko-kesäkuussa. Selvitys toteutetaan auringonnousua seuraavien tuntien aikana.

Muutonseuranta

Hankealueen läpi havaittiin muuttavan runsaasti päiväpetolintuja ja kurkia, minkä vuoksi niiden seuranta arvioidaan tarpeelliseksi hankkeen toiminnan aikana. Seurannan avulla selvitetään, muuttuvatko lentoreitit, kuinka lajeja lentää muuttoaikana hankealueen läpi ja aiheutuuko hankkeen takia muuttolintujen törmäyksiä. Suositellaan, että seuranta toteutetaan tarkkailemalla päiväpetolintujen ja kurkien muuttoa syksyllä kurkien päämuuttoaikaan. Muutonseurannan lisäksi tuulivoimaloiden lähiympäristöjä tarkastetaan törmänneiden lintujen varalta. Muutonseurantaa ja törmäyshavainnointia esitetään tehtävän vähintään kolmen vuoden ajan hankkeen ensimmäisestä toimintavuodesta alkaen.

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset esitetään raportoitavan vuosittain kartoituskausien jälkeen. Raporteissa esitetään menetelmäkuvaukset, selvitysajat ja -paikat, tulokset sekä johtopäätökset.

32.2. Elinolot ja viihtyvyys

Asukaskysely tuo tietoa koetuista vaikutuksista, ja siksi YVA-menettelyn aikana toteutetun asukaskyselyn toistamista esitetään tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen. Lisäksi mahdollisia valituksia, muita yhteydenottoja ja niiden syitä esitetään kirjattavan ja seurattavan.

32.3. Vedenlaatu

Rakentamisen aikana hulevesien laatua on tarkkailtava erityisesti kiintoaineksen ja happamoitumisen osalta. 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 kunnan ympäristöviranomaisen kanssa että Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen edustajan kanssa.

32.4. Melu

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.

33. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

33.1. Kaavoitus

Hankealueelle laaditaan osayleiskaavaa. Kaavoituksen alkaessa voimassa olleen maankäyttö- ja rakentamislain nimi on 1.1.2025 muutettu muutoksella 752/2023 alueidenkäyttölaiksi. Molempien lakien perusteella (77 a §) oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakentamisluvan perusteena. Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisistä sisältövaatimuksista on säädetty saman lain 77b pykälässä. Kaavaa laadittaessa on mm. huolehdittava siitä, että voimaloiden tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Myös aurinkovoimaloille tarvittavat luvat käsitellään samassa osayleiskaavassa, koska ne muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden tuulivoimaloiden kanssa.

Tämä YVA-menettely palvelee 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 Siikalatvan kunta ja kaavan laatijana toimii A-Insinöörit Suunnittelu Oy.

33.2. 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 (Taulukko 102). Lainsäädännön muuttuessa osaan lupaviranomaisista on kuitenkin odotettavissa muutoksia. Lupa- ja valvontavirasto (LVV) aloittaa toimintansa 1.1.2026, jolloin mm. aluehallintovirastojen ja ELY-keskusten toiminnot siirtyvät uuden lupaviraston hoidettavaksi. 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 102. Luvat ja arvio niiden tarpeesta hankkeessa.

Lupa	Viranomainen	Tarve hankkeessa	Selite
Rakentamiseen liittyvät luvat			
Rakentamislupa, purkamislupa ja purku- ja rakennusjäteselvitys.	Siikalatvan 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.
Vesien- ja luonnonsuojeluun liittyvät luvat			
Ympäristölupa	Kunnan ympäristösuojeluviranomainen tai aluehallintovirasto (AVI) / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei	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 aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai erityisissä tapauksissa aluehallintovirasto. Nykyisten suunnitelmien perusteella meluvaikutukset yhdessä Leuvannevan ja Taikkonevan kanssa aiheuttavat luvantarpeen, mutta tämä on tarkoitus ratkaista hankkeiden jatkosuunnittelussa niin, että meluvaikutus jää lupakynnystä pienemmäksi. 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.
Luonnonsuojelulain (9/2023) mukainen poikkeuslupa	ELY-keskus	Kyllä, ellei lieventämistoimenpiteitä toteuteta	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. SVE3 ja voimalan 2 rakentaminen voivat aiheuttaa luvan tarpeen **viitasammakkovaikutusten** vuoksi. Vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla sähkönsiirtoreitti siten, että viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka jää johtoaukean ulkopuolelle. Lisäksi tulee rakennustöiden aikana välttää liikkumista, läjittämistä ja materiaalien varastointia vesialtaan läheisyyteen. Johtoaukean ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan väliin suositellaan jätettäväksi 50 metrin suojavyöhyke. Voimalan 2 vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla voimala ja sen rakennusalueet sekä harukset vähintään 50 metrin päähän läheisestä ojasta, jotta ojan nykytila säilyy ja vältetään kiintoaineskuormitus. Uudet ja perusparannettavat tiet sekä voimala 7 voivat aiheuttaa luvan tarpeen **saukkovaikutusten** vuoksi. Vaikutukset voidaan lieventää muuttamalla tielinjauksia siten, että saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan (LPP) sisältävien

			vesistöjen ja uusien teiden väliin jää 50 metrin suojavyöhyke. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä sekä vesistöjen pysymisestä esteettömänä saukolle. Voimalan 7 vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla rakentamisalue sekä harukset vähintään 50 metrin päähän saukon LLP:n sisältävästä ojasta, jotta vältetään saukon LPP:ihin sekä ojan virtaaman määrään tai suuntaan kohdistuvat vaikutukset. Lieventämistoimenpiteillä ehkäistään myös kiintoaineskuormituksen syntymistä. Koska perusparannettavat tiet kulkevat alueen yli niin lieventämistoimenpiteistä huolimatta vesistöön voi aiheutua paikallista kiintoaineiskuormitusta. LLP:n tarkka sijainti ei ole tiedossa, mutta on epätodennäköistä, että se sijaitsisi olemassa olevan tien penkereillä.
Luonnonsuojelulain (9/2023) 5 luvun mukainen Natura-arviointi	ELY-keskus /LVV 1.1.2026 alkaen	Kyllä	Tämän YVA-menettelyn yhteydessä toteutetaan arviointi siitä, heikentääkö hanke merkittävästi Natura-alueen (Haapaveden lintuvedet ja suot) suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos 35 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettu arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Tietyin säädetyin edellytyksin tästä voidaan poiketa.
Vesilain (587/2011) mukaiset luvat	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei	Hankkeen rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli tuulivoimaloilla tai muulla hankkeessa tehtävällä rakentamisella aiheutetaan vesistövaikutuksia (VL 3:2 §). Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittuu kaksi purokohdetta (S3.1 ja S3.6). Vaikutuksilta ja luvan tarpeelta voidaan välttyä suunnittelemalla voimajohtopylväiden sijainnit riittävän kauas vesistöistä ja niiden penkereistä sekä välttämällä kasvuston poistoa tai työkoneilla liikkumista vesistöjen läheisyydessä. Näin varmistetaan vesistöjen pienilmaston säilyminen ja estetään kiintoaineksen huuhtoutumista vesistöihin.
		Ei	Vesilain mukaisten pienvesien luonnontilan vaarantaminen on kielletty (VL 2: 11 §). Toimenpiteestä vastaava voi hakea AVI:lta poikkeusta kiellosta.
		Kyllä	Erityisesti aurinkovoima-alueiden ojittaminen todennäköisesti edellyttää ojitusilmoituksen tekoa. Hankkeen rakentajan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä. Ojitusilmoituksessa kuvataan mm. ojitusjärjestelyt ja tarvittavat lieventämistoimenpiteet mm. kuormituksen ja hydrologisen muutoksen lieventämiseksi. ELY-keskus antaa ojitusilmoituksesta lausunnon, jossa mm. arvioidaan tarve vesilain mukaiseen lupaan.
Sähkömarkkinaan ja sähkönsiirtoon liittyvät luvat			
Ilmoitus voimalan rakentamisesta	Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalaki (588/2013) edellyttää, että sähköteholtaan vähintään megawatin suuruisten voimalaitosten käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoitettava Energiavirastolle. Ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa tarvitaan, koska hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Lupa vahvistaa voimajohdon rakentamisen tarpeellisuuden hankkeessa tuotettavan sähkön siirtämiseksi, mutta se ei anna vielä oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä se ota kantaa voimajohdon reittiin. Lupaa voidaan hakea YVA-menettelyn jälkeen.
Voimajohdon tutkimuslupa	Maanmittauslaitos	Kyllä	Valitun johtoreitin maastotutkimuksia 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	Hankkeeseen sovelletaan lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004), koska tarkoitus on rakentaa sähköjohto ja hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia (252/2017). Lain mukaan hanketta varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) mukainen lunastuslupa. Lunastuslupahakemukseen sovelletaan myös lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain muuttamisesta (1238/23). Sen mukaan lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon tai putken reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Sähkönsiirron johtoalueen käyttöoikeus lunastetaan ja lunastuksesta maksetaan korvaus. Lunastuskorvauksen lisäksi saadaan sopia muusta korvauksesta. Johtoalueen maanomistajille voidaan tarjota ennakkohaltuunottosopimusta, jolla maanomistaja suostuu käyttöoikeuden lunastukseen ja toiminnanharjoittaja sitoutuu korkeampaan korvaukseen käyttöoikeuden lunastuksesta. Jos kaikki maanomistajat allekirjoittavat ennakkohaltuunottosopimuksen, ei lunastuslupaa tarvitse hakea Valtioneuvostosta, vaan Maanmittauslaitos myöntää lunastusluvan tehtyjen sopimusten perusteella. Maakaapelin asentaminen edellyttää joko lunastusmenettelyä tai kaapelisopimusta, riippuen lopullisesta teknisestä toteutumisesta.
Kantaverkkoon liittymissopimus	Fingrid	Kyllä	Kantaverkkoon liittymisestä sovitaan liittymissopimuksella, jossa määritellään omistus- ja vastuurajat, käyttöoikeudet sekä sovitaan liittymismaksuista.
Maa-ainesten ottoon ja maarakentamiseen liittyvät luvat			
Maa-aineslupa	Sen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, josta maa-ainekset otetaan	Kyllä	Mikäli hankkeeseen käytetään rakennusvaiheessa massoja, jotka otetaan hankealueen tai jonkun muun alueen maaperästä, hanke vaatii maa-aineslain (555/1981) mukaisen maa-aineksen ottoluvan. Jos hankkeessa hyödynnetään maa-ainesta toisesta hankkeesta, lupaa ei välttämättä erikseen tarvita, jos toisella hankkeella on oma lupa. Lähtökohtaisesti hankkeessa hyödynnetään hankealueelta otettavia massoja sekä luvitetuilta maanottoalueilta tuotavia maa-aineksia.
YVA-menettely	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei / Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Kun maa-aineksien ottomäärät myöhemmin tarkentuvat, tulee vielä tarkistaa YVA-menettelyn tarve louhinnan osalta. YVA-lain (252/2017) liitteen hankeluettelon mukaan YVA-menettely on tarpeen kiven, soran tai hiekan ottoon, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.
Ympäristösuojelulain mukainen lupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, poikkeustapauksissa AVI tai LVV 1.1.2026 alkaen	Ei / Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Maa-aineksen ottoon mahdollisesti liittyvä louhinta tai murskaus voi vaatia maa-aineslain (555/1981) mukaisen luvan lisäksi myös ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen luvan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Pelkkä maa-aineksen ottotoiminta ei pohjavesialueelle sijoittuvanakaan edellytä ympäristölupaa.
Ylijäämämaat ja läjitys	Ympäristönsuojeluviranomainen, riippuu läjitettävästä määrästä	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Rakentamisessa mahdollisesti syntyviä ylijäämämaita ei saa läjittää ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa.

Kuljetuksiin, liikenteeseen ja tienpitoon liittyvät luvat			
Erikoiskuljetus-lupa	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	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.
Tieverkon parantaminen, kuljetukset ja rakenteiden sijoittaminen	Pohjois-Pohjanmaan tai Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Luvissa tulee huomioida myös mahdolliseen tieverkon parantamiseen maanteiden osalta tarvittavat työluvat, joita haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankevastaava on hyvissä ajoin kuljetuksia ja rakentamistoimia suunniteltaessa yhteydessä Pirkanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueeseen. Pohjois-Pohjanmaan 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 hyväksynnän kaikille voimalapaikoille ja enintään 300 m:n kokonaiskorkeudelle.
Kajoamislupa	Museovirasto	Ei	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. Hanke voi edellyttää maisematyölupaa, mikäli maisemaa muuttavia toimenpiteitä toteutetaan ennen rakentamisluvan myöntämistä. Pääsääntöisesti rakentamislupa kattaa myös maisemaa muuttavat toimet. Aurinkopaneelien sijoittaminen kantaverkon 400 kV johtoalueen viereen edellyttää Fingridiltä pyydettävää risteämälausuntoa. Lausunnossa otetaan kantaa voimajohtojen kannalta hankkeessa huomioitaviin reunaehtoihin, jotta mm. turvallisuusnäkökohdat tulevat huomioiduiksi. Aurinkovoimahankkeiden luvitukseen ja vaikutusarviointeihin ei ole valtakunnallista ohjeistusta. Tällainen on laadittavana ympäristöministeriössä. Valmistuessaan siinä annetut ohjeistukset tulee huomioida hankkeessa. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

34. Lähdeluettelo

Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostiainen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A. Väänänen, M., Perätie, T. & Ruohomäki, A., 2021. Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. – Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.

Aitchison, C. (2012). Tourism impact of wind farms. University of Edinburgh. http://www.scottish.parliament.uk/S4_EconomyEnergyandTourismCommittee/Inquiries/20120426_uni_of_ed.pdf

Alatalo Ari 20.5.2024. Neova Oy. Puhelinkeskustelu.

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.

APPH. (2024). Saatavilla osoitteesta https://www.apph.fi/.https://www.apph.fi/

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A., Mattbäck, S. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. 26.01.2022.

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

Ballester, C., Dupont, S. M., Corbeau, A., Chambert, T., Duriez, O. & Besnard, A. 2024. A standardized protocol for assessing the performance of automatic detection systems used in onshore wind power plants to reduce avian mortality. Journal of Environmental Management: 354. 120437.

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*.

Bertagnolio, F. et.al. (2014). Cyclic pitch for the control of wind turbine noise amplitude modulation. Saatavilla (27.3.2024): http://www.acoustics.asn.au/conference_proceedings/INTERNOISE2014/papers/p551.pdf.

Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation, 86:1.

Bhandari, R., Kumar, B. and Mayer, F., 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. *Journal of Cleaner Production*, 277:123385. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123385

BirdLife International. 2024. Important Bird Area factsheet: Haapavesi wetlands (Finland). Ladattu osoitteesta https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/haapavesi-wetlands-iba-finland 21.11.2024.

Birdlife Suomi 2022. Tärkeät lintualueet: IBA, FINIBA, MAALI. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/. Luettu 15.11.2024.

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.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Mysterud, A. 2012. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. Eur J Wildl Res 59, 359–370 (2013). https://doi.org/10.1007/s10344-012-0682-7

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020b. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology*, *161*(1), 1–15.

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.

Damschen, E., Haddad N. M., Orrock J. L., Tewksbury J. J. & Levey D. J. 2006. Corridors increases plant species richness at large scale. *Science* (vol. 313), pp. 1284-1286.

Di Napoli, C; Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen, Suomen ympäristö 4/2007

Diffendorfer J., Stanton, J., Beston, J., Thogmartin, W., Loss, S., Katzner, T., Johnson, D., Erickson, R., Merrill, M. & Corum, M. 2021. Demographic and potential biological removal models identify raptorspecies sensitive to current and future wind energy. Ecosphere. 12(6):e03531. 10.1002/ecs2.3531

Digita Oy 2023. Tv- ja radioasemat ja niiden kattavuusalueet.

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 Ornitologisk Forenings Tidsskrift (vol. 115), pp. 253–271.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Colman, J. E. 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biol 39, 689–699 (2016). https://doi.org/10.1007/s00300-015-1825-6

Ejdemo, T., & Söderholm, P. (2015). Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden. Economics Unit, Luleå University of Technology.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136403211500235X?via%3Dihub

Emilsson E, Dahllöf L. (2019). Lithium-Ion Vehicle Battery Production Status 2019 on Energy Use, CO 2 Emissions, Use of Metals, Products Environmental Footprint, and Recycling. https://www.researchgate.net/publication/339237011_Lithium-Ion_Vehicle_Battery_Production_Status_2019_on_Energy_Use_CO_2_Emissions_Use_of_Metals_Products_Environmental_Footprint_and_Recycling

Energiateollisuus ry. 2023. Suomalaisten energia-asenteet 2023. https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/11/energia-asenteet-2023-koko-aineisto.pdf

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.

Eurofins Ahma Oy 2022. Neova Oy, Turveruukki Oy – Siikajoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2021. https://www.neova-group.com/wp-content/uploads/2022/11/siikajoen_turvetuotantoalueiden_kaytto-paasto-ja-vaikutustarkkailu_vuonna_2021.pdf

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.

Faunatica 2023. Paikkatietoaineistot: Luontokartoitusten tulokset ja kuljetut reitit.

FCG 2023. Liite 5. Luonto- ja linnustoselvitysraportti. PROKON Wind Energy Finland Oy.

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 (2021). Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/petajaskoski_nuojuankangas_voimajohtohanke_yva-selostus_2021_www-sivulle-id-292081.pdf

Fingrid 2025. Metsälinjan vahvistaminen. https://www.fingrid.fi/metsalinjan-vahvistaminen#yva-menettely ja https://karttapalaute.fingrid.fi/?link=Wkgh 28.2.2025.

Fingrid, Ympäristövaikutuksien arviointi selostus 400 kilovoltin voimajohtohankkeessa Keski-Suomi — Oulujoki, 2012

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.

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

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

Google Maps, Street View. Viitattu 08/2024.

Gradolewski, D., Dziak, D., Martynow, M., Kaniecki, D., Szurlej-Kielanska, A., Jaworski, A., & Kulesza, W. J. 2021. Comprehensive bird preservation at wind farms. Sensors. 21(1). 267.

GTK 2024. Paikkatietoaineistot: Happamat sulfaattimaat.

GTK 2024. Paikkatietoaineistot: Kallioperä.

GTK 2024. Paikkatietoaineistot: Maaperä 1:200 000.

GTK 2024. Paikkatietoaineistot: Mustaliuske.

Gundersen, V., Myrvold, K. M., Kaltenborn, B. P., Strand, O., Kofinas, G. 2022. A review of reindeer (Rangifer tarandus tarandus) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? Landscape Research. https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486.

Haapaveden-Siikalatvan seutukunta. 2024. *Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ilmastosuunnitelma 2024–2030*. https://siikalatvad10.oncloudos.com/kokous/2024275-9-12254.PDF

Hedfors, R. 2014: Movement ecology of Golden eagles (Aquila crysaetos) and risks associated with wind farm development. – Department of Wildlife, Fish, and Environmental studies Umeå. 37 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

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., 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., 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.

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.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Himanen, S. ja Sorsa, A. 2010. *Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia.* Pohjois-Pohjanmaan liitto. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/A51.pdf 30.10.2024

Hogg, C., Neveu, M., Stokkan, K.-A., Folkow, L., Cottrill, P., Douglas, R., Hunt, D. M., Jeffery, G. 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. J Exp Biol (2011) 214 (12): 2014-2019. https://doi.org/10.1242/jeb.053553

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.

https://luontopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/07/luontopaneelin-raportin-yhteenveto-3a-2021-soiden-ennallistamisen-vaikutukset.pdf

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.

Husby, M. 2024. Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk *Accipiter gentilis*. Diversity. https://www.mdpi.com/1424-2818/16/2/128#B75-diversity-16-00128

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.

Ijäs, A., & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden Vaikutukset Lepakoihin− Kirjallisuuskatsaus. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatieteen laitos 2023. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. Maakuntien ilmasto. Ilmastonmuutos Suomessa. *ilmasto-opas.fi*, 22.11.2022. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa 14.3.2025

IPCC 2014, *2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Wetlands_Supplement_Entire_Report.pdf 14.3.2025

Isola, M, 2015 Siikalatvan kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Siikalatvan kunta. 30.11.2013.

Jain, A., Kerlinger, P., Curry, R & Slobodnik, L. 2007. Annual report for the Maple Ridge Wind Power Project post-construction bird and bat fatality study - 2006. Curry and Kerlinger, LLC, Syracuse, NY.

Johnson, G., Erickson, W., Strickland, M., Shepherd, M. & Shepherd, D. 2000. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area. Results of a 4-Year Study. Final Report. WEST, Inc., Cheyenne, Wyoming.

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., Viner, T., Trail, P., & Espinoza, E. 2014. Avian mortality at solar energy facilities in southern California: a preliminary analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, 28, 1–28.

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. and 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

Keränen, J.; Hakala, J.; Hongisto, V.: The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019

Kivinevan Tuulipuisto Ky (2024). henkilökohtainen tiedonanto 25.9.2024.

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. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.

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.

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. 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

Laine, A., Aronsuu, K., Ekholm-Peltonen, E., Heikkinen, M., Helin, M., Hentilä, H., Rintala, Jaana., Tertsunen, J., Tuohino, J., Virtanen, K. 2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027: Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet 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.

Law, A., Jones, L. & Walls, J. 2023. The performance and durability of Anti-reflection coatings for solar module cover glass – a review. Solar Energy. 261:85–95.

Lehtiniemi, T., Suutari, T., Kukkonen, K., Onkalo, P., Nikka, A., & Toivonen, A.-M. (2022). *Pohjois-Pohjanmaan maaseudun kehittämissuunnitelma 2023–2027*. Viitattu 13.12.2024 osoitteesta https://www.doria.fi/handle/10024/185974.

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 (2021) Metsien kasvuvauhti hidastui, mutta puuston tilavuus suureni. https://www.luke.fi/fi/uutiset/metsien-kasvuvauhti-hidastui-mutta-puuston-tilavuus-suureni

Luke (Luonnonvarakeskus). 2017–2022. *Aineisto: Suurpetohavainnot tietovarantona.*

Luke (Luonnonvarakeskus). 2019–2024. *Aineisto: Susireviirien tietovarannot.*

Luke (Luonnonvarakeskus). Luonnonvaratieto, karttapalvelu. Vierailtu 13.11.2024 ja 9.9.2025. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Luke. 2020–2024. *Aineisto: Riistakolmioaineisto, Luonnonvarakeskus (Luke).*

Lumohukka 2024. Ydinreviiriselvitys – Pulkkila. FCG Finnish Consulting Group Oy. Ei-julkinen.

Luonnontieteellinen keskusmuseo (LUOMUS) 2020. Maalintujen pistelaskentaohjeet. https://vanha.luomus.fi/fi/pistelaskenta-ohjeet.

Lång, K., Aro, L., Assmuth, A., Haltia, E., Hellsten, S., Larmola, T., Lempinen, H., Lindfors, L., Lohila, A., Miettinen, A., Minkkinen, K., Nieminen, M., Ollikainen, M., Ojanen, P., Sarkkola, S., Sorvali, J., Seppälä, J., Tolvanen, A., Vainio, A., Wall, A. & Vesala T. 2022. Turvemaiden käytön vaihtoehdot hiilineutraalissa Suomessa. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2022. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2022/04/ilmastopaneelin-raportti-2-2022-turvemaiden-kayton-vaihtoehdot-hiilineutraalissa-suomessa.pdf 15.3.2024

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Suomen karhukannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:11.

Maa- ja metsätalousministeriö 2022b. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. *Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja*, 2022:15. SBN pdf: 978-952-366-388-6. Helsinki 2022. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164301/MMM_2022_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Maanmittauslaitos 2024. Kiinteistörajat. Paikkatieto.

Maanmittauslaitos 2024. Maastotietokanta. Paikkatieto.

Maanmittauslaitos 2024. Taustakartat. Paikkatieto.

Maanmittauslaitos. (2024). Lunastustoimitus. Saatavilla osoitteesta https://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistot/osallisena-maanmittaustoimituksessa/lunastustoimitus.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., & Sainio, M. (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja: Policy Brief No. 11 https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

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.

Martín, B., Perez-Bacalu, C., Onrubia, A., de Lucas, M. & Ferrer, M. 2018. Impact of wind farms on soaring bird populations at a migratory bottleneck. *European Journal of Wildlife Research*. 64:33.

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.

May, R., Hamre, Ø., Vang, R. & Nygård, T. 2012. Evaluation of the DTBird video-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour. NINA Report 910. 27 s.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Øyvind, H. & Stokke, B. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor bladevisibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution. 2020;10:8927–8935.

McClure, C.J.W., Martinson, L. & Taber, D. A. 2018. Automated monitoring for birds in flight: Proof of concept with eagles at a wind power facility. Biological Conservation 224: 26–33.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017. Työ- ja elinkeinoministeriö. Helsinki.

Metsäkeskus 2024. Metsävaratiedot. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot/metsavaratiedot.

Müller, A., Friedrich, L., Reichel, C., Herceg, S., Mittag, M. ja Neuhaus, D. H. (2021). *A comparative life cycle assessment of silicon PV modules: Impact of module design, manufacturing location and inventory.* Solar Energy Materials and Solar Cells. https://doi.org/10.1016/j.solmat.2021.111277

Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P., Strand, O. 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. Biological Conservation 101, 351–360 (2001). https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00082-9.

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.

Nielsen H. et al. Road traffic noise: the Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Nordic Council of Ministers

Nordiska ministerrådet (2017). The climate benefits of the Nordic forests. https://nordicforestresearch.org/wp-content/uploads/2019/08/nytryck-eng-A4-1.pdf

Ojanen, P., Minkkinen, K. & Regina, K. 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. Katsausartikkeli. Suoseura Maahenki. 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?via%3Dihub

Onnettomuustutkintakeskus. (2017). Tuulivoimaloiden turvallisuutta parannettava. https://turvallisuustutkinta.fi/fi/index/ajankohtaista/tiedotteet/2017/tuulivoimaloidenturvallisuuttaparannettava.html

Onttonen, N., Virta, T., Nousiainen, A., Mäkinen, J. 2016. VT 4 Vehniä-Äänekoski YVA Luontoselvitys. Ramboll Oy.

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.

Piipsan Turve. (2024). Saatavilla osoitteesta http://www.piipsanturve.fi.kotisivukone.com/.http://www.piipsanturve.fi.kotisivukone.com/

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2013a). Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava, lehti 3. 1:250 000. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/2470.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2013b). Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/2471.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016a). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava, lehti 3. 1:250 000. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4526.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016b). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4527.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018a). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava, lehti 3. 1:250 000. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/01/Lehti3_PP3vmkk_KHO_21012022www.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018b). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/5869.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 18.1.2022. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023a). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavakartta 1:300 000. Ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierros. Ehdotus 12.12.2023. Maakuntahallitus 19.12.2023. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/01/Kaavakartta_P-P-energia-ilmasto-vmkk-MKH-19.12.2023-%C2%A7-178.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023b). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierros (MAR 13§). Merkinnät ja määräykset. Hyväksytty maakuntahallitus 19.12.2023 § 178. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/01/Ehdotusvaihe_MM_P-P-energia-Ilmasto-vmkk-MKH-19.12.2023-%C2%A7-178.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023c). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierros (MRA 13 §). Tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (LIITE 2). https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-

content/uploads/2024/01/Liite2-Kohdekuvaukset-tv-alueista_P-P-energia-ilmasto-vmkk_MKH-19.12.2023-%C2%A7-178-pien.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Julkinen ehdotusvaihe. Kaavaselostus ja liitteet 3-4. 9.9.2024. Maakuntahallitus 17.9.2024. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/09/EHDOTUS_selostus-LIITE-3-4_P-P-EI-vmkk-9.9.2024_MKH-17.9.2024_pakattu.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Pääsähköjohdon yhteystarve Pohjois-Pohjanmaalla. Paikkatieto.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Suunnitellut ja tuotannossa olevat tuulivoima-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Paikkatieto.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025. Maakuntakaavan ohjausvaikutus tuulivoiman osalta. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/ 2.4.2025

Pohjois-Pohjanmaan liitto 6/2024. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen.

Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto. 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. Ramboll Finland Oy. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikennoitavyysselvitys_30.9.2022.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. 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. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava 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. (2024). EMMI – Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla. Viitattu 13.12.2024 osoitteesta https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/emmi/

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke - Susireviiriselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023b. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Sijainninohjausmalliraportti.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2025. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 2021. Lahnasnevan turvetuotantoalueen ympäristöluvan nro 42/08/2 muuttaminen ja jälkihoitotoimien vahvistaminen, Siikalatva. Päätös: Nro 163/2021. Dnro PSAVI/5201/2020. 15.10.2021.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 2022. Kivinevan turvetuotantoa koskevan lupapäätöksen nro 179/2015/1 lupamääräyksen 18 mukainen selvitys ja suunnitelma, Siikalatva ja Siikajoki. Päätös: Nro 111/2022. Dnro PSAVI/10714/2019. 17.8.2022.

Poot, H., De Vries, H., Donners, M., Wernand, M., Marquenie, J. 2008. 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.

Ruokavirasto (2022). Mikä on maatalousmaa? https://www.ruokavirasto.fi/tuet/tuet-uudistuvat/maatalous/mika-muuttuu-peltotuissa/tukien-perusteena-maatalousmaa-ja-korvauskelpoisuus/

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency.

Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V.-P., Rautiainen, M., & Koutonen, H. (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset (Versio 1.0) [Raportti]. Suomen tuulivoimayhdistys ry. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Schmaljohann, H., Eikenaar, C., & Sapir, N. 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. Biological Reviews. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/brv.12839

Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological Conservation, 256,* 109037.

Scobie, C., Bayne, E. & Wellicome, T. 2014. Influence of anthropogenic features and traffic disturbance on burrowing owl diurnal roosting behavior. Endangered Species Research. 24. 73–83. 10.3354/esr00577.

Scottish Government. (2008). The economic impacts of wind farms on Scottish tourism: A report for the Scottish Government. Energy and Climate Change Directorate. Saatavilla osoitteesta https://www.gov.scot/publications/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/.

Scrafford, M. A. & Boyce, M. S. 2018. Temporal patterns of wolverine (*Gulo gulo luscus*) foraging in the boreal forest. *Journal of Mammalogy, 99*(3), 693–701.

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.

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.

Siikalatvan kunta & Sweco karttapalvelu (2024). Pulkkilan kirkonkylän asemakaavat. https://kartat.sweco.fi/siikalatva/.

Siikalatvan kunta (2016a). Pulkkilan kirkonkylän yleiskaava 1:10 000. https://siikalatva.fi/wp-content/uploads/2020/09/Pulkkilan-KK-osayleiskaava-kaavakartta-kvalt.-21.3.2016.pdf.

Siikalatvan kunta (2016b). Pulkkilan kirkonkylän yleiskaava 1:10 000. Yleiskaavamerkinnät ja -määräykset. https://kartat.sweco.fi/static/siikalatva/osayleiskaava/liitteet/5.pdf.

Siikalatvan kunta. (2023). Talousarvio 2024 ja taloussuunnitelma. Saatavilla osoitteesta https://siikalatva.fi/wp-content/uploads/2024/06/talousarvio-2024-ja-taloussuunnitelma.pdf.

Siikalatvan kunta. (2024). Työ ja yrittäminen. Saatavilla osoitteesta https://siikalatva.fi/tyo-ja-yrittaminen/.https://siikalatva.fi/tyo-ja-yrittaminen/

Sirkiä, S. 2010: Effects of large-scale human land use on Capercaillie (Tetrao urogallus L.) populations in Finland. – Ph. D. thesis, Helsinki University Printing House, Helsinki.

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecology and Evolution* 7 (11), 3870–3882. https://doi.org/10.1002/ece3.2941.

Skarin, A., Nelleman, C., Rönnegård, L., Sandström, P., Lundqvist, H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology 30(8). http://dx.doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8

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.

Smith, C., Z.R.J. Nicholls, K. Armour, W. Collins, P. Forster, M. Meinshausen, M.D. Palmer, and M. Watanabe, 2021: The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity Supplementary Material. *In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Available from https://www.ipcc.ch/

Sokol J. Bright lights, big pity. Science. 2022. Apr 22;376(6591):340–343.

SSAB. (2024). Saatavilla osoitteesta https://www.ssab.com/fi-fi.

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.

Suomen Lajitietokeskus 2024a. (haettu 25.11.2024). (muut eläimet)

Suomen Lajitietokeskus 2024b. (haettu 25.11.2024). (kasvit)

Suomen Lajitietokeskus 2024c. (haettu 25.11.2024). (petolinnut)

Suomen Lajitietokeskus 2024d. (haettu 25.11.2024). (muut linnut)

Suomen luontopaneeli (2021). Soiden ennallistamisen suoluonto-, vesistö- ja ilmastovaikutukset. Tarmo Ketola, Lassi Ahlvik, Christoffer Boström, Jaana Bäck, Jukka Jokimäki, Kirsi Pauliina Kallio, Liisa Kulmala, Aleksi Lehikoinen, Tiina M. Nieminen, Elina Oksanen, Minna Pappila, Juha Pöyry, Heli Saarikoski, Aki Sinkkonen, Ilari Sääksjärvi ja Janne S. Kotiaho. *Suomen luontopaneelin julkaisuja* 3A/2021.

Suomen Tuulivoimayhdistys. (2021). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla osoitteesta https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys. (2024). STY investoinnit. Saatavilla osoitteesta https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/taloudellisuus/investoinnit.

Suomen ympäristökeskus 2023. Yhdyskuntarakenne. Paikkatieto

Suomen ympäristökeskus 2024. Avoin data 2024. Maa-aineksenottoluvat. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422.

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.

Sweco Haapavesi & Siikalatva 2024. Kaavoitus. WFS Paikkatieto.

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, 2021. ”Suomalaisten kulutuksen hiilijalanjälki”. 20.6.2024 https://www.ymparisto.fi/fi/suomalaisten-kulutuksen-hiilijalanjalki

Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016: Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025. – Ympäristöministeriön raportteja 17/2016.

T. Ruotsalainen (2024). Siikalatvan kunnan elinkeinokehittäjä. Puhelinhaastattelu 10.9.2024.

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuuli-voimayhdistys. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021.

Tidenberg, E. M., Liukko, U. M., & Stjernberg, T. 2019. Atlas of Finnish bats. In Annales Zoologici Fennici (Vol. 56, No. 1–6, pp. 207-250). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

Tilastokeskus 2023. 1x1 km väestöruutuaineisto vuodelta 2022. Paikkatieto.

Tilastokeskus. (2024). Paikkatietoaineistot: Tuotanto- ja teollisuuslaitokset. Saatavilla osoitteesta https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/tuotanto_ja_teollisuuslaitokset.html.

Tilastokeskus. 2023. Kuntien avainluvut 2023. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023&active2=KU402

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.

Tomé, R., Canário, F., Leitão, A.H., Pires, N. & Repas, M. 2017. Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a wind farm located in a migratory flyway. Teoksessa: Köppel, J. (toim.) Wind Energy and Wildlife Interactions. Springer, Cham.

Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., Rapp, K., 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science* 195, 103–111. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023.

Tucker, V. 1996. A Mathematical Model of Bird Collisions with Wind Turbine Rotors. Transcripts of the ASME Journal of Solar Energy Engineering 118: 253–262.

Tyler, N. J. C., Jeffery, G., Hogg, C. R., Stokkan, K.-A. Ultraviolet Vision May Enhance the Ability of Reindeer to Discriminate Plants in Snow. Arctic, Vol. 67, No. 2 (June 2014), pp. 159-166. http://dx.doi.org/10.14430/arctic4381

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0

Työ- ja elinkeinoministeriö 2024. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2024. https://tem.fi/alueelliset-kehitysnakymat

UNECE (2021). Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options https://unece.org/sites/default/files/2021-10/LCA-2.pdf

UPM (2022). Skogen är både en kolsänka och en kolreserv. https://www.upmmetsa.fi/sv/information-och-evenemang/artiklar/skogen-ar-bade-en-kolsanka-och-en-kolreserv/

Valkeajärvi, P. 2014: Metson soidin – Teoksessa: Kursula, O., Valkeajärvi, P. & Vesterinen, R. (toim.) 2014: Metso – Havumetsien lintu. — Keski-Suomen Metsoparlamentti ja Suomen Riistakeskus. 153 s.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista. nro 1107/2015.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992

Valtiovarainministeriö. (2023). Valtion aluehallinnon uudistamisen lainsäädäntöhanke. https://vm.fi/hanke?tunnus=VM114:00/2023.

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.

Vestas (2022). *Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2 MW Wind Plant.* https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V150-4.2,%204.5MW%20Wind%20Plant_Final.Web.pdf.coredownload.inline.pdf

Vestas (2023). *Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plant.* https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014. Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A. C. & Ryan, P. G. 2019. Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. Renewable Energy 133: 1285–1294.

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2001. Avoidance of Cabins, Roads, and Power Lines by Reindeer during Calving. The Journal of Wildlife Management Vol. 65, No. 4 (Oct., 2001), 915–925. https://doi.org/10.2307/3803040.

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2007. The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology* 31(4):399-407. http://dx.doi.org/10.1007/s00300-007-0377-9.

Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P., Strand, O. 2008. Effects of Infrastructure on Migration and range Use of Wild Reindeer. The Journal of Wildlife Management, Vol. 68, No. 1 (Jan., 2004), pp. 101-108.

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd (2013). Carbon footprint for building products. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2013/T115.pdf

Väylävirasto 2012–2021. Paikkatietoaineistot: Tieliikenteen liikennemäärät (2012–2021)

Väylävirasto 2012–2021. Raskaan liikenteen liikennemäärät (2012–2021)

Väylävirasto, Suomen väylät. Viitattu 9.8.2024. https://suomenvaylat.vayla.fi/

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.

Ympäristö.fi. (2025). Taikkonevan tuulivoimahanke, Siikalatva. Viitattu 10.7.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/taikkonevan-tuulivoimahanke-siikalatva

Ympäristöministeriö 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6/2016.

Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 2017b. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

Ympäristöministeriö 2022a: EU:n luonto- ja lintudirektiivit. – Ympäristöministeriö. https://ym.fi/eu-n-luonto-jalintudirektiivit

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29

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 developments. Avian Conservation and Ecology, 8, 10.