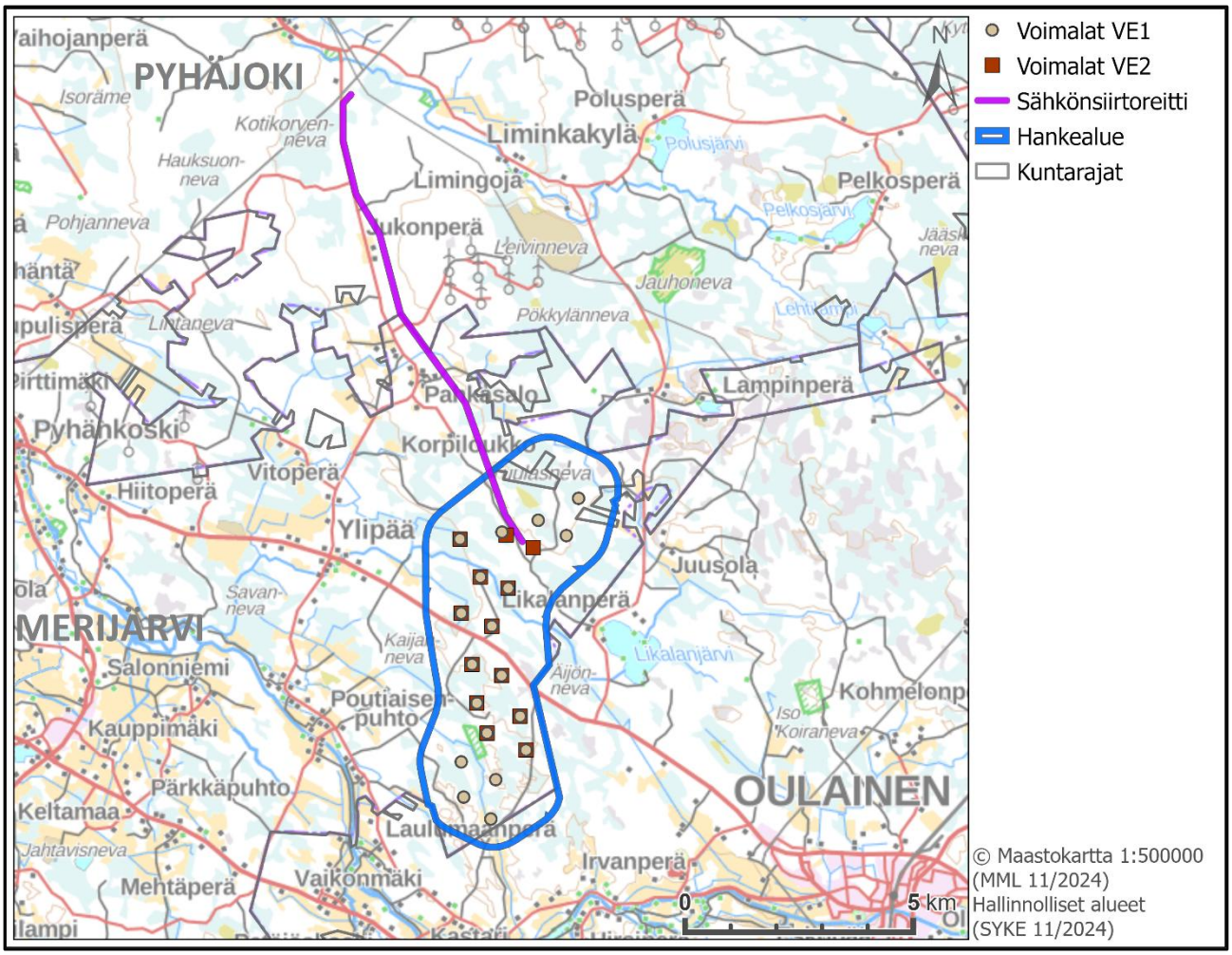


Rahkakurun tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointiselostus, Merijärvi, Oulainen, Pyhäjoki

PROKON WIND ENERGY FINLAND OY

1.4.2025

Runeberginkatu 5, 8. krs
00100 Helsinki

www.ecobio.fi
www.ecobiomanager.com

info@ecobio.fi
+358 (0) 20756945

SISÄLLYSLUETTELO

Liiteluettelo .....

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 Hankevaihtoehdot 3
2.4 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 4
2.5 Hankkeesta vastaava 5
2.6 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 6
2.7 Lähialueen muut hankkeet 6
2.8 Hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia 10

3 Hankkeen tekninen kuvaus 10

3.1 Tuulivoimalat 10
3.1.1 Perustiedot 10
3.1.2 Perustamis- ja kokoamistekniikat sekä harukset 12
3.1.3 Lentoestemerkinnät 13
3.2 Nostoalueet 15
3.3 Tieverkosto 15
3.4 Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella 17
3.5 Sähkönsiirto kantaverkkoon 19
3.6 Yhteenveto maankäyttötarpeesta 20
3.7 Rakentaminen 21
3.7.1 Rakentamisen vaiheet 21
3.7.2 Kuljetukset ja liikenne 22
3.7.3 Maa-ainekset, ylijäämämaat ja jätteet 23
3.8 Käyttö ja kunnossapito 24
3.9 Käytöstä poisto 25

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN 27

4 Arviointimenettely ja osallistuminen 27

4.1 Arviointimenettelyn kuvaus 27
4.2 Arviointimenettelyn osapuolet 28
4.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 28
4.3.1 Ennakkoneuvottelu 28
4.3.2 Seurantaryhmä 28
4.3.3 Julkiset kuulemiset 30
4.4 YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot 30
4.5 Arviointiselostuksen laatijat 38

5 Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi 40

5.1 Merkittävyyden arviointi 40
5.2 Tehdyt selvitykset 42

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 43

6 Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 43

6.1 Arvioinnin päätulokset 43
6.2 Nykytila 44
6.3 Vaikutusmekanismit 59
6.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 59

6.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 60
6.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 63
6.6.1 Liito-orava 63
6.6.2 Viitasammakko 65
6.6.3 Saukko 66
6.6.4 Lepakot 67
6.6.5 Suurpedot 69
6.6.6 Metsäpeura 77
6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 78

7 Linnusto 80

7.1 Arvioinnin päätulokset 80
7.2 Nykytila 80
7.2.1 Tärkeät lintualueet 81
7.2.2 Pesimälinnusto voimaloiden alueella 82
7.2.3 Muuttolinnusto voimaloiden alueella 86
7.2.4 Sähkönsiirtoreitin linnusto 90
7.3 Vaikutusmekanismit 91
7.3.1 Törmäysvaikutukset 91
7.3.2 Häiriövaikutukset 92
7.3.3 Elinympäristöjen häviäminen 93
7.4 Arviointimenetelmä 93
7.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 94
7.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 95
7.6.1 Vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin 95
7.6.2 Vaikutukset pesimälinnustoon voimaloiden alueella 96
7.6.3 Vaikutukset muuttolinnustoon voimaloiden alueella 104
7.6.4 Vaikutukset sähkönsiirtoreitin linnustoon 107
7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 110

8 Kasvillisuus ja luontotyypit 112

8.1 Arvioinnin päätulokset 112
8.2 Nykytila 112
8.3 Vaikutusmekanismit 119
8.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 119
8.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 120
8.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 120
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 124

9 Luonnonsuojelualueet 125

9.1 Arvioinnin päätulokset 125
9.2 Nykytila 125
9.3 Vaikutusmekanismit 131
9.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 131
9.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 132
9.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 133
9.6.1 Natura-alueet 133
9.6.2 Luonnonsuojelualueet 134
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 136

10 Pohja- ja pintavedet 137

10.1 Arvioinnin päätulokset 137
10.2 Nykytila 137
10.3 Vaikutusmekanismit 142
10.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 144
10.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 144
10.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 145
10.6.1 Pohjavedet 145
10.6.2 Pintavedet 147

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 150

11 Välke 151

11.1 Arvioinnin päätulokset 151
11.2 Nykytila 151
11.3 Vaikutusmekanismit 151
11.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 152
11.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 153
11.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 153
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 157

12 Melu 159

12.1 Arvioinnin päätulokset 159
12.2 Nykyinen äänimaisema 159
12.3 Vaikutusmekanismit 160
12.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 160
12.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 162
12.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 162
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 170

13 Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö 171

13.1 Arvioinnin päätulokset 171
13.2 Nykytila 171
13.3 Vaikutusmekanismit 176
13.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 176
13.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 177
13.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 177
13.6.1 Maisema 177
13.6.2 Kulttuuriperintö 181
13.6.3 Arkeologinen kulttuuriperintö 182
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 183

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET 184

14 Monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet 184

14.1 Arvioinnin päätulokset 184
14.2 Nykytila 184
14.3 Vaikutusmekanismit 186
14.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 186
14.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 186
14.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 187
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 190

15 Maa- ja kallioperä 191

15.1 Arvioinnin päätulokset 191
15.2 Nykytila 191
15.3 Vaikutusmekanismit 194
15.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 195
15.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 195
15.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 195
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 198

16 Ilmanlaatu 199

16.1 Arvioinnin päätulokset 199
16.2 Nykytila 199
16.3 Vaikutusmekanismit 199
16.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 199
16.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 199
16.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 200

17 Ilmasto 201

17.1 Arvioinnin päätulokset 201
17.2 Nykytila 201
17.3 Vaikutusmekanismit 202
17.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 202
17.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 203
17.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 204
17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 211

18 Luonnonvarojen hyödyntäminen 212

18.1 Arvioinnin päätulokset 212
18.2 Nykytila 212
18.3 Vaikutusmekanismit 212
18.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 213
18.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 213
18.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutukset ja haittavaikutusten lieventäminen 213
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 215

19 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 216

19.1 Arvioinnin päätulokset 216
19.2 Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 216
19.3 Nykyinen kaavoitus 217
19.3.1 Voimassa olevat maakuntakaavat 217
19.3.2 Vireillä olevat maakuntakaavat 223
19.3.3 Voimassa olevat yleiskaavat 228
19.3.4 Vireillä olevat yleiskaavat 232
19.3.5 Voimassa ja vireillä olevat asemakaavat 234
19.4 Vaikutusmekanismit 234
19.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 235
19.6 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 235
19.7 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutukset ja haittavaikutusten lieventäminen 236
19.7.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 236
19.7.2 Kaavoitus 238
19.7.3 Yhteisvaikutukset 239
19.7.4 Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet 240
19.7.5 Vaihtoehtojen vertailu 240
19.7.6 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 241
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 243

20 Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen ja terveys) 244

20.1 Arvioinnin päätulokset 244
20.2 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila 244
20.3 Vaikutusmekanismit 248
20.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 248
20.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 249
20.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 250
20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 257

21 Virkistyskäyttö ja metsästys 258

21.1 Arvioinnin päätulokset 258
21.2 Nykytila 258
21.3 Vaikutusmekanismit 263
21.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 264
21.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 264
21.6 Arvio vaikutuksista virkistykseen ja haittavaikutusten lieventäminen 265
21.7 Arvio vaikutuksista metsästykseen ja haittavaikutusten lieventäminen 271
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 275

22 Liikenne 276

22.1 Arvioinnin päätulokset ... 276
22.2 Nykytila ... 276
22.3 Vaikutusmekanismit ... 284
22.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 285
22.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 287
22.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen ... 287
22.6.1 Rautatie- ja lentoliikenne ... 287
22.6.2 Tiestö ... 287
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 293

23 Elinkeinotoiminta ja palvelut ... 294

23.1 Arvioinnin päätulokset ... 294
23.2 Nykytila ... 294
23.3 Vaikutusmekanismit ... 296
23.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 297
23.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 297
23.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen ... 298
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 301

24 Vaikutukset jätehuoltoon ... 302

25 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen ... 303

25.1 Viestintäyhteydet ... 303
25.2 Säätutkat ... 305
25.3 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ... 305

26 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet ... 306

26.1 Arvioinnin päätulokset ... 306
26.2 Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen ... 306
26.3 Irtoavat kappaleet ... 308
26.4 Jäätyminen ja jään irtoaminen ... 308
26.5 Paloturvallisuus ... 309
26.6 Kemikaalien käyttö ... 310
26.7 Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit ... 311
26.8 Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen ... 312
26.9 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt ... 314

27 Hankkeen suhde kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin ... 316

27.1 EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030 ... 316
27.2 EU:n biodiversiteettistrategia ... 317
27.3 Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia ... 317
27.4 Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 ... 318
27.5 SUOMI-hanke ... 318
27.6 Merijärven kuntastrategia 2024–2030 ... 319
27.7 Oulaisten kaupunkistrategia 2023–2025 ... 319
27.8 Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 ... 320
27.9 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 ... 321
27.10 Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hanke ... 321
27.11 Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025 ... 322
27.12 Pohjois-Pohjanmaan maaseudun kehittämissuunnitelma 2023–2027 ... 322
27.13 Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 ... 323

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET ... 324

28 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto ... 324

29 Seurantaohjelma ... 325

30 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset ... 326

30.1 Kaavoitus ... 326
30.2 Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset ... 326

Liiteluettelo

Liite 1. Luontoselvitysraportti (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 2. Luontoselvitysraportti (julkinen)

Liite 3. Huuhkajaselvitysraportti (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 4. Susiselvitysraportti (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 5. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys

Liite 6. Arkeologinen inventointi

Liite 7. Melu- ja välkemallinnus

Liite 8. Asukaskyselyn tulokset

Liite 9. Kaavamerkinnät ja -määräykset

Liite 10. Korkean resoluution kartta hankealueesta

Liite 11. Yhteenveto tutkittujen vaihtoehtojen vertailusta

Yhteystiedot

Tietoja tästä YVA-hankkeesta on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Hankkeesta vastaava

Prokon Wind Energy Finland Oy
Pitkäkatu 34 B
65100 Vaasa

Yhteyshenkilö: Marja Meriluoto, projektipäällikkö
puh. 040 0469059
m.meriluoto@prokon.net

Yhteysviranomainen

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

Tieto yhteysviranomaisen yhteyshenkilöstä löytyy hankkeen internetsivulta osoitteesta: www.ymparisto.fi/rahkakurun-tuulivoima-YVA

YVA-konsultti

Ecobio Oy
Malminkatu 16, 00100 Helsinki
etunimi.sukunimi@ecobio.fi
www.ecobio.fi

Yhteyshenkilöt:
Masi Mailammi, projektipäällikkö
puh. 020 756 2300

Victor Kupari, projektikoordinaattori
puh. 020 769 4361

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiohjelmasta tulee esittää yhteysviranomaiselle kuulutus- ja nähtävilläoloaikana, joka ilmenee kuulutuksesta: www.ely-keskus.fi > Ajankohtaista > Kuulutukset > Pohjois-Pohjanmaa tai www.ymparisto.fi/rahkakurun-tuulivoima-YVA.

Lyhennetaulukko

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

Tiivistelmä

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Prokon Wind Energy Finland suunnittelee 13–19 voimalan rakentamista Pohjois-Pohjanmaalle Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin alueelle. Osana hanketta suunnitellaan myös sähkönsiirto kantaverkkoon 110 kV:n voimajohdolla, uutta tiestöä sekä hankealueelle sijoittuva sähköasema. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijaitsee Merijärven ja Pyhäjoen kuntien alueella ja on noin 11 kilometriä pitkä.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa tuulivoimalla. Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 10 MW (megawattia), jolloin hankkeen kokonaisteho on enintään noin 190 MW. Koko hankkeen sähköntuotannoksi arvioidaan enintään noin 475 GWh (gigawattituntia) vuodessa.

Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alueen hankealue kattaa noin 2400 hehtaarin laajuisen alan. Hankealueella suunnitellaan rakennettavaksi voimaloiden ja voimalapaikkojen lisäksi uutta tieverkostoa, sähköasema sekä väliaikaisia työmaa- ja nostoalueita. Maankäyttö muuttuu vaihtoehdosta riippuen noin 32–55 hehtaarin alueella, joka vastaa noin 1,3–2,4 % koko hankealueesta.

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

Kun Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus yhteisviranomaisena on antanut perustellun päätelmänsä tästä YVA-selostuksesta, osayleiskaava valmistellaan ehdotusvaiheen päätöksentekoon ja nähtäville. Mikäli kaava-aineistoon ei ehdotusvaiheen kuulemisen perusteella ole tarpeen tehdä oleellisia muutoksia, etenee kaava hyväksymiskäsittelyyn. Aikataulun osalta tavoitteena on, että YVA-menettely on saatu päätökseen vuoden 2025 aikana, rakentaminen voi alkaa vuonna 2027 ja tuotanto vuonna 2028.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot

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

1-vaihtoehto eli VE1: Tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 19 uutta 10 MW voimalaa sekä 11 km voimajohto kantaverkkoon. Suunniteltujen voimaloiden pyyhkäisykorkeus on enintään 300 metriä.

2-vaihtoehto eli VE2: Tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 13 uutta 10 MW voimalaa sekä 11 km voimajohto kantaverkkoon. Suunniteltujen voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä.

YVA-menettely ja vaikutusten arviointi

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

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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat linnusto- ja eläinvaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueisiin, pintavesiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä välke- ja meluvaikutukset. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy sekä voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikana, että sähkösiirtoreitistä. Hankkeesta aiheutuu myös myönteisiä vaikutuksia.

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

Kielteiset vaikutukset ovat 19 voimalan vaihtoehdossa (VE1) suurempia isomman voimalamäärän takia kuin pienemmässä vaihtoehdossa (VE2), mutta myös myönteiset vaikutukset ovat 1-vaihtoehdon kohdalla suurempia. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. Lainsäädännön näkökulmasta molemmat vaihtoehdot sekä voimajohdon reitti arvioidaan lieventämistoimet huomioituna toteuttamiskelpoiseksi.

Merkittävät ympäristövaikutukset

<u>Viitasammakko ja susi</u>

Hankealueella tehtiin 13 havaintoa viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikoista. Vaikutusalueen herkkyys viitasammakon osalta arvioidaan hankealueella tehtyjen havaintojen vuoksi suureksi. VE1 rakentamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan suuren kielteisiksi, mutta lieventämistoimenpiteet (arvokkaiden kohteiden huomioiminen rakentamisessa) huomioiden vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. VE2 rakentamisen ja kummankaan hankevaihtoehtoehdon normaalitoiminnan tai toiminnan päättymisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia viitasammakolle.

Rahkakurun hanke sijaitsee Pyhäjoen vakiintuneella susireviirillä. Rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Tuulivoimahankkeet kattavat tulevaisuudessa merkittävän osan Pyhäjoen susireviiristä, minkä takia suteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan suuren kielteisiksi. Poikkeuslupamenettelyä ei kuitenkaan tarvita.

Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Hankkeen aiheuttamat elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutukset (melu, liikkuminen, valo) kohdistuvat useisiin lintulajeihin. Lintudirektiivilajeista erityisesti huuhkajaan, viirupöllöön, helmipöllöön, metsoon ja päiväpetolintuihin, kuten kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Metsäkanalintuihin kohdistuu myös suuri törmäysriski.

Normaalitoiminnan aikana syntyy suuria kielteisiä vaikutuksia erityisesti häiriöiden ja törmäysten vuoksi. Rakennusvaiheessa suuria kielteisiä vaikutuksia syntyy esimerkiksi metsän pirstoutumisesta. Lieventämistoimilla, kuten rakentamisen ajoituksella, voimaloiden sijoittelun tarkastelulla ja rakenteiden maalaamisella, voidaan vähentää vaikutuksia kohtalaisiksi kielteisiksi.

VE1 aiheuttaa voimakkaampia vaikutuksia kuin VE2, erityisesti helmipöllön ja teeren soidinalueiden osalta, mutta molemmissa vaikutukset ovat suuria kielteisiä. Yhteisvaikutukset Maaselänkankaan tuulivoimahankkeen kanssa ovat merkittäviä ja kohdistuvat etenkin pöllöihin, metsoon ja kanahaukkaan.

Pesimälinnusto sähkönsiirtoreitin alueella

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ja purku vaikuttavat alueen linnustoon etenkin metsäkanalintujen, viirupöllön ja hiirihaukan elinympäristöjen pirstoutumisen sekä rakentamisesta aiheutuvan häiriön vuoksi. Hiirihaukan arvioidaan mahdollisesti pesivän reitin varrella, ja varovaisuusperiaatteen mukaan vaikutus on arvioitu suureksi kielteiseksi. Muut vaikutukset, kuten pyy- ja pöllökantoihin kohdistuvat häiriöt, ovat kohtalaisia kielteisiä.

Normaalitoiminnassa vaikutuksia syntyy erityisesti metsäkanalintujen törmäysriskistä sähkölinjoihin sekä mahdollisista estevaikutuksista pöllöihin ja päiväpetolintuihin. Huoltotöiden aiheuttamat häiriöt ovat ohimeneviä ja lieviä, eikä vaikutuksia muuttolintuihin arvioida syntyvän.

Yhteisvaikutukset Silovuoren tuulivoima-alueen kanssa ovat vähäisiä ja liittyvät törmäys- ja estevaikutusten kasvuun. Lieventämistoimenpiteillä, kuten linjauksen tarkistuksella hiirihaukan elinympäristön kohdalla, voidaan pienentää vaikutuksia.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja tiestön sekä sähkönsiirtoreitin osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Tiestön läheisyydessä sijaitsee hankevaihtoehdossa VE1 viisi ja hankevaihtoehdossa VE2 kolme arvokasta luontotyyppikohdetta. Perusparannettavan tiestön läheisyyteen sijoittuu kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymät. Sähkönsiirtoreitti kulkee neljän arvokkaan luontotyyppikohteen halki. Vaikutukset kasvilajistoon ja luontotyyppeihin syntyvät puuston poistamisesta, teiden leventämisestä ja uusien teiden rakentamisesta, työkoneilla liikkumisesta sekä tuulivoimaloiden rakennusalueista ja voimajohtopylväiden perustuksista. Rakennustoimet tuhoavat kasvillisuutta, muuttavat luontotyyppien ympäristöolosuhteita kuten vesitaloutta, valo-olosuhteita ja paahteisuutta sekä lisäävät reunavaikutusta. Pirstoutumisen vaikutus hankealueella on vähäistä.

Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suuren kielteisiksi, lievennystoimet huomioiden vähäisen kielteisiksi. Normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Molempien hankevaihtoehtojen yhteisvaikutukset muiden

hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi luonnonympäristöjen pirstoutumisen lisääntymisen vuoksi.

Luonnonsuojelualueet

Hankealueella sijaitsee yksi yksityinen luonnonsuojelualue, johon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohdistuu vähäisen kielteisiä vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana luonnonsuojelualueeseen kohdistuu suuria kielteisiä vaikutuksia meluvaikutuksen takia. Vaikutuksia voidaan lieventää siirtämällä tai poistamalla läheiset voimalat, jolloin vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Muihin yksityisiin tai valtion luonnonsuojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankkeen rakentamisen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Pintavedet

Pintavesivaikutukset muodostuvat merkittäviksi Viirelänojan (vesienhoidon suunnittelussa vesimuodostuman nimi Hiito-oja) ympäristön voimalapaikoilla rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmassa suunnittelussa, mutta ilman lisätoimia suunnitelman molemmat vaihtoehdot vaarantavat Hiito-ojan ekologisen tilan saavuttamisen. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos alueella tehdään runsaasti metsätöitä samaan aikaan kun hanketta rakennetaan. Viereisten tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia ei muodostu.

Välke

Välkkeelle ei ole Suomessa raja-arvoja, mutta viranomainen suosittelee arvioinneissa käytettävän muiden maiden suositusarvoja. Välkemallinnuksen perusteella, kun mallinnuksessa huomioidaan Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulivoimapuistot, puistot yhdessä voivat aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä vuodessa) ylityksen yhden asuinrakennuksen kohdalla. Ylitys aiheutuu kuitenkin Maaselänkankaan voimaloista eikä Rahkakurun välke yllä asuinrakennukselle asti. Rahkakurun VE1 ja VE2 vaihtoehdot eivät siis aiheuta 8 h suositusarvojen ylityksiä.

VE1 tapauksessa päiväkohtainen suositusarvo (30 min/päivä) kuitenkin ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla 4 minuuttia, joten vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi kielteiseksi. Suurta välkevaikutusta voidaan pienentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat 11 ja 12 tietyksi ajaksi. Tämä lieventämiskeino huomioiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2 tapauksessa ylitystä ei tapahdu, joten vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi välkkeen ollessa suositusarvojen tuntumassa. Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa välkevaikutus on todennäköisesti pienempi.

Yhteisvaikutukset muiden toiminnassa olevien hankkeiden on huomioitu mallinnuksessa. Vain Maaselänkankaan kanssa syntyy yhteisvaikutuksia. Ne kohdentuvat alueille, joilla ei ole asuin- tai lomarakennuksia, joten yhteisvaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä.

Melu

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana kohtalaisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Rakentamisen melu ei kuitenkaan kantaudu häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistysalueille. Hankealueen sisällä olevan suojelualueen äänimaisema muuttuu hetkellisesti. Myös voimajohdon

rakentaminen aiheuttaa melua, mutta se on hyvin paikallista ja lyhytaikaista, joten vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu aerodynaamista melua lapojen pyörimisestä, jota mallinnettiin siihen tarkoitetulla ohjelmalla. Mallinnuksen mukaan lainsäädännön meluohjearvot (40 dB) alittuvat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Melutaso on ohjearvojen tuntumassa lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä, joten alueen herkkyys huomioituna meluvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2:sta aiheutuu vähemmän melua, mutta vaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Lähialueen toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden kanssa syntyy merkittäviä yhteisvaikutuksia. Melutason ohjearvo ylittyy kolmen asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa 1. Ylitys johtuu Maaselänkankaan pohjoisimman voimalan ja Rahkakurun voimaloiden yhteisvaikutuksesta. Vaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu yhden asuinrakennuksen kohdalla. Yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi, mutta niitä voidaan lieventää kohtalaisiksi rajoittamalla Rahkakurun ja/tai Maaselänkankaan voimaloiden toimintaa.

Maisema

Kielteiset vaikutukset maisemaan arvioidaan voimaloiden aiheuttaman maisemavaikutuksen takia suureksi (VE1) tai kohtalaiseksi (VE2). Merkittävä vaikutus syntyy erityisesti Pyhäjokilaaksoon ja metsäalueiden avoimiin maisemamiljöisiin kohdistuvien suurten vaikutusten takia. VE2 vaikutukset ovat kohtalaisia, sillä ne eivät ole yhtä hallitsevia maisemakuvassa. VE1 suuria vaikutuksia voidaan lieventää poistamalla eteläiset neljä voimalaa, jolloin vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Sähkönsiirron maisemavaikutus on vähäisen kielteinen, sillä reitti kulkee sulkeutuneessa ympäristössä ja maisemahäiriö on vähäinen.

Kulttuuriperintö

Kielteiset vaikutukset kulttuuriperintökohteille arvioidaan maisemavaikutuksen takia suureksi (VE1) tai kohtalaiseksi (VE2), sillä Kalaputaan kylään (RKY-kohde) kohdistuu suuri vaikutus. Sähkönsiirron reitti ei kulje RKY- tai MRKY-kohteiden läheisyydessä, joten se ei siis aiheuta vaikutuksia kulttuuriperintöön. VE1 suuria vaikutuksia voidaan lieventää poistamalla eteläiset neljä voimalaa, jolloin vaikutus kulttuuriperintöön arvioidaan kohtalaiseksi. Yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa aiheuttavat todennäköisesti merkittäviä maisemavaikutuksia kulttuuriperintökohteisiin.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat yhteen kiinteään muinaisjäännökseen, jonka nykytila voi heikentyä rakentamisen seurauksena. Kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi. Lievennystoimet huomioiden rakentamisesta ja toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia arkeologisille kohteille. Arkeologisille kohteille aiheutuvien maisemavaikutusten vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi.

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

1 Johdanto

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Pohjois-Pohjanmaalle Merijärven Rahkakurun alueelle. Hankealue sijaitsee pieneltä osin myös Oulaisen kaupungin alueella. Hankkeeseen sisältyy tuulivoimaloiden lisäksi voimalinja hankealueelta kantaverkkoon sekä hankealueelle sijoittuva sähköasema.

Hankealueelle suunnitellaan 13–19 voimalan rakentamista, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alueen hankealue kattaa noin 2400 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue on asumatonta, pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta, jolloin muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

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

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvioitu vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostus pohjautuu 14.3.2024 valmistuneeseen arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta 10.6.2024 antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut Ecobio Oy Prokon Wind Energy Finland Oy:n toimeksiannosta.

Hankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. Kaavan laatimisesta vastaa A-Insinöörit Suunnittelu Oy. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti rinnakkain, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan.

2 Hankekuvaus

2.1 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

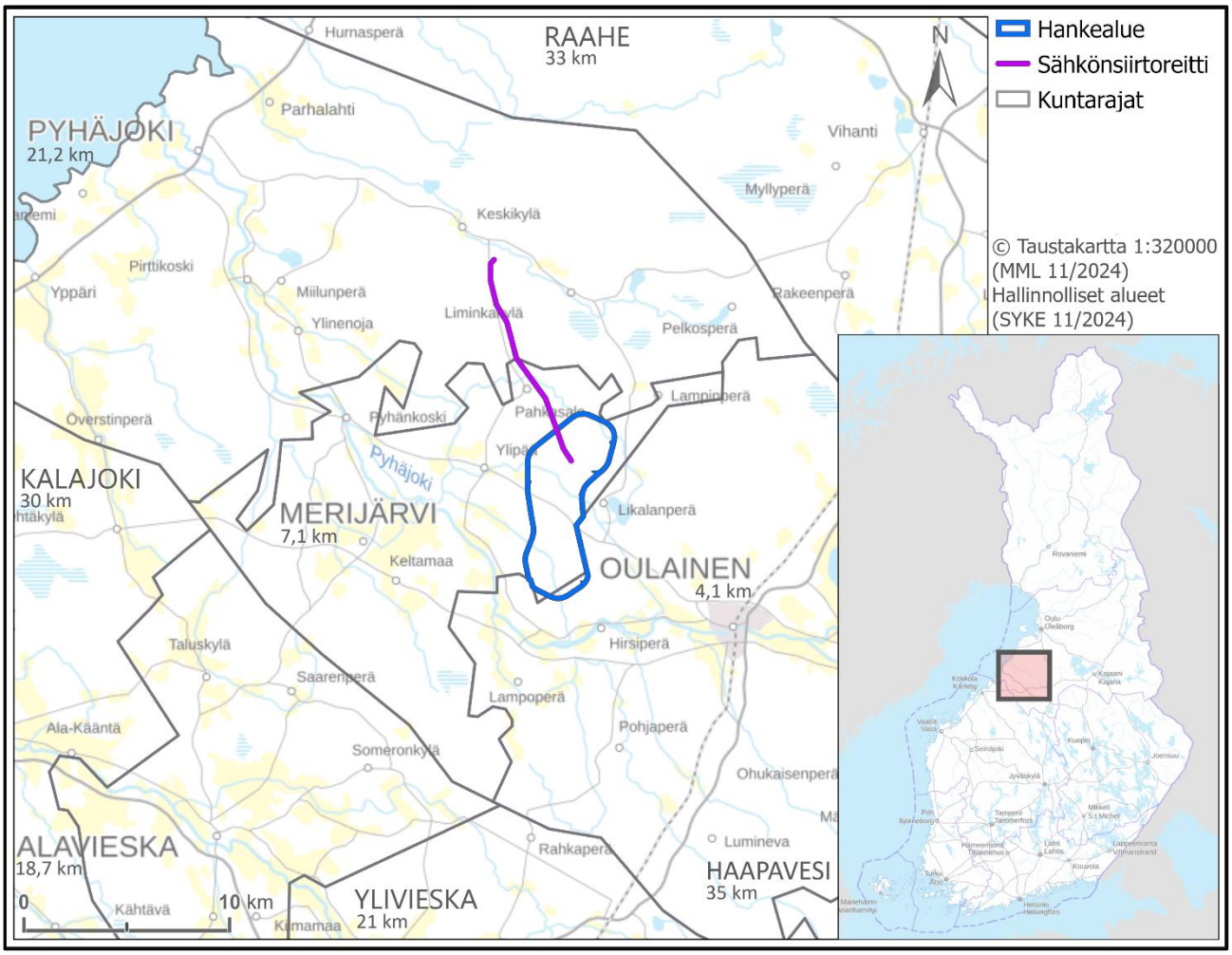
Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa tuulivoimalla. Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu enintään 10 MW (megawattia), jolloin hankkeen kokonaisteho voi olla enintään 190 MW. Koko hankkeen sähköntuotannoksi arvioidaan enintään noin 475 GWh (gigawattituntia) vuodessa. Määrä vastaa lähes 25 000 sähkölämmitteisen pientalon energiankulutusta.

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.

Tavoitteena on toteuttaa tuulivoimahanke alueella, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Hankkeen tavoitteena on tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin sekä osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sopimuksin sitoutunut. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Merijärven kunnalle ja Oulaisten kaupungille sekä vuokratuloja alueen maanomistajille.

2.2 Hankkeen sijainti

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin alueella pääosin Merijärven kunnan puolella. Hankealue sijaitsee Merijärven ja Oulaisten kuntakeskusten välissä. Hankealueelta etäisyys Merijärven taajamaan on noin 7,1 km ja Oulaisten taajamaan noin 4,1 km. Lähin naapurikunta on Pyhäjoki hankealueen pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Merijärven ja Pyhäjoen kuntien alueelle (Kuva 1).



Kuva 1. Hankkeen sijainti

2.3 Hankevaihtoehdot

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

0-Vaihtoehto eli VE0:

Tarkastellaan tilannetta, jossa tuulivoimaloita ja niiden sähkönsiirtoa ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli hanketta ei toteuteta. Todennäköisenä kehityssuuntana pidetään metsätaloustoimien jatkumista hankealueella nykyiseen tapaan.

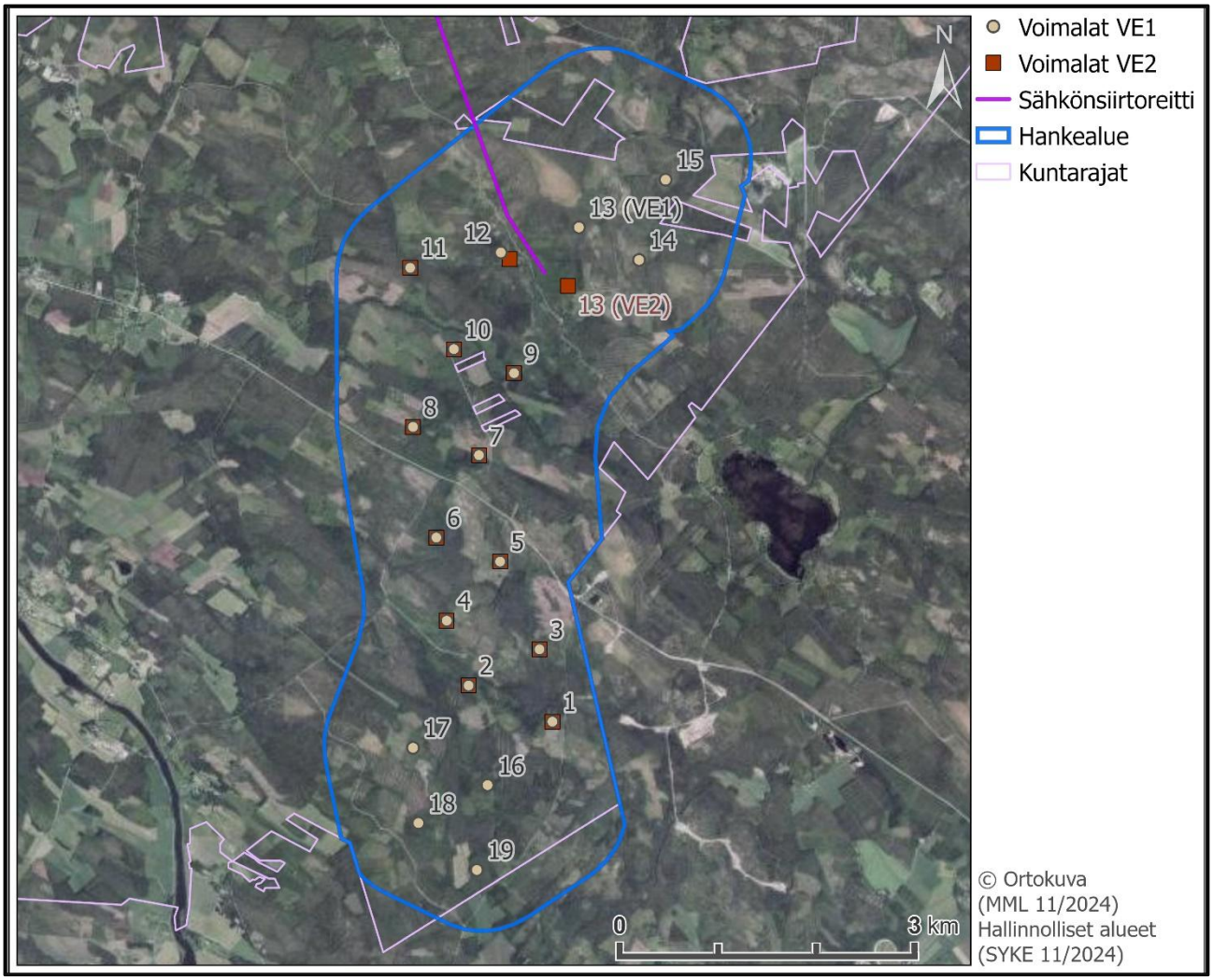
1-vaihtoehto eli VE1:

Vaihtoehdossa 1 tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle toteutetaan enintään 19 enintään 10 MW voimalaa (Kuva 2). Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Hankealueen koko on noin 2 400 hehtaaria.

Osana hanketta suunnitellaan toteutettavaksi voimajohtoreitti 110 kV:n (kilovoltin) ilmajohtona. Voimajohdolla tuulivoimaloilla tuotettu sähkö siirretään kantaverkkoon. Voimajohdon toinen päätepiste sijaitsisi hankealueen pohjoisosaan rakennettavalla sähköasemalla ja toinen Valkeuden sähköasemalla Fingridin rakentaman Valkeus-Jylkkä-voimajohdon varressa. Voimajohdon pituus on noin 11 km ja se suuntautuu hankealueelta luoteeseen ja sijaitsee Merijärven ja Pyhäjoen kuntien alueelle.

2-vaihtoehto eli VE2:

Vaihtoehdossa kaksi tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan enintään 13 enintään 10 MW voimalaa (Kuva 2), joiden tekniset tiedot ovat VE1:tä vastaavat. Napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden korkeus enintään 300 metriä. Hankealueen koko on noin 2 400 hehtaaria. Sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan vastaavasti kuin VE1:ssä.

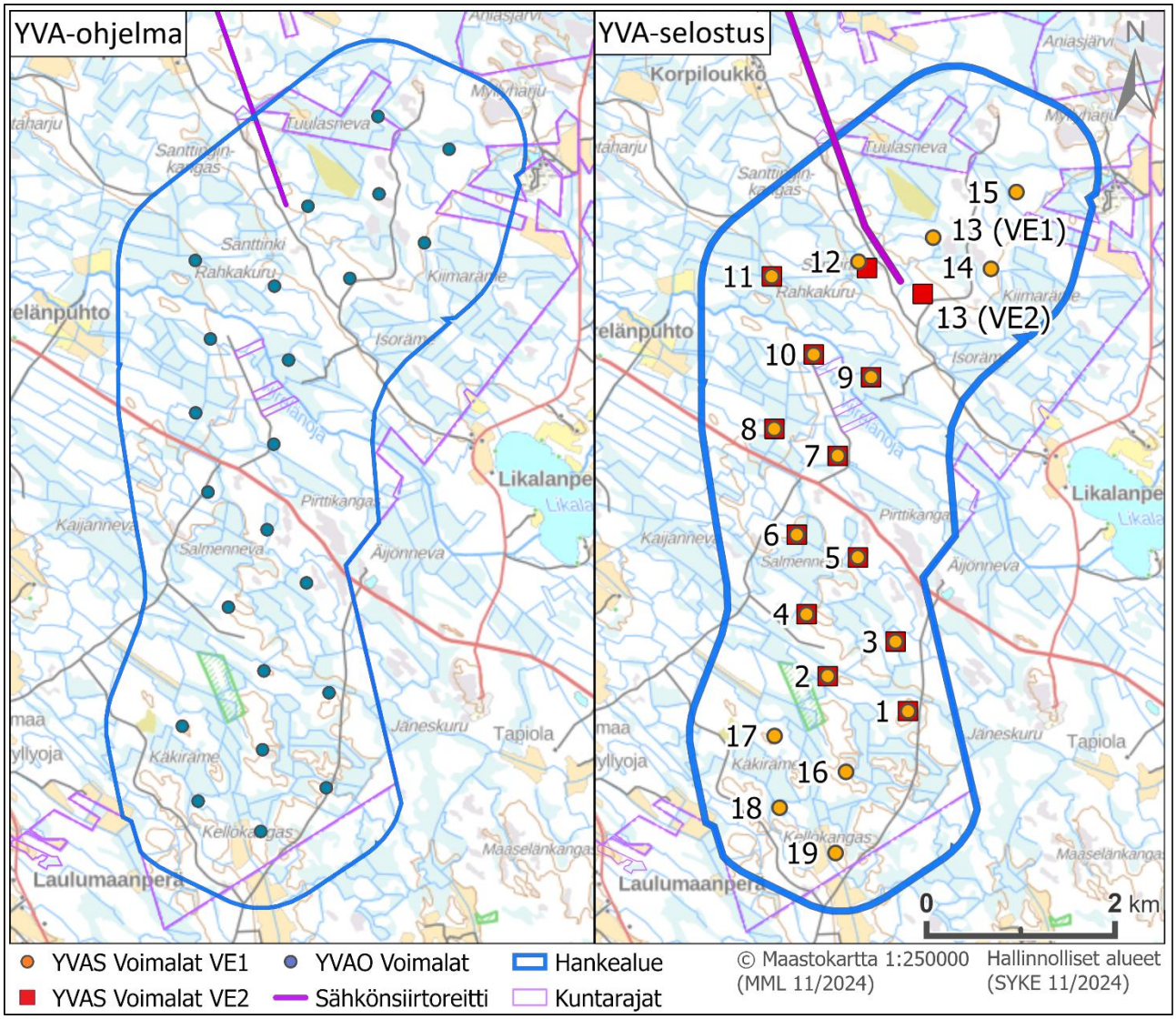


Kuva 2 Hankkeen voimalanumerointi ja voimalat ortokuvalla.

2.4 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmassa esitettiin hankkeen koostuvan enintään 23 voimalan rakentamista 2435 hehtaarin hankealueelle (Kuva 3). Luontoselvitysten havaintojen myötä voimalamäärä on pudotettu enintään 19 voimalaan, joka on myös ensimmäinen hankevaihtoehto (VE1). Myös voimaloiden sijoittelua on muutettu luontovaikutusten vähentämiseksi ja hankkeen toteuttamiskelpoisuuden mahdollistamiseksi (Kuva 3). Hankealue on pysynyt YVA-ohjelman suunnitelmia vastaavana.

Ohjelmavaiheessa esitetyn toisen hankevaihtoehdon voimalamäärät ovat tarkentuneet YVA-selostukseen. VE2:ssa rakennettaisiin enintään 13 voimalaa ja voimalat sijoittuisivat hankealueen keskivaiheille. VE2:ssa voimalat sijoittuvat myös Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan mukaiselle tuulivoima-alueelle. Hankealue on YVA-ohjelman suunnitelmia vastaava. Voimaloiden tekniset tiedot VE1 ja VE2 osalta ovat ohjelmavaiheen suunnitelmia vastaavat.



Kuva 3. Hankkeen YVA-ohjelman jälkeiset muutokset

2.5 Hankkeesta vastaava

Rahkakurun hankkeesta vastaava on Prokon Wind Energy Finland Oy. Prokon Finland on vuonna 2011 tuulivoimaloiden suunnitteluun ja rakentamiseen perustettu yhtiö, joka kuuluu Saksan johtaviin yrityksiin tuulivoimaloiden suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon alalla.

Lisätietoa yhtiöstä ja sen palveluista löytyy internet-sivuilta osoitteesta https://prokon-finland.fi/fi/.

2.6 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus on tarkoitus saattaa valmiiksi vuoden 2025 aikana. Ne etenevät yhtäaikaisesti, mutta ne tehdään erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Yhtä aikaa YVA-menettelyn ja osayleiskaavan kanssa on käynnistynyt hankkeen tekninen suunnittelu, joka jatkuu vuoden 2027 loppuun saakka. Rakentamiseen tarvittavat luvat tullaan hankkimaan vuosien 2025 ja 2026 aikana. Rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuonna 2027 ja kaupallinen käyttö arviolta vuonna 2028 (Taulukko 1).

Taulukko 1. Hankkeen aikataulu.

Prosessi	2024	2025	2026	2027	2028
YVA-menettely (Ecobio)					
Osayleiskaava (A-insinöörit)					
Rakentamiseen tarvittavat luvat (Prokon)					
Tekninen suunnittelu (Prokon)					
Rakentaminen (Prokon)					
Tuulivoima-alueen kaupallinen käyttö (Prokon)					

2.7 Lähialueen muut hankkeet

Noin 5 km etäisyydellä Rahkakurun tuulivoimahankkeesta sijaitsee kuusi muuta tuulivoimahanketta, jotka ovat eri vaiheissa. Toiminnassa ovat Maaselänkankaan, Karahkan, Silovuoren, ja Pyhänkosken hankkeet. YVA-menettelyssä tai kaavoitusvaiheessa Kettukankaan hanke. 30 km etäisyydellä Rahkakurun hankkeesta sijaitsee useita muita tuulivoimahankkeita, joiden vaiheet on esitetty taulukossa myöhemmin (Taulukko 2 ja Kuva 4).

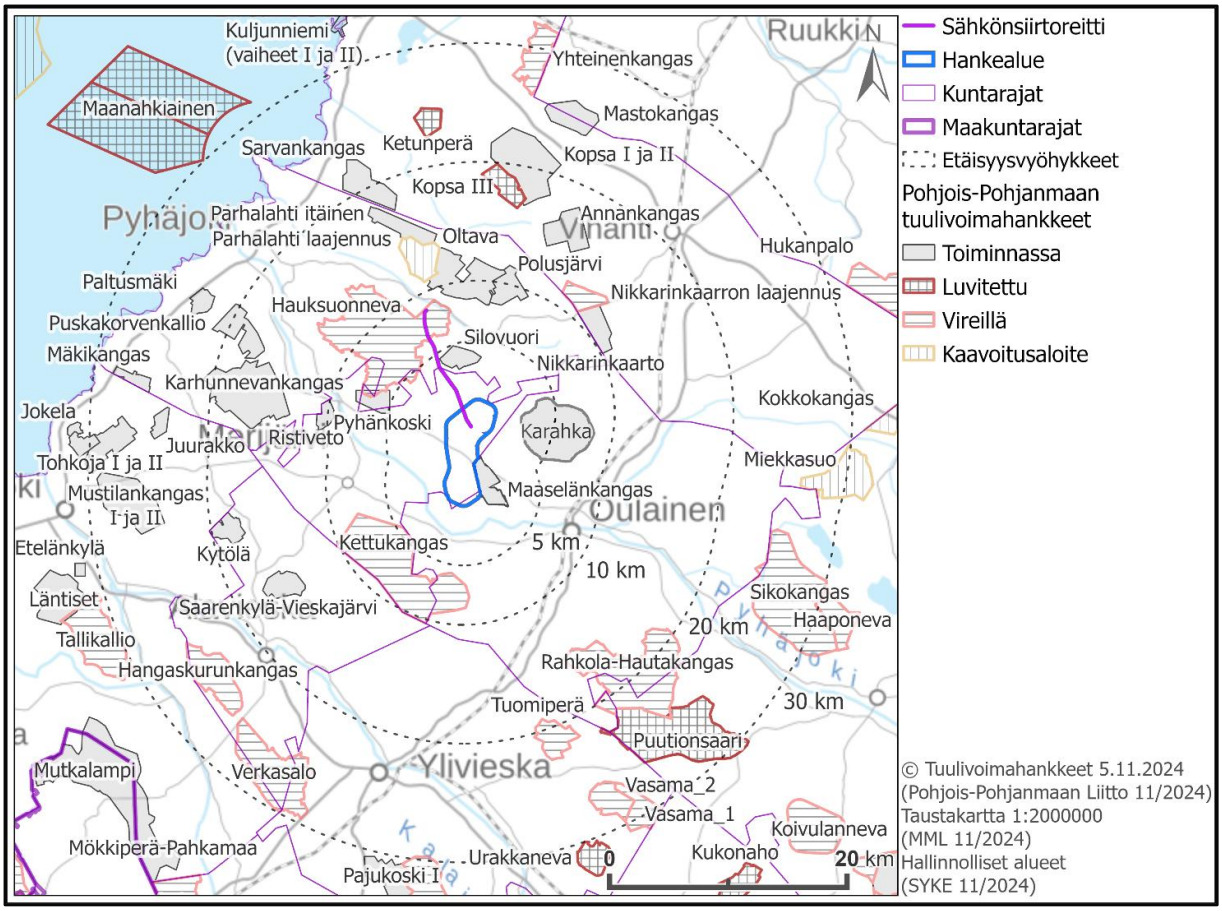
Suunniteltujen hankkeiden sähkönsiirto voi sijoittua Rahkakurun hankkeen lähialueille. Suunnitelmat keskeneräisten hankkeiden sähkönsiirtoreittien osalta eivät ole kuitenkaan vielä varmistuneet. Hankkeen sähkönsiirtoreitin suhteen hankkeesta vastaava pyrkii tekemään yhteistyötä muiden hankkeiden kanssa, muiden hankkeiden sähkönsiirtoreittien selkeytyessä.

Rahkakurun hankkeen sähkönsiirtoa suunnitellaan toteutettavaksi 110 kV voimajohtolinjalla hankealueelta luoteeseen. Liittyminen kantaverkkoon tapahtuisi Valkeuden sähköasemalla Fingridin 400 kV voimajohtolinjaan, jota myös Rannikkolinjaksi kutsutaan (Fingrid 2024). Valkeuden sähköasema on valmistunut 2023 tuulivoiman sähköntuotannon tarpeiden kasvaessa. Rahkakurun hankealueen ympäristössä sijaitsee myös muita voimajohtohankkeita sekä tunnistettuja yhteystarpeita (Kuva 5).

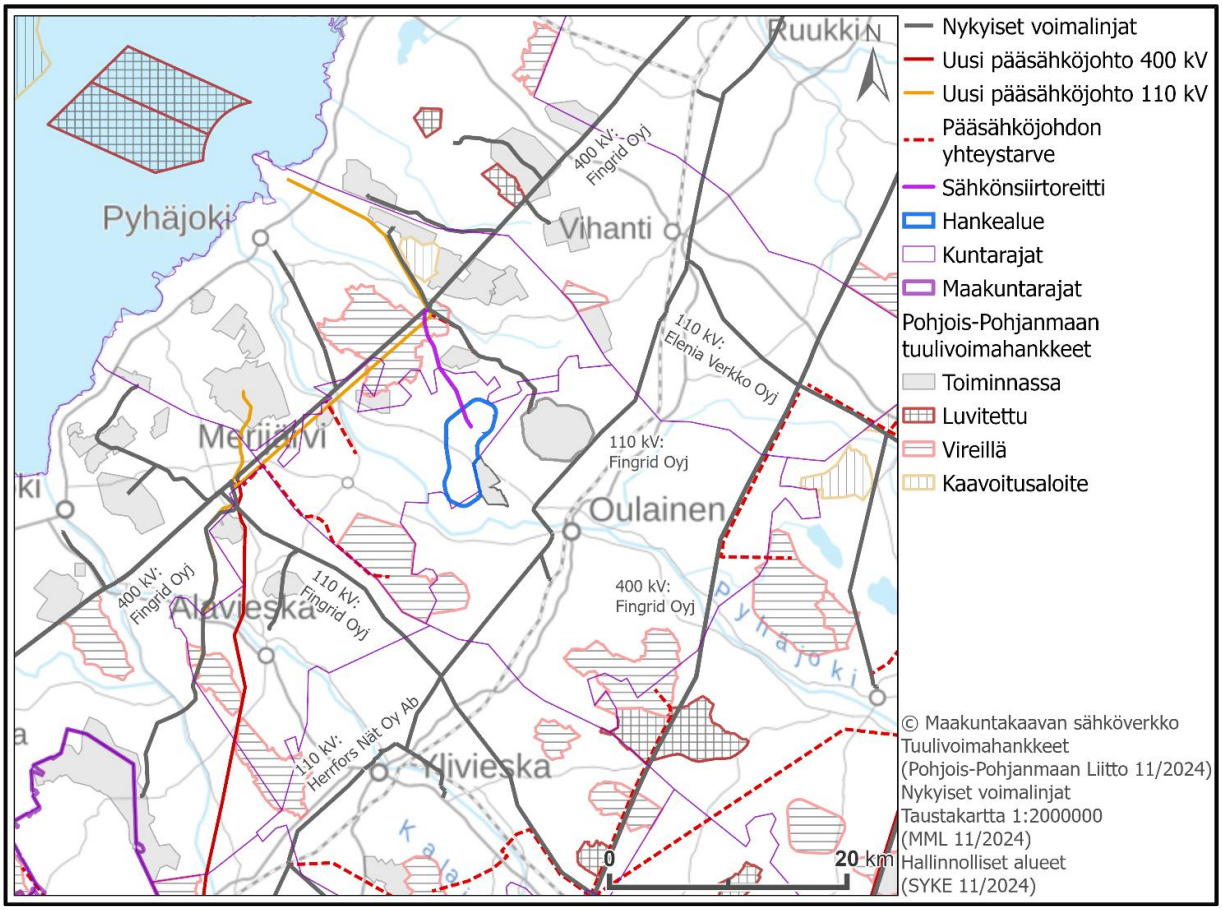
Taulukko 2. Lähialueen tuulivoimahankkeet.

Viereiset tuulivoima-hankkeet	Etäisyys hanke-alueesta	Suunta hanke-alueesta	Kunta	Hankevastaava	Vaihe	Voima-lamäärä	Voimala-korkeus
Maaselänkangas	0 m	Itä-kaakko	Oulainen	wpd Finland Oy	toiminnassa	7	230
Karahka	2,2 km	Itä	Oulainen	VSB Uusiutuva Energia Suomi	toiminnassa	25	250
Silovuori	2,9 km	Pohjoinen	Pyhäjoki	ABO Wind Oy	toiminnassa	8	210
Hauksuonneva	4,5	Luode	Pyhäjoki, Merijärvi	wpd Finland Oy	vireillä	64	300
Kettukangas	4,3	Lounas	Merijärvi, Oulainen	Ilmatar Energy Oy	vireillä	29	350
Pyhänkoski	4,8	Luode	Pyhäjoki, Merijärvi	Puhuri Oy	toiminnassa	4	203
Oltava	8	Pohjoinen	Pyhäjoki	Taaleri Energia Oy	toiminnassa	19	213
Polusjärvi	8,2	Pohjoinen	Pyhäjoki	ABO Wind Oy	toiminnassa	10	235
Ristiveto	9,6	Länsi	Merijärvi	Perhonjoki Oy	toiminnassa	6	170
Raahen itäiset, Nikkarinkaarto	10	Koillinen	Raahe	Suomen Hyöty-tuuli Oy	toiminnassa	10	210
Nikkarinkaarron laajennus	10,7	Koillinen	Raahe	Suomen Hyöty-tuuli Oy	vireillä	5	310
Parhalahti laa-jennus	10,8	Pohjoinen	Pyhäjoki	Puhuri Oy	kaavoitus-aloite	7	300
Karhunnevan-kangas	13,2	Länsi	Pyhäjoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	33	230
Parhalahti itäi-nen	13,8	Pohjoinen	Pyhäjoki	Puhuri Oy	toiminnassa	10	226
Saarenkylä-Vieskajärvi	14,3	Lounas	Alavieska	TM Voima Ky-tölä Oy	toiminnassa	9	210
Raahen itäiset, Annankangas	14,6	Koillinen	Raahe	Suomen Hyöty-tuuli Oy	toiminnassa	10	210
Rahkola-Hautakangas	14,8	Kaakko	Haapa-vesi, Ou-lainen	OX2	vireillä	40	300
Kopsa III	16,4	Pohjoinen	Raahe	Puhuri Oy	luvitettu	6	235
Puskakorvenkal-lio	16,5	Luode	Pyhäjoki	Smart Windpo-wer Oy	toiminnassa	16	250
Kopsa I ja II	16,8	Pohjoinen	Raahe	Puhuri Oy	toiminnassa	17	203
Kytölä	17,4	Länsi-luode	Alavieska	TM Voima Ky-tölä Oy	toiminnassa	6	210

Raahen eteläiset, Sarvankangas	17,4	Pohjois-luode	Raahe	Tuuliwatti Oy	toiminnassa	14	206
Tuomiperä	19,2	Kaakko	Ylivieska	TM Voima, OX2	vireillä	8	210
Puutionsaari	21,6	Kaakko	Haapavesi	VSB Uusiutuva Energia Suomi	luvitettu	49	300
Paltusmäki	22	Luode	Pyhäjoki	Energiequelle	toiminnassa	5	210
Raahen eteläi-set, Ketunperä	22,5	Pohjoinen	Raahe	Puhuri Oy	luvitettu	6	206
Hangaskurun-kangas	23	Lounas	Alavieska	Prokon Wind Energy Finland	vireillä	9	300
Juurakko	23,8	Länsi	Kalajoki	VSB Uusiutuva Energia Suomi	toiminnassa	7	230
Mustilankangas I ja II	23,9	Länsi	Kalajoki	TuuliWatti Oy	toiminnassa	28	210
Mastokangas	23,9	Pohjois-koilli-nen	Siikajoki, Raahe	Tuulikolmio Oy	toiminnassa	14	210
Sikokangas	23,9	Itä-kaakko	Haapavesi	Enersense Wind	vireillä	38	300
Verkasalo	24,6	Lounas	Alavieska, Kalajoki, Ylivieska	Winda Energy Oy	vireillä	33	300
Mäkikangas	25,1	Länsi	Pyhäjoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	11	200
Vasama_1	25,9	Kaakko	Ylivieska	Semecon Oy	vireillä	9	300
Tohkoja I ja II	26	Länsi	Kalajoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	22	200
Raahen itäiset, Yhteinenkangas	26	Pohjois-koilli-nen	Raahe	Suomen Hyöty-tuuli Oy	vireillä	8	210
Miekkasuo	26,3	Itä	Haapavesi	Ilmatar Energy Oy	kaavoitus-aloite	7	0
Vasama_2	26,5	Kaakko	Ylivieska	Semecon Oy	vireillä	8	300
Jokela	29,1	Länsi	Kalajoki	wpd Finland Oy	toiminnassa	12	200
Pajukoski II	29,7	Etelä	Ylivieska	OX2	vireillä	18	230
Haaponeva	29,7	Itä-kaakko	Haapavesi	Nordic Genera-tion Oy	vireillä	7	300
Tallikallio	29,9	Lounas	Kalajoki	Neoen	vireillä	22	300
Urakkaneva	30	Etelä-kaakko	Ylivieska	Infinergies Fin-land Oy	luvitettu	9	280
Maanahkiainen	30	Luode	Pyhäjoki	Rajakiiri Oy	luvitettu	24	350



Kuva 4. Hankealue, sähkönsiirtoreitti ja viereiset tuulivoimahankealueet 30 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 5 Pohjois-Pohjanmaan nykyiset voimalinjat ja maakuntakaavan mukaiset sähköverkkosuunnitelmat.

2.8 Hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia

Hankealueen läheisyydessä on hankkeita, joiden jo olemassa olevasta tai vasta suunnitellusta toiminnasta voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti yhteisvaikutuksia Rahkakurun hankealueeseen rajautuvan Maaselänkankaan hankkeen kanssa, sen välittömän läheisyyden vuoksi. Lisäksi yhteisvaikutusten arvioinneissa huomioidaan Karahkan ja Silovuoren hankkeet. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa arvioidaan osana vaikutusluokkakohtaisia arviointeja.

Maaselänkangas

Maaselänkankaan hankkeessa rakennettiin 7 uutta voimalaa noin 500 hehtaarin alueelle. Voimalat ovat 230 metriä korkeita. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan kokonaisuudessaan maakaapelilla, joka suuntautuu hankealueelta Oulaisten Aholan teollisuusalueen yhteyteen rakennettavalle sähköasemalle. Voimalat ovat olleet toiminnassa vuoden 2024 lopusta alkaen.

Karahka

Karahkan hanke koostuu 25 toiminnassa olevasta tuulivoimalasta, jotka ovat 250 metriä korkeita. Hankealueen koko on noin 2300 hehtaaria ja se sijaitsee 2,1 km etäisyydellä Rahkakurun hankealueesta. Sähkönsiirto toteutetaan 110 kV voimajohdolla hankealueelta Valkeuden sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Rahkakurun hankealueen pohjois- ja koillispuolelle.

Silovuori

Silovuoren tuulivoimahanke koostuu 8 toiminnassa olevasta tuulivoimalasta, joiden pyyhkäisykorkeus on noin 210 metriä. Hankealueen koko on noin 240 hehtaaria ja se sijaitsee 2,9 km etäisyydellä Rahkakurun hankealueesta. Rahkakurun sähkönsiirtoreitti sijoittuu Silovuoren hankealueen länsipuolelle sen välittömään läheisyyteen, noin 200 metrin etäisyydelle Silovuoren hankealuerajauksesta. Silovuoren hankkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain samaan johtokäytävään Rahkakurun hankkeen sähkönsiirtoreitin kanssa. Rahkakurun sähkönsiirtoreitti kulkee samaa johtokäytävää Silovuoren sähkönsiirtoreitin kanssa noin 1800 metrin matkalta Pahkasalontien varrella.

3 Hankkeen tekninen kuvaus

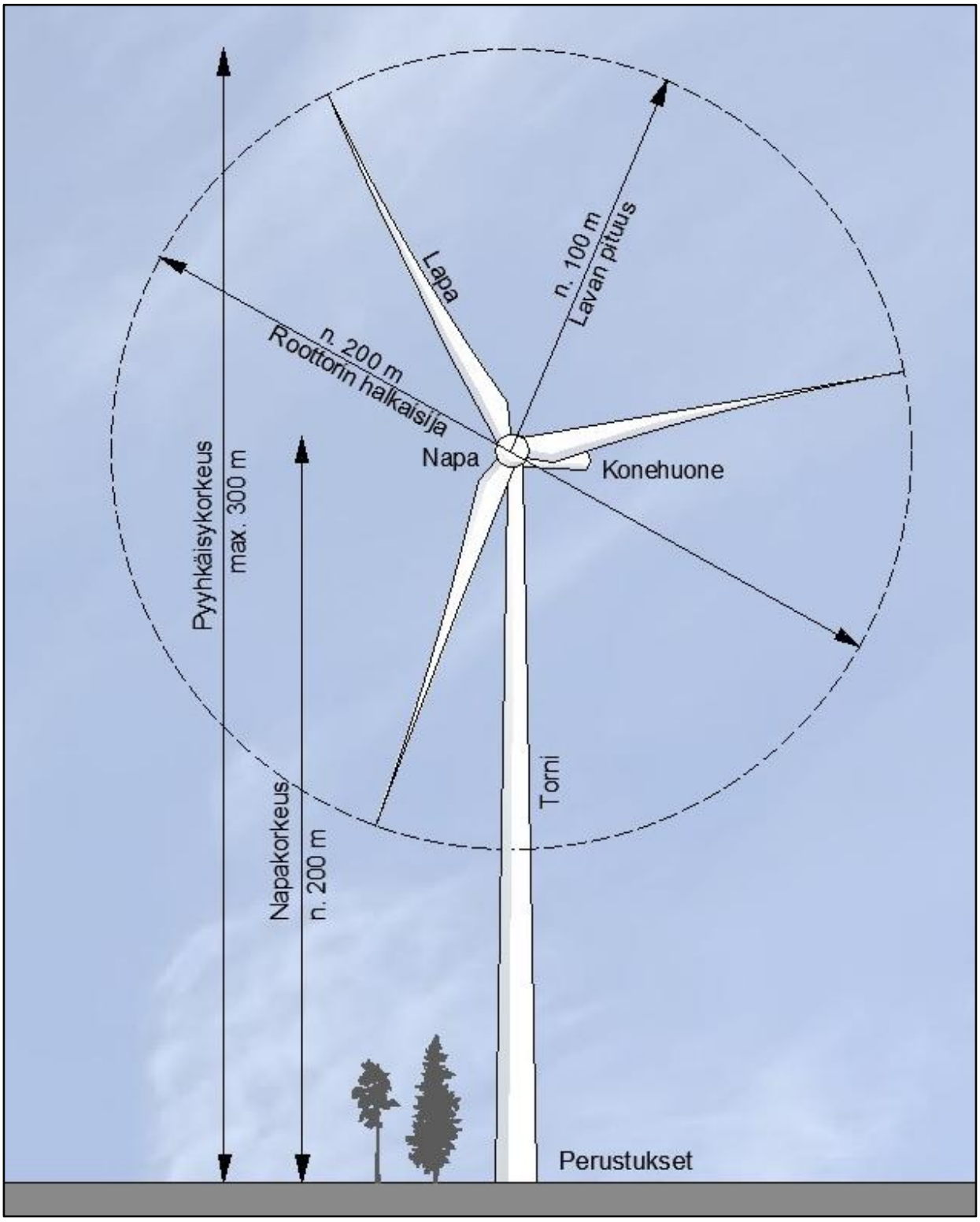
Rahkakurun hanke koostuu enintään 19 tuulivoimalasta perustuksineen, voimaloiden välisistä huoltoteistä, voimaloiden välisistä maakaapeleista sekä sähköasemasta, jolta sähkö johdetaan valtakunnan verkkoon 110kV ilmajohtoa pitkin.

3.1 Tuulivoimalat

3.1.1 Perustiedot

Tuulivoimalat koostuvat voimalan perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta, jossa sijaitsee voimalan vaihteisto, generaattori, muuntaja sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tarkemmat voimaloiden mitat ja malli tarkentuvat rakennuslupavaiheessa. Arvioinneissa käytetään voimaloiden osalta pyyhkäisykorkeutena enintään 300 metriä, napakorkeutena enintään 200 metriä ja lavan pituutena enintään 100 metriä (Kuva 6). Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW, joka sekin tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

Yksittäisten tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla. 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.



Kuva 6. Periaatekuva tuulivoimalasta.

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty siihen, että hankkeen kokonaistuotanto on mahdollisimman suuri, ja turbiinien pyöriminen aiheuttaa mahdollisimman vähän tehohäviöitä läheisille voimaloille.

Voimaloiden keskinäiset etäisyydet ovat Rahkakurun hankealueella noin 650–900 metriä. 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 normaalitoiminnan aikana. Arvioitu vuotuinen energiatuotanto on 25 000 MWh per voimala/vuosi, eli vaihtoehdosta riippuen noin 325 000–475 000 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.

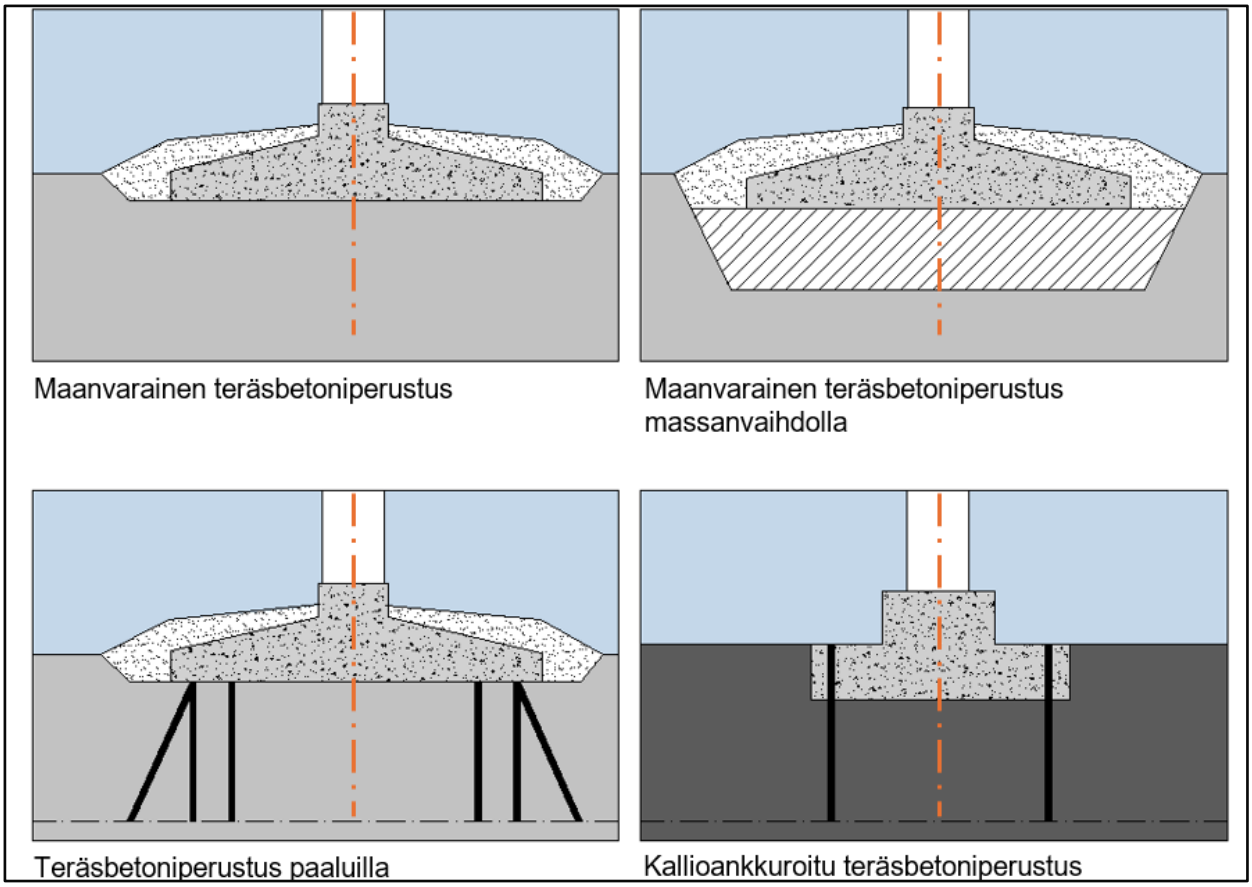
Tuulivoimalan lapa on lujitemuovia eli siinä on monta eri ainetta yhdistelmänä, kuten muovikomposiiteissa yleensäkin. Tuulivoimalan lapa koostuu pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista. Tuulivoimalan 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 todella kestävää materiaalia ja siksi keskustelun keskiössä niiden osalta tulisikin olla ennemmin kierrätys ja hyödyntäminen kuin materiaalin kuluminen. Voimaloiden lapojen kierrätys onkin kehittynyt ja niille on kehitytty käyttökohteita käytöstä poiston jälkeen. Lapavalmistajien tuotekehitys on johtanut koko ajan kestävämpiin, lujempiin ja siten myös huoltovapaampiin pintamateriaaleihin. (Suomen uusiutuvat 2024)

3.1.2 Perustamis- ja kokoamistekniikat sekä harukset

Perustamis- ja kokoamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista sekä hankkeen suunnittelun edetessä valittavasta voimalatoimittajasta. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 7). Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Perustuksiin tarvitaan runsaasti maa-ainesta, joka pyritään ottamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Massojen ja tarvittavien materiaalien määrä on esitetty myöhemmin kohdassa 3.7.3



Kuva 7. Voimaloiden erilaisia perustamistapoja (A-insinöörit).

Harukset

Hankkeessa toteutettaviin voimalat saatetaan mahdollisesti varustaa haruksilla. Tarkempaa tietoa harusten käytöstä ei vielä ole, mutta varovaisuusperiaatteen mukaan harukset arvioidaan, niissä vaikutusluokissa, joissa niiden arvioidaan aiheuttavan vaikutuksia. Harukset ovat metallisia vaijereita, joilla pyritään tukemaan voimaloita. Harukset kiinnitetään toisesta päästä voimalan puoliväliin noin 100 metrin korkeudelle ja toisesta päästä maahan noin 100 metrin etäisyydelle voimalasta. Harus kulkee noin 45 asteen kulmassa voimalasta maahan. Maahan tehtävä perustus vaatii tilaa muutaman neliömetrin.

3.1.3 Lentoestemerkinnät

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnöin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Lentoestevaloja on pieni-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppejä (A-, B- ja C-tyypin valot). 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.

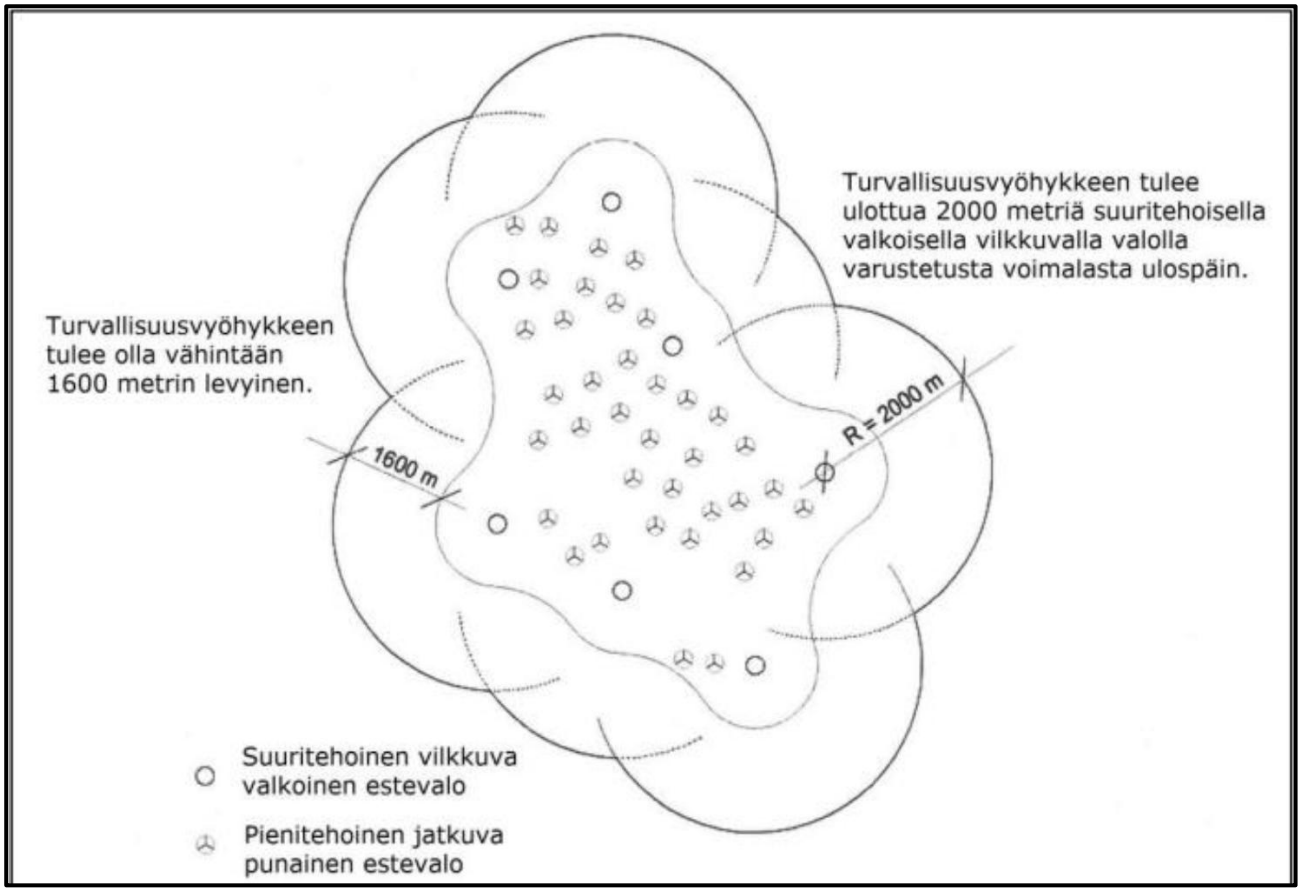
Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom on 7.9.2020 on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen (Taulukko 3). Ohjeen mukaan päivällä ja hämärässä on käytettävä B-tyypin suuritehoisia vilkkuvia valkoisia valoja konehuoneen päällä. Hyvissä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

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

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

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

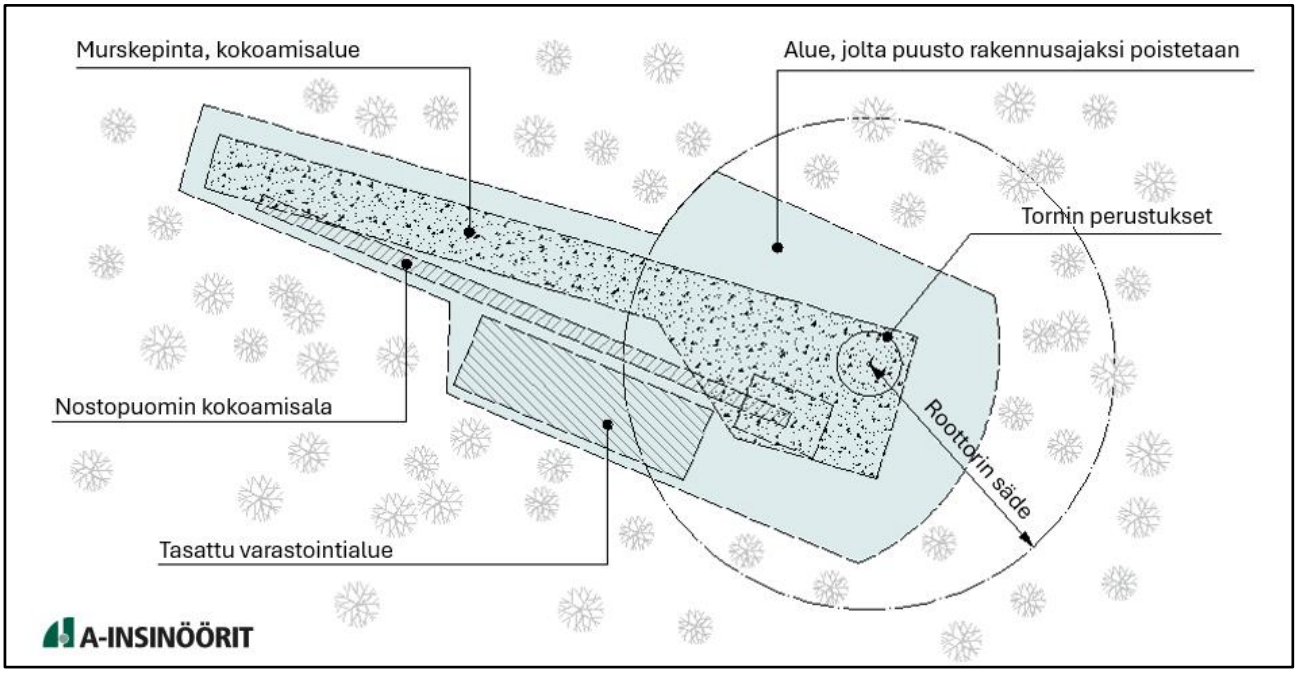
Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoima-alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (Kuva 8). Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista.



Kuva 8. Tuulivoima-alueiden lentoestevalojen ryhmittäminen (Traficom), kun voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

3.2 Nostoalueet

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu uusien teiden ja sähköaseman paikan ohella voimalapaikoista, missä pinta-ala on noin 1,23 hehtaaria/voimala. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 70 x 170 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. (Kuva 9)



Kuva 9. Havainnollistava kokoamis- ja pystytysalueesta (A-insinöörit 2024).

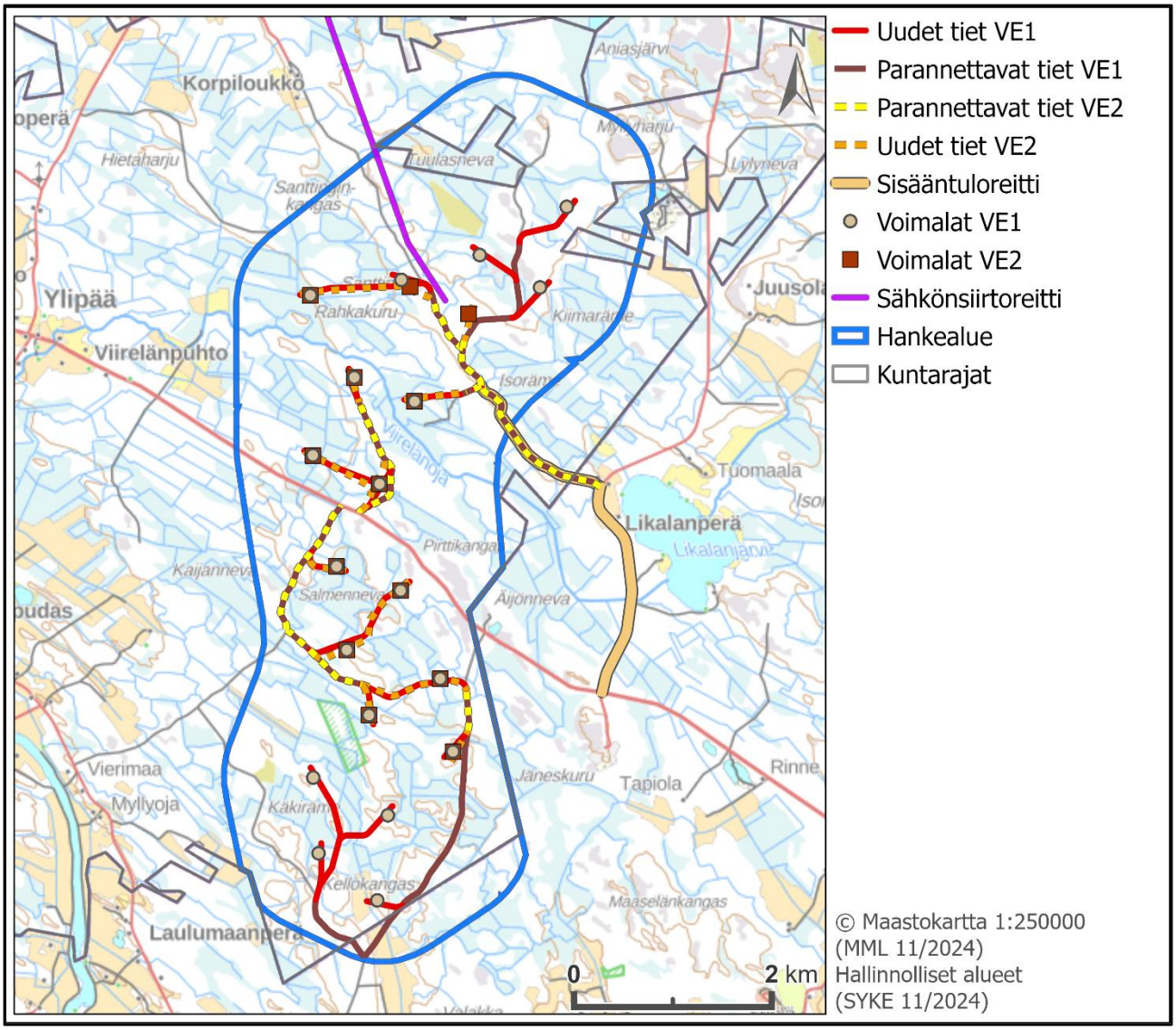
3.3 Tieverkosto

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Nykyistä tiestöä parannetaan ja uutta rakennetaan, jotta voimaloiden osat voidaan turvallisesti kuljettaa voimalapaikoille ja voimala-alueet ovat saavutettavissa huoltotoimia varten. Kaikki tiestö tulee olla tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisia. Osa hankealueella olevasta tiestöstä täyttää nämä erikoiskuljetusten vaatimukset jo nyt.

Eri hankevaihtoehdoissa tiestöä rakennetaan eri määrät. Vaihtoehdossa 1 tiestöä parannetaan 12,5 km matkalta ja uutta tiestöä rakennetaan 11,7 km matkalta. VE2:ssa tiestöä parannetaan 7,2 km matkalta ja uutta tiestöä rakennetaan 7,9 km. VE0:ssa tiestöä ei paranneta tai uutta tiestöä rakenneta (Taulukko 4 ja Taulukko 4. Parannettavan ja uuden tiestön määrä hankevaihtoehdoittain.Kuva 10).

Taulukko 4. Parannettavan ja uuden tiestön määrä hankevaihtoehdoittain.

Hankevaihtoehto	Parannettava tiestö	Uusi tiestö
VE1	12,5 km	11,7 km
VE2	7,2 km	7,9 km



Kuva 10. Hankkeen sisäiset tiesuunnitelmat.

Tien ajouran tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Lisäksi tien molemmilta puolilta on raivattava metsää noin 5 metrin alueelta, jotta erikoiskuljetukset mahtuvat liikkumaan teitä pitkin. Koko tielinjan vaatima puuton leveys hankealueella ojat mukaan lukien on noin 15 metriä (Kuva 11). Joissain tapauksissa, kuten jyrkissä mutkissa, puustolta raivattavan alueen leveys voi olla vieläkin suurempi. Uudet tiet mitoitetaan ja vanhat tiet parannetaan vastaamaan edellä mainittuja leveyksiä. Tiestön rakentamisessa huomioidaan myös pelastusajoneuvojen asettamat vaatimukset teille ja niiden kantavuudelle.

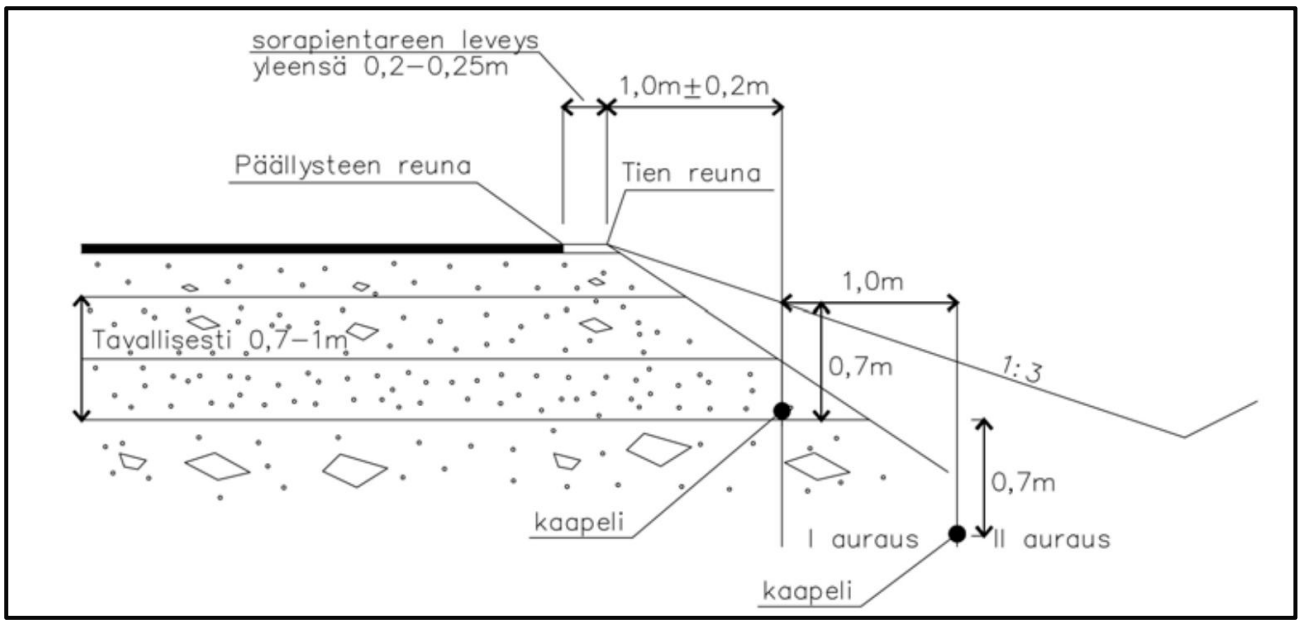
Kuva 11. Esimerkkikuva tuulivoimahankkeen huoltotiestä (Prokon Wind Energy Finland Oy).

3.4 Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella

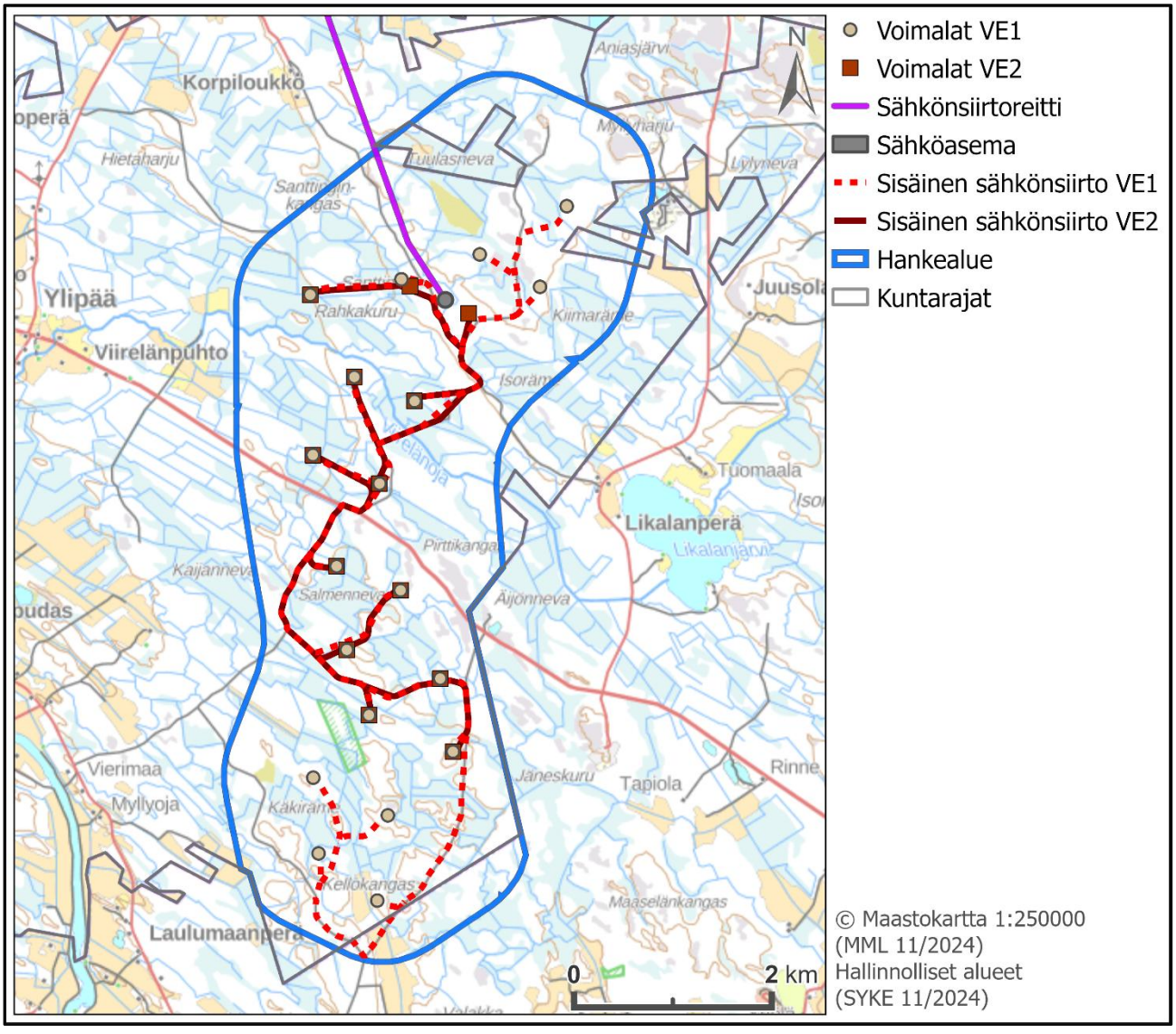
Tuulivoimahankkeessa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoimahankkeessa sijaitsevalle sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen tien luiskaan (Kuva 12 ja Kuva 13). Teiden yhteyteen toteutettavat kaapeliojat eivät laajenna tietä varten raivattavaa aluetta, vaan ne sijaitsevat jo tällä alueella.

Hankealueen sähköasema koostuu tarvittavasta määrästä tehomuuntajia, jotka muuntavat jännitteen 110 kV-jännitetasolle. Sähköasemalta sähkö tullaan siirtämään kantaverkkoon osana hanketta rakennettavalla voimajohdolla. Sähköasema (Kuva 13) sijaitsee hankealueen pohjoisosassa.

Hankkeen sähköasema vaatii 1,8 hehtaaria puutonta pinta-alaa. Sähköaseman aluevarauksen sisälle tulee lisäksi väliaikainen työmaa-alue, joka on kooltaan noin 0,5 hehtaaria. Rakennustöiden päätyttyä sähköaseman työmaa-alue palautetaan entiseen maankäyttöön mahdollisuuksien mukaan. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä (Kuva 14).



Kuva 12. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tien sisäluiskaan (Liikennevirasto 2018).



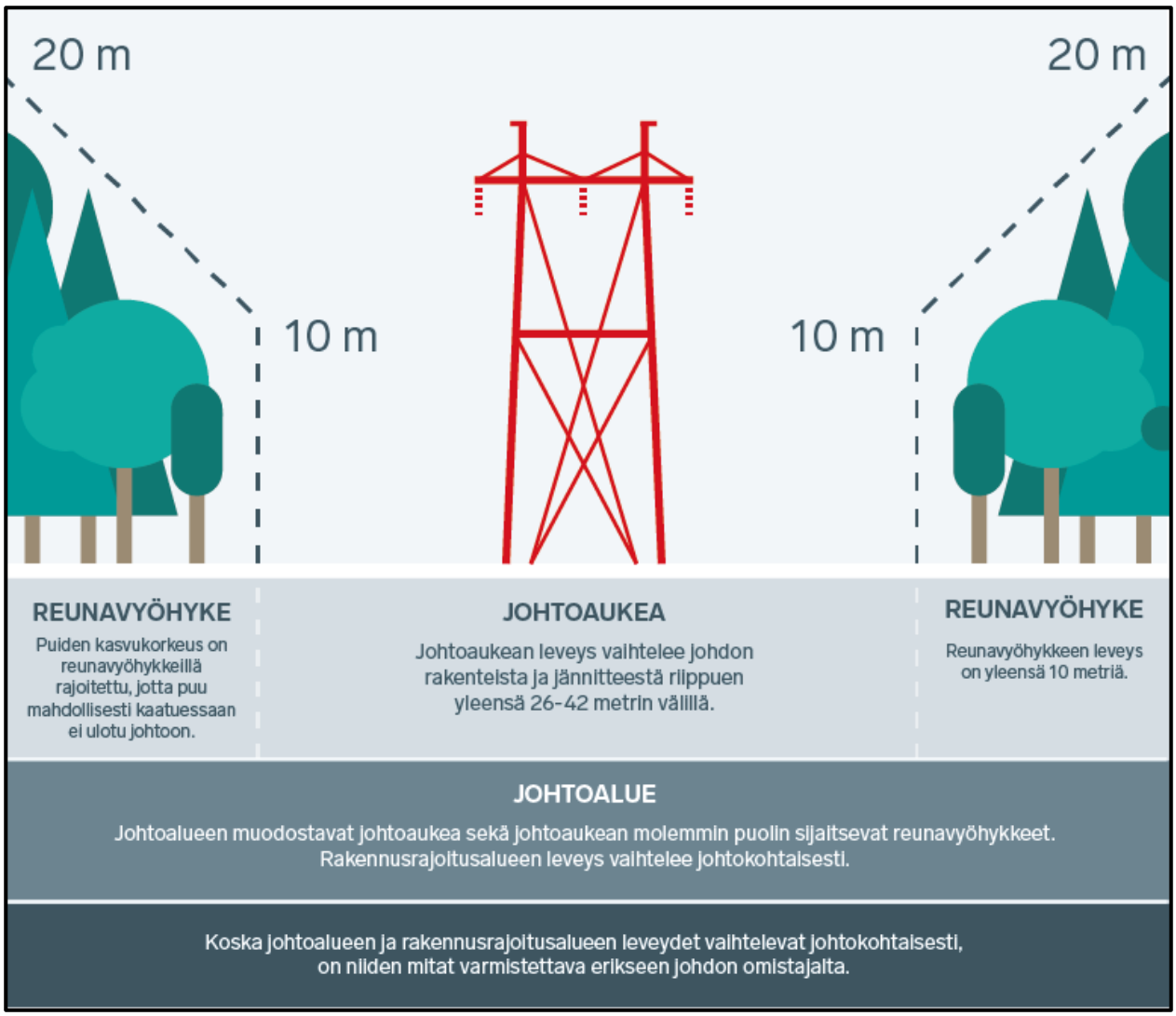
Kuva 13. Hankkeen sisäinen sähkönsiirto.

Kuva 14. Esimerkkikuva sähköasemasta (Prokon Wind Energy Finland Oy).

3.5 Sähkönsiirto kantaverkkoon

Hankkeen sähkösiirto on suunniteltu toteutettavaksi 11 km pitkällä 110 kV:n Ilmajohdolla hanke-alueen sähköasemalta Valkeuden sähköasemalle Pyhäjoen kunnan alueelle. Sähkönsiirto koostuu voimajohtopylväistä ja sen varaan asennettavasta voimajohdosta. Voimajohtoa varten on raivattava sen alla oleva maa-alue eli johtoalue (Kuva 15). Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja sen molemmin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä. 110 kV:n johtoaukea on kokonaisuudessaan noin 26 metriä leveä. Puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin, eli reunavyöhyke on molemmin puolin 10 metriä. Yhteensä johtoaukean ja reunavyöhykkeiden leveys on siis 46 m.

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 15. Periaatekuva johtoaukeasta ja reunavyöhykkeestä. Rahkakurun hankkeen sähkönsiirron johtoaukea on 26 m ja reunavyöhyke 10 m molemmilla reunoilla, eli johtoalueen kokonaisleveys on 46 m.

3.6 Yhteenveto maankäyttötarpeesta

Hankealueen pinta-ala on 2435 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet ja maakäytön muutos kohdistuu vain pienelle osalle (noin 3 %) hankealuetta, jolloin nykyinen maankäyttö hankealueen muilla alueilla säilyy ennallaan (Kuva 16). Rakentamiseen tarvittava pinta-ala koostuu voimalapaikkojen lisäksi huoltoteistä, joiden yhteyteen sisäinen sähkönsiirto sijoitetaan sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (Taulukko 5). Lisäksi tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet pyritään palauttamaan niiden alkuperäiseen käyttöön valmistuttua.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Lisäksi hankealueella sijaitsee muutamia maa-aineksen ottolupia ja yksi louhos. Vain sähköaseman alue aidataan. Muilta osin aluetta voi siten edelleen käyttää myös muuhun toimintaan, esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, retkeilyyn tai metsästykseen.

Liikenne tuulivoima-alueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Tiestön on oltava noin 15 metriä leveää koko sen matkalta, jotta

pitkät erikoiskuljetukset voidaan toteuttaa. Tiestön pinta-alat on arvioitu 15 metrin leveyttä käyttäen.

Kuva 16. Esimerkkikuva tuulivoimahankkeen maankäyttötarpeesta (Prokon 2023).

Taulukko 5. Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron vaatima maankäyttö.

Hanke-vaihto-ehto	Voimalapai-kat ja sähkö-asema (Pinta-ala)	Sähkö-asema (Pinta-ala)	Uusi tiestö (Pituus ja Pinta-ala)	Parannettava tiestö (Tiestön pituus ja tien levennyksen vaatima pinta-ala)	Maankäyt-tötarve yhteensä (Pinta-ala)	Sähkönsiirtoreitti (Johtoaukea ja johtoalue)
VE1	25,3 ha	1,8 ha	11,7 km, 17,55 ha	12,5 km 10 ha	54,7 ha	28,1 ha 49,9 ha
VE2	17,3 ha	1,8 ha	7,9 km, 11,85 ha	7,2 km 5,7 ha	32,7 ha	

Liitteenä (liite 10) on esitetty korkean resoluution kartta hankealueesta ja sähkönsiirrosta.

3.7 Rakentaminen

3.7.1 Rakentamisen vaiheet

Rakentaminen alkaa teiden ja voimalapaikkojen rakentamisesta. Ensin raivataan kasvillisuus rakennettavilta alueilta. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Voimaloiden perustukset valetaan tiestön valmistuttua. Voimalakomponentit kuljetetaan rakentamispaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakentamispaikalla. Ensin pystytetään voimalatornit (Kuva 17). Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena sekä erikseen

jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat. Ne kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypin mukaan lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

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

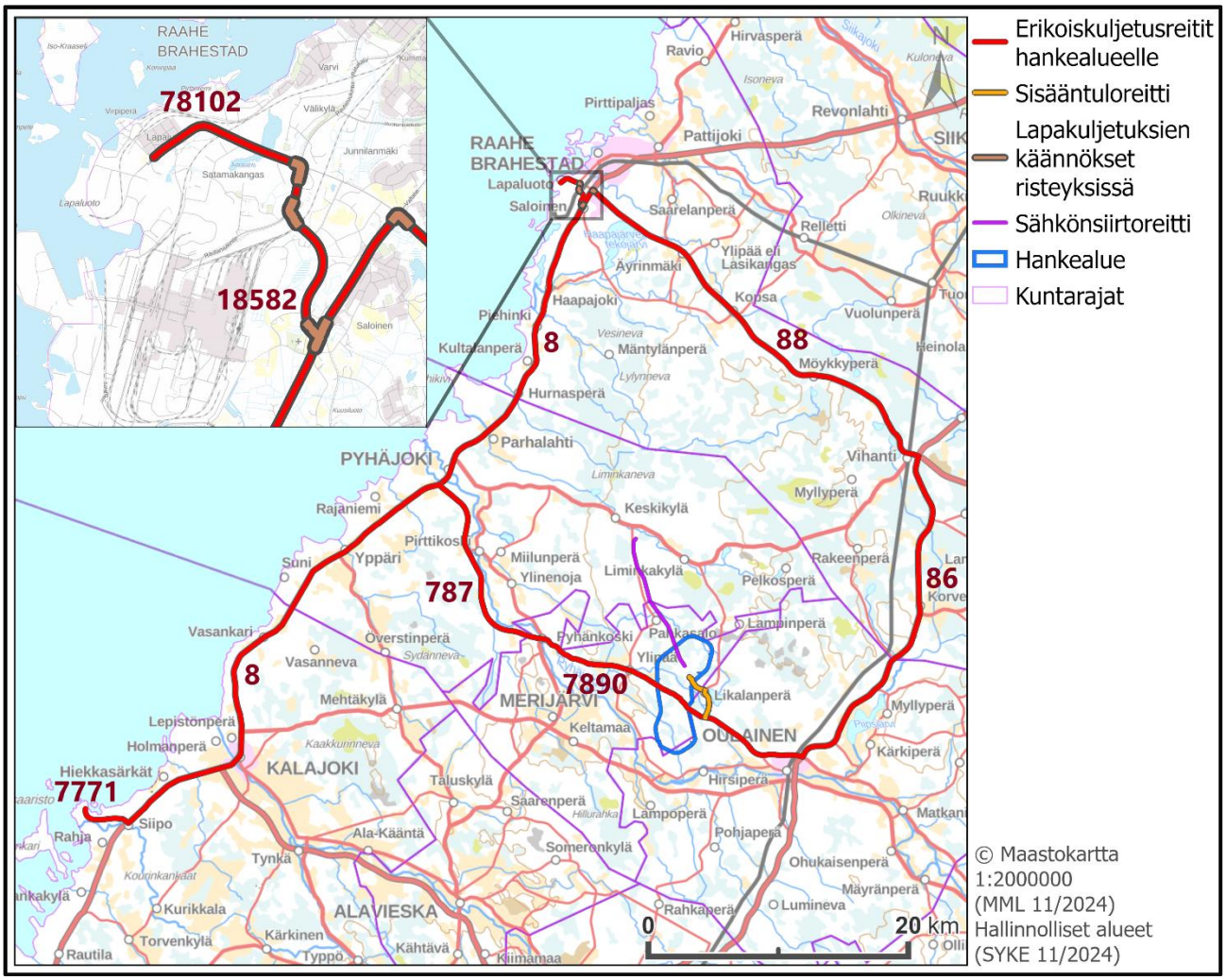
Kuva 17. Esimerkkikuva voimalatornin ja sähköpylväiden pystytyksestä (Prokon Wind Energy Finland).

3.7.2 Kuljetukset ja liikenne

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 1–3 tavanomaisia kuljetusta. Yhteensä tämä siis tarkoittaa 156–208 erikoiskuljetusta ja 13–39 tavanomaista kuljetusta (VE2) tai 228–304

erikoiskuljetusta ja 19–57 tavanomaista kuljetusta (VE1). Lisäksi hankealueelle kuljetetaan muita materiaaleja kuten betonia ja raudoitusterästä. Näiden määrät on arvioitu osana liikennevaikutusten arviointia. Tämän lisäksi sähköaseman osien ja muiden välineiden kuljetukset aiheuttavat vähäistä liikennettä.

Erikoiskuljetusten alustava reitti on tutkittu ja suunniteltu hankealueen sisääntulopisteeseen asti. Kuljetussuunnitelmat hankealueella tarkentuvat projektin edetessä kuljetusyhtiöin tarkempien suunnitelmien myötä. Hankealueella tuulivoimakomponentit kuljetetaan Raahen tai Kalajoen satamista. Kalajoen satamasta reitti kulkee Pohjoiseen tietä E8 Pyhäjoelle, josta se jatkuu tietä 787 Pyhänkoskelle ja lopuksi tietä 7890 hankealueelle. Raahen satamasta reitti kulkee joko etelään Pyhäjoelle jatkaen siitä hankealueelle tai vaihtoehtoisesti tietä 88 ja 86 Oulaisiin ja siitä hankealueelle tietä 7890. Tie 7890 kulkee hankealueen keskeltä ja sen kautta voimalapaikoille on suunniteltu useampi reitti.



Kuva 18. Hankkeen erikoiskuljetusreittisuunnitelma.

3.7.3 Maa-ainekset, ylijäämämaat ja jätteet

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan noin 13 000 kuutiota voimalaa kohden. Yhteensä maa-aineksia tarvitaan arviolta noin 160 000–254 000 kuutiota

hankevaihtoehdosta riippuen (Taulukko 6). Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi käytössä oleva louhos ja useampia voimassa olevia maa-aineksen ottolupia.

Taulukko 6. Hankkeessa tarvittavat maa-ainesmäärät (arvio).

Tarvittava maa- ja kiviaines, teoreettinen rakennetilavuus (m^3rtr)	VE1	VE2
Tiestö	130 000	98 000
Nostoalueet	100 000	52 000
Perustusten runkoaineeksi	19 000	10 000
Sähköasema	5 000	5 000
Yhteensä	254 000	160 000

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Näille ylijäämämaille joudutaan tarvittaessa perustamaan omia läjitysalueita. Pilaantuneet maat toimitetaan luvalliselle toimijalle. Muualta saatu maa-ainesjäte hyödynnetään, jos se on sopivaa ja ympäristölle turvallista. Ylijäämämaat ovat myöhemmin hyödynnettävissä esim. alueen maisemoinnissa. Rakennettavat alueet ja rakentamista varten tehdyt väliaikaiset työmaatiet tullaan maisemoimaan. Alueet tasoitetaan ja isot kivet joko upotetaan maahan tai viedään pois alueelta. Osa alueista metsittyy luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin.

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

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

3.8 Käyttö ja kunnossapito

Tuulivoimaloiden huolto toteutetaan valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja pysäytyskäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa, joka tarkoittaa hankevaihtoehdosta riippuen 65–95 käyntiä hankealueella vuosittain. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin voimaloiden huollon ja ylläpidon turvaamiseksi.

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

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

Sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti voimajohtoreitin kunnossapitäminen edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja huolto- sekä kunnossapitotöitä. Huoltotarkastuksia tehdään noin kahden vuoden välein johtoalueella. Johtoaukea tulee pitää avoimena ja tätä varten alue raivataan mekaanisesti noin 5–8 vuoden välein. Raivaus kuitenkin toteutetaan valikoivasti niin, että aukealle jätetään tyypillisesti kasvamaan matalakasvuista puustoa.

Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja voimajohdon käyttövarmuuden varmistamiseksi niin ettei puusto ylitä sallittuja korkeuksia. Puuston latvoja katkaistaan tai ylipitkät puut kaadetaan. Johtoalueen ulkopuolella olevien voimajohdolle vaarallisten puiden poistosta sovitaan aina erikseen maanomistajan kanssa. Maanomistajalla on oikeus päättää puuston omistajana, miten kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

Tuulivoimaloiden alueella ei synny jätevesiä koko elinkaaren aikana. Sadevedet valuvat tuulivoimaloiden päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Mahdolliset kuivatustoimenpiteet suunnitellaan olosuhteiden mukaan.

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

3.9 Käytöstä poisto

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.

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

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

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. 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. Olemassa oleva infrastruktuuri saattaa houkutella uusia toimijoita, jolloin tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat vuonna 2023 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Hankkeessa Muoviteollisuus ry:n komposiittijaosto selvitti kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa tarkoituksena varmistaa, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen raaka-aineina. Näin menettelemällä komposiittijätemurska pystytään hyödyntämään sataprosenttisesti. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. (Muoviteollisuus ry 2022)

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

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden poistamisesta sekä hankealueen voimalapaikkojen maisemoinneista vastaa Prokon Wind Energy Finland tai sen hetkinen hankkeen omistaja.

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

4 Arviointimenettely ja osallistuminen

4.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

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

YVA-menettelyn päävaiheet ovat arviointiohjelman laatiminen sekä sen perusteella tehtävä varsinainen arviointityö (Kuva 19). 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 19. YVA-prosessin eteneminen.

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

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

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

4.2 Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja YVA-konsultti. Hankkeesta vastaa Prokon Wind Energy Finland Oy. Ecobio Oy toimii Prokon Wind Energy Finland Oy:n toimeksiannosta 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. Yhteysviranomainen antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa, jonka perusteella arviointiohjelmassa esitettyjä arviointeja on täydennetty. YVA-selostuksen nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä arviointiselostuksesta ja sen riittävyydestä. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen ottaa kantaa myös hankkeen merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

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

4.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

4.3.1 Ennakkoneuvottelu

Hankkeen YVA-menettelyä käynnistettäessä järjestettiin YVA-lain (252/2017) mukainen ennakkoneuvottelu. Siihen osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Merijärven kunta ja Oulaisten kaupunki sekä hankevastaavan (Prokon) että konsultin (Ecobio ja A-insinöörit) edustajat. Paikalle oli kutsuttu myös Pyhäjoen kunta sekä pelastuslaitos, mutta ei eivät osallistuneet kokoukseen.

Ennakkoneuvottelussa Pohjois-Pohjanmaan EY-keskus esitteli ennakkoneuvottelun sisältöä ja YVA-menettelyä sekä toi esille keskeisiä YVA-menettelyssä huomioitavia asioita. Merijärven kunta ja Oulaisten kaupunki pitivät puheenvuorot, jonka jälkeen Ecobio ja A-insinöörit esittelivät hanketta. Lopuksi kaikilla osallistujilla oli mahdollisuus tuoda esille hankkeen kannalta keskeisiä asioita. Ennakkoneuvottelusta laadittiin muistio ja se toimitettiin tarkastettuna ennakkoneuvotteluun kutsutuille tahoille.

4.3.2 Seurantaryhmä

Hankkeelle on perustettu erillinen seurantaryhmä, jonka tehtävä on jakaa tietoa hankkeesta, sen suunnittelun etenemisestä ja YVA:ssa esiin nousevista ja käsiteltävistä asioista. Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 27.2.2024 antamaan kommentteja YVA-ohjelman luonnoksesta. Seurantaryhmään osallistui 10 eri tahon edustajaa mukaan lukien yhteysviranomainen, konsultit ja hankekehittäjä (Taulukko 7). Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelmaluonnosta ja osallisilla on mahdollisuus esittää kommentteja hankkeesta ja YVA-ohjelmaluonnoksesta. YVA-selostusvaiheessa ei järjestetty seurantaryhmän erillistä tapaamista. Seurantaryhmälle mahdollistettiin YVA-selostuksen kommentointi sen luonnosvaiheessa ja kommentteja pyydettiin seurantaryhmän jäseniltä. Kolme metsästysseuraa lisättiin seurantaryhmään selostusvaiheessa, sillä vaikutusten

arvioinnissa tuli esille heidän toimintansa hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä. Kommenteissa nostettiin esille mm. viimeisimmän maakuntakaavatilanteen huomioiminen sekä ojitustilanne hankealueella. Esille nostettuja asioita huomioitiin YVA-selostukseen.

Taulukko 7. Hankkeen seurantaryhmään osallistuneet tahot.

Ohjausryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Kommentteja pyydettiin selostusvaiheessa
Prokon (Hanketoimija)	Paikalla	Kyllä
A-insinöörit (kaavakonsultti)	Paikalla	Kyllä
Ecobio (YVA-konsultti)	Paikalla	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (yhteysviranomainen)	Paikalla	Kyllä
Alavieskan metsästysseura	Ei paikalla	Kyllä
Haapaveden kaupunki	Ei paikalla	Kyllä
Hanhelan Metsästysseura ry	Ei paikalla	Kyllä
Kalajoen kunta	Ei paikalla	Kyllä
Merijärven kotiseutuyhdistys	Ei paikalla	Kyllä
Merijärven kunta	Paikalla	Kyllä
Merijärven metsästäjät	Ei paikalla	Kyllä
Merijärven Pengeryhtiö	Paikalla	Kyllä
Metsähallitus	Ei paikalla	Kyllä
Metsäkeskus	Ei paikalla	Kyllä
Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala	Ei paikalla	Kyllä
Metsäperän Metsästysseura r.y.	Ei paikalla	Kyllä
MTK-Merijärvi	Ei paikalla	Kyllä
MTK-Oulainen-Vihanti	Ei paikalla	Kyllä
OK Graniitti oy	Paikalla	Kyllä
Oulaisten kaupunki	Paikalla	Kyllä
Oulaisten metsästysseura ry	Ei paikalla	Kyllä
Oulaisten RHY	Ei paikalla	Kyllä
Oulaisten yrittäjät	Ei paikalla	Kyllä
Pelastuslaitos	Ei paikalla	Kyllä
Petäjäskosken kyläyhdistys	Ei paikalla	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan liitto	Ei paikalla	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry	Ei paikalla	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojeluyhdistys	Ei paikalla	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan museo	Ei paikalla	Kyllä
Pyhäjoen kunta	Ei paikalla	Kyllä
Pyhäjoen yrittäjät	Paikalla	Kyllä
Pyhäjokialueen Luonnonsuojelu yhdistys Ry.	Ei paikalla	Kyllä
Raahen RHY	Ei paikalla	Kyllä
Someronkylän metsästysseura	Paikalla	Kyllä

Metsästysseura Tarmo Ry	-	Kyllä
Yppärin erämiehet	-	Kyllä
Pyhäjoen metsästäjät	-	Kyllä

4.3.3 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 10.4.-10.5.2024. Kuulutus julkaistiin ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/rahkakurun-tuulivoima-YVA. Lisäksi tieto kuulutuksesta julkaistiin kuntalain 108 §:n mukaisesti Oulaisten kaupungin sekä Merijärven ja Pyhäjoen kuntien internet-sivujen virallisissa ilmoituksissa. Kuulutuksista tiedotettiin myös paikallisissa sanomalehdissä.

Lisäksi kuulutukset olivat nähtävillä Oulaisten kaupungin sekä Merijärven ja Pyhäjoen kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Verkkosivujen lisäksi arviointiohjelmaan on voinut tutustua 10.4.-10.5.2024 välisenä aikana seuraavissa paikoissa: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Merijärven kunnanvirasto, Merijärven kunnankirjasto, Oulaisten kaupungintalo, Oulaisten kaupunginkirjasto, Pyhäjoen kunnantalo ja Pyhäjoen kunnankirjasto.

Kuulemisen aikana järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus 24.4.2024 klo 17–19 Merijärven Koivupuhdon koululla ja etäyhteysmahdollisuudella. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 25–30 osallistujaa sekä etäyhteydellä 14 osallistujaa.

Tämän YVA-selostuksen nähtäville kuuluttaminen järjestetään hankkeen vaikutusalueella samoin periaattein. Kuulutus ja tarkemmat tiedot julkaistaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutussivulla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/pohjois-pohjanmaa sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/rahkakurun-tuulivoima-YVA.

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.

4.4 YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 21 lausuntoa ja 7 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 10.6.2024. Kooste saaduista lausunnoista ja mielipiteistä on esitetty mm. hankkeen YVA-menettelyn verkkosivuilla www.ymparisto.fi/rahkakurun-tuulivoima-YVA.

Yhteysviranomainen otti lausunnossaan huomioon YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja esitti täydennystarpeet, jotka tulee huomioida YVA-selostuksessa (Taulukko 8).

Taulukko 8. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat ja -vaatimukset sekä niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Selostuksessa on tarkistettava nostoalueiden koko sekä tie- ja risteysalueiden kaarreleveys, ja ne tulee huomioida arvioinnissa. Lisäksi on selvennettävä, että maakaapeleiden ja perustusten jättäminen maahan käytöstä poiston yhteydessä riippuu purkuajankohtana voimassa olevasta lainsäädännöstä.	Alueet on huomioitu osana maankäytön muutosta. Kappaleessa 3.9 on selvennetty perustusten purkamista tai maahan jättöä.
Selostuksessa tulee olla vaihtoehto 2 sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehto. Nämä ja muut mahdolliset vaihtoehdot on kuvattava selkeästi ja tasapuolisesti sekä niiden vaikutukset on arvioitava ja verrattava niitä muihin vaihtoehtoihin.	Hankevaihtoehdot 0 ja 2 tarkennettu ja arvioitu vaikutusluokittain.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
Selostuksessa maankäyttövaikutuksia tulee arvioida asiantuntijan, jolla on kokemusta kaavoituksesta sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisista menettelyistä.	Maankäyttövaikutuksien laadunvarmistuksen asiantuntijan pätevyys esitetty kohdassa 4.5.
Hankkeen tausta ja tavoitteet	
Selostuksessa olisi hyvä tuoda esille laajemmin kansalliset ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän suunnitelmat.	Ilmastoon liittyvät suunnitelmat ja strategiat on esitetty kohdassa 27.
Selostuksessa tulee käsitellä valtakunnallisia alueidenkäytön tavoitteita (VAT) kaavoituksen yhteydessä ja kaavoituksen lähtötietoja tulee täydentää tältä osin.	VAT:it on käsitelty kaavoitusosiossa kohdassa 19.7.6.
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	
Selostuksessa hankkeen ympäristövaikutukset tulee arvioida sekä suunnittelualueen että laajemman vaikutusalueen muiden toimintojen tai hankkeiden kanssa.	Vaikutukset on arvioitu vaikutusalueelta yhteisvaikutukset huomioiden.
Selostuksessa on taulukossa esitettävä hankealueesta 30 km etäisyydellä sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Lisäksi on parannettava kartan luettavuutta käyttämällä värejä, jotta alueen lähellä sijaitsevat tuulivoimahankkeet eri vaiheissaan näkyvät selkeästi.	Muut hankkeet on esitetty taulukossa ja kartoilla kohdassa 2.7.
Selostuksessa muiden hankkeiden kuvausta tulee täydentää hankealueen läheisyydessä sijaitsevien voimajohtojen ja voimajohtohankkeiden osalta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava hankkeen edellyttämä maa-aineisten otto.	Tiedossa olleet voimajohtosuunnitelmat on esitetty kohdassa 2.7. Maa-aineksen otto on huomioitu arvioinneissa siinä määrin, kun se on nykytiedolla mahdollista.
Selostuksessa muiden hankkeiden tilannetta on päivitettävä koko prosessin ajan. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös muut kuin tuulivoima- ja energiansiirtohankkeet.	Tieto muista hankkeista päivitettiin arviointien aloitusvaiheessa loppuvuodesta 2024. Muita kuin tuuli- tai energiansiirtohankkeita ei ole vaikutusalueella tiedossa.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Selostuksessa on korjattava ympäristöluvan lupaviranomaisen nimike vastaamaan hankealueen kuntien todellista tilannetta.	Lupaviranomaiset on esitetty kohdassa 30.2.
Selostuksessa on täydennettävä tieto siitä, että jos rakentamisen luvitus tapahtuu 1.1.2025 jälkeen, hankkeelle on haettava uuden rakentamislain mukainen rakentamislupa rakennusluvan sijasta.	Tiedot uudesta rakentamislaista on päivitetty kohtaan 30.2.
Ympäristön nykytila, arvioinnin kohdentaminen ja arviointimenetelmät	
Selostuksessa on varmistettava, että arvioinneissa käytetään aihealuekohtaisesti menetelmää ja kohteiden herkkyyskriteeristöä, jotta vaikutuksen suuruus voidaan perustella asianmukaisesti.	Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu aihealuekohtaisesti.
Selostuksessa on selkeästi esitettävä, onko etäisyysvyöhykkeissä kyse etäisyydestä voimalaan vai hankealueen rajaan. Yhtenä tarkasteltavana etäisyysvyöhykkeenä on tarkasteltava myös 2 km etäisyyttä voimaloista (Oulaisten periaatepäätös voimaloiden vähimmäisetäisyydestä. Lisäksi selostuksen kuvissa on kuvattava tarkasti etäisyysvyöhykkeet.	Kartoissa on esitetty etäisyysvyöhykkeet voimaloista tai hankealueesta. Etäisyyden peruste on kirjattu kartan legendaan.

Selostuksen vaikutusarvioinneissa on hyödynnettävä kaikkia saatuja tietoja eri sidosryhmiltä. Vaikutusten arvioinneissa on selkeästi esitettävä, onko arvioinnissa huomioitu lievennyskeinoja vaiko ei. Vaikutukset on arvioitava myös lievennyskeinot huomioiden, mikäli ne ovat realistisia ja niihin voidaan sitoutua.	Arvioinnissa on hyödynnetty kaikkia saatuja tietoja. Arviointi on tehty sekä ilman että lieventämistoimien kanssa.
Selostuksessa on huomioitava hankealueen kehitys ilman hankkeen toteutumista ja tämä on huomioitava vaihtoehtojen vertailussa.	Hankealueen kehityssuunnaksi on arvioitu nykyisen metsätalouden jatkuminen, mutta metsätalouden tulevaisuuden vaikutuksia ei ole arvioitu.
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	
Selostuksessa maankäyttöön suoraan kohdistuvia vaikutuksia tulee arvioida myös 8 h välkealueelta. Lisäksi mahdolliset 5 km säteellä olevat maisemariippuvaiset elinkeinot kuten matkailu tulee arvioida niiden maankäyttömuutosmahdollisuuksien osalta. Maankäyttömuutosten arvioinnissa on huomioitava vaikutukset kaavoituksen toteutettavuudelle sekä erityisesti metsätalouteen poistuvan metsäpinta-alan osalta. Sähkönsiirron osalta asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen kohdistuvien vaikutusten selvitysalueena on käytettävä teoreettista näkyvyysaluetta, joka on 2–3km.	Välke, maisemavaikutukset elinkeinoihin sekä asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Metsätaloudelta poistuva maapinta-ala on arvioitu.
Selostuksessa yhteisvaikutuksia on käsiteltävä myös maankäytön ja kaavoituksen osalta. Lisäksi tulee arvioida, kuinka paljon maa-alaa poistuu pysyvästi metsätalouden käytöstä ja huomioida arvioinnissa maa-ainesten otto.	Yhteisvaikutukset on otettu huomioon vaikutusluokkakohtaisesti. Poistuvan maa-alan määrä on arvioitu ja maa-aineksen otto huomioitu arvioinnissa.
Selostuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota karttojen selkeyteen ja viittauksiin, ja kaikilla kartoilla on esitettävä hankealueen sijainti.	Hankealue ja sähkönsiirtoreitti on lisätty kaikkiin karttoihin. Kartoissa ja viittauksissa on pyritty selkeyteen.
Selostuksessa ei tule käyttää termiä kokonaismaakuntakaava. Voimassa olevien 1., 2. ja 3. vaihemaakuntakaavan aluetta koskevat yleismääräykset on lisättävä lähtötietoihin, samoin vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tiedot.	Oikeaan termien käyttöön on kiinnitetty huomiota. Yleismääräykset on lisätty lähtötietoihin, myös energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan osalta.
Selostuksessa on päivitettävä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ajantasainen tilanne sekä huomioitava kaavan laadinnan yhteydessä tehdyt selvitykset, erityisesti Natura-selvitys.	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tilanne on päivitetty helmikuussa 2025. Kuvauksessa on huomioitu vaihemaakuntakaavassa tehtyjä selvityksiä, mukaan lukien Natura-selvitys.
Selostuksessa on kiinnitettävä huomiota hankkeen maakuntakaavan mukaisuuden arviointiin. Lisäksi 1. vaihemaakuntakaavan mukainen hankevaihtoehto on oltava mukana yhtenä arvioitavana YVA-vaihtoehtona.	VE2 noudattaa 1. vaihemaakuntakaavaa sekä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan aluerajausta. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu, että VE1 ei ole täysin ohjeellisten vaihemaakuntakaavojen mukainen.
Selostuksessa huomioitava maakuntakaavan viranomaisehdotuksesta saatu palaute ja ottaa huomioon sen mahdolliset muutokset sekä esittää sen aiheuttamat reunaehdot alueen yleiskaavoitukselle.	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 1. julkisesta ehdotuksesta saatu palaute on huomioitu, ja luvussa käsitelläänkin ajantasaista kaavatietoa. Kaavan reunaehdot yleiskaavoitukselle on huomioitu.
Selostuksessa on lisättävä lähtötietoihin kaikki lähi- ja välialueen voimassa ja vireillä olevat (osa)yleiskaavat ja asemakaavat sekä arvioitava hankkeen vaikutukset niiden toteutettavuudelle sekä esittää ne kartalla ja sanallisesti.	Nykytilan kuvaukseen on lisätty kaikki alle 10 km päässä hankealueesta voimassa ja vireillä olevat yleis- ja asemakaavat. Kaavat on esitetty kartalla ja sanallisesti. Vaikutukset lähimpiin kaavoihin on arvioitu.
Selostuksessa on esitettävä erikseen sekä Merijärven, että Oulaisten osayleiskaavojen laadinta ja arvioitava tilannetta, jossa yleiskaavoitus ei etenisi jommassakummassa. Lisäksi on esitettävä, mitkä voimalat ja rakenteet sijoittuvat Merijärven ja mitkä Oulaisten puolelle.	Molempien osayleiskaavat on esitetty nykytilan kuvauksessa. Nykytilan kuvauksen alussa on sanallisesti esitetty voimaloiden sijainti suhteessa kunnanrajoihin. Tilannetta, joissa vain toinen osayleiskaavoista saa lainvoiman, on arvioitu.

Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	
Selostuksessa vaikutuksia tulee arvioida laajemmin kuin vain rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden osalta.	Erillisselvityksessä on huomioitu kaikki arvokohteet 30 km etäisyydellä voimaloista.
Selostuksessa on esitettävä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet lähtötiedoissa ja arvioitava ne samalta etäisyysvyöhykkeeltä kuin valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Välialueen arviointia on laajennettava 15 km laajuiseksi. Arvokkaat kohteet ja alueet on arvioitava tarkemmin lähi- ja välialueelta (0–15 km) sekä yleispiirteisemmin kaukoalueelta (16–30 km).	Erillisselvityksessä on tehty tarkka nykytilan kuvaus. Arvioinnissa on huomioitu päivitetyn ohjeen (2024) mukaiset alueet.
Selostuksessa arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön alueisiin ja kohteisiin sekä maisema-alueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitava 2–3 km säteellä sähkönsiirtolinjareitiltä. 10 km tarkastelualue on liian suppea, ja erityisesti yhteisvaikutusten osalta on huomioitava myös kaukoalueella sijaitsevat kohteet. Lisäksi herkät kohteet yksittäin.	Erillisselvityksessä on huomioitu kaikki 30 km säteellä sijaitsevat kohteet ja vaikutukset on arvioitu sähkönsiirron osalta 2 km säteeltä.
Selostuksessa paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on arvioitava olemassa olevien tietojen perusteella n. 5–6 km etäisyydeltä hankealueesta sekä sähkönsiirtoreitiltä maiseman avoimuus huomioiden.	Kaikki maakunnallisesti arvokkaat RKY-kohteet on arvioitu erillisselvityksessä koko vaikutusalueelta.
Selostuksessa kulttuuriympäristön arvokohteiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden lähtötietoja ja nykytilan kuvausta on täydennettävä lausunnon mukaisesti.	Arvokohteiden ja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden kuvaus on täydennetty.
Selostuksessa maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös asutus ja loma-asutus.	Asutus ja loma-asutus huomiotiin vaikutusarvioinnissa myös maiseman osalta.
Selostuksessa on esitettävä kuvasovitteiden ottopaikat ja kuvien suunnat sekä etäisyydet voimaloihin kartalla sekä huomioitava erinäiset kohteet ja harukset.	Harukset on huomioitu YVA-selostuksessa vaikutusluokkien osalta, joissa niillä on vaikutusta. Tietoa haruksista on esitetty teknisessä kuvauksessa.
Selostuksessa näkymäalueanalyysikarttojen tulee olla havainnollisia ja saavutettavia sekä sisältää erillisiä suurennoksia huomioitavista kohteista.	Näkyvyysanalyysit on esitetty maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä havainnollisesti.
Muinaisjäännökset ja arkeologia	
Selostuksessa on osoitettava hankkeen läheisyyteen sijoittuva arkeologinen kulttuuriperintö. Inventointiraportti tulee laatia alueellisen vastuumuseon ohjeiden mukaisesti ja siinä on huomioitava lausunnossa esitetyt vaatimukset.	Inventointiraportti on tehty vaatimusten mukaisesti ja esitetty liitteenä.
Asuminen, elinolot ja virkistys	
Selostuksessa on kuvattava hankealueella sijaitsevat kolme muuksi rakennukseksi luokiteltua rakennusta.	Kuvattu elinolojen ja asumisen nykytilakuvauksen kappaleessa 20.2.
Asukasmäärät on selvitettävä paikkatietodatalla. Lisäksi on tarpeen myös laatia karttaesitys, josta näkyy samassa kuvassa sekä suunnitellut voimalapaikat että lähistön asuinrakennukset tai asukasmäärä.	Kuvattu elinolojen ja asumisen nykytilakuvauksen kappaleessa 20.2.
Selostuksessa on kuvattava asukaskyselyn keskeiset päätelmät selkeästi sanallisesti ja todettava, kuinka asukaspalaute voidaan huomioida suunnitteluratkaisuissa.	Huomioitu elinolojen ja asumisen sekä virkistyksen vaikutusarvioinneissa.
Asukaskysely tulee toteuttaa yhteysviranomaisen ohjeita noudattaen.	Toteutettu viranomaisen ohjeita noudattaen A-Insinöörien toimesta.
Maa- ja kallioperä	
Selostuksessa on syytä tarkastella hankkeeseen tarvittavat maa-ainekset sekä hankealueelta saatavat ja tarvittaessa hankealueen ulkopuolelta otettavat maa-ainekset. Lisäksi eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset tulee arvioida.	Maa-ainesten oton vaikutuksia on arvioitu kohdassa 15.
Yhteysviranomainen muistuttaa, että hanke saattaa vaatia ympäristölupaa, mikäli kyse on kiviaineksen louhimisesta tai maa-/kiviaineksen murskaamisesta.	Maa-ainesten ottoon liittyvät luvat on avattu kohdassa 30.2.

Selostuksessa on syytä hyödyntää ympäristöministeriön laatimaa, happamien sulfaattimaiden huomioimista rakentamisessa koskevaa opasta. Happamien sulfaattimaiden esiintymiseen tulee varautua ja huomioida se suunnitelmia ja lieventämistoimenpiteitä laatiessa.	Happamat sulfaattimaat on huomioitu arvioinneissa ja niiden esiintymiseen varaudutaan hankkeen jatkosuunnittelussa.
Pintavedet	
Selostuksessa on arvioitava laajemmin myös muita kuin ohjelmassa tunnistettuja rakentamisen vaikutuksia pintavesiin.	Tierumpujen rakentamisen vaikutukset eliöstön liikkumiseen voidaan välttää huolellisella rumpujen asentamisella. Rantavyöhykkeen ja uoman muutokset kohdistuvat ennen kaikkea metsäojaverkostoon, ja vaikutukset vesieliöiden elinolosuhteisiin ovat väliaikaisia. Kuivatustoimet ovat vielä tarkemmin suunnittelematta, mutta huolellisella suunnittelulla niiden vaikutus jää pieneksi. Kaiken kaikkiaan vaikutus hydrologisiin olosuhteisiin on vähäinen, koska rakentamisen aikaiset muutokset kohdistuvat vain pieneen osaan valuma-aluetta.
Selostuksessa on arvioitava hankkeen vaikutuksia alueen vesimuodostuman tilaan huomioiden kaikki luokittelutekijät sekä nykytilanteessa vesimuodostumaan kohdistuvat paineet.	Suorat vaikutukset kohdistuvat hydrologismorfologisiin tekijöihin sekä fysikaalis-kemiallisiin tekijöihin ojaverkostossa, jonka biologisista luokittelutekijöistä ei ole tietoja. Nykytilanteen paineista merkityksellinen on erityisesti metsätalouden paine, joka on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa.
Selostuksen pintavesien vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida hankkeen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden vaikutukset lausunnossa esitettyihin kohteisiin. Lisäksi tulee arvioida vaikutukset luokittelemattomiin lampiin ja pieniin virtavesiin sekä niiden eliöstöön sekä yhteisvaikutukset.	Vaikutukset ravinne- ja kiintoaineskuormitukseen, hydrologisiin olosuhteisiin ja vesieliöiden vapaaseen liikkuvuuteen on sisällytetty arvioon. Vaikutusalueella ei ole ojaverkoston lisäksi sellaisia luokittelemattomia pintavesiä, joihin vaikutusta kohdistuisi. Happamista sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuva kuormitus arvioidaan voitavan estää suunnitelmallisella varautumisella.
Selostuksessa on esitettävä toimenpiteet, joilla hankkeessa aiotaan vähentää potentiaalisia haittoja pintavesiin.	Lieventämiskeinot edellyttävät tarkempaa suunnittelua hankkeen seuraavissa vaiheissa. Niitä on tarkasteltu kappaleessa pintavesivaikutusten arvioinnissa.
Pohjavedet	
YVA-ohjelmassa on tunnistettu pohjavesialueet riittävällä tasolla.	
Luontoarvot	
Maastoselvitykset tulee tehdä lajihavainnoille sopivalla ajankohdalla ja niiden on oltava kattavuudeltaan riittäviä. Selvitysten tulisi kattaa arvokkaiden kohteiden tunnistamisen ja määrittelyn osalta koko hankealue.	Maastoselvitykset on toteutettu kullekin lajille sopivana ajankohtana. Sopivan ajankohdan määrittelyssä on huomioitu vuoden aika, vuorokaudenaika ja säätila. Selvityksissä on tarkasteltu kunkin lajin osalta koko hankealuetta.
Selostuksessa on syytä arvioida tietokantatietojen tarkastelun lisäksi suunnittelussa huomioitavien lajien esiintymispotentiaalia hankealueella lajien elinympäristövaatimusten perusteella.	Lajien esiintymispotentiaalia on huomioitu tapauskohtaisesti esim. suurpetojen ja liito-oravan osalta.
Selostuksessa on esitettävä luontoselvityksissä paikannetut ja tulkitut suojelullisesti arvokkaat luontokohteet ja lajisto selkeästi kartoilla, joissa on esitetty myös hankkeen rakenteet.	Karttakuvat on esitetty kohdissa 6.2, 7.2. ja 8.2.
Selostuksessa luontotyyppien nimet tulee olla Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia ja selkeä esitystapa on hyödyntää numerointia.	Luontotyyppien nimet ovat Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia ja kohteet on numeroitu.
Luontoselvityksen raportin menetelmäkuvauksessa on esitettävä maastotöiden kohdentaminen, esim. esittämällä inventoijan kävelyjälki sellaisessa karttakuvassa, johon on merkitty myös voimaloiden ja muiden suunniteltujen rakenteiden sijainnit.	Kartoittajan kulkemat reitit on esitetty luontoselvitysraportissa niiden selvitysten osalta, joissa kyseistä paikkatietoa on kerätty maastossa. Muutoin kartoitusten kohdentaminen on

	esitetty mm. esittämällä kuuntelupisteet tai sanallisesti kuvailemalla kartoituskohteet. Luontoselvitysraportin kartoissa ei näy rakenteiden sijainteja, sillä ne ovat muuttuneet vaikutusarvioinnin edetessä.
Linnusto ja eläimistö, luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit	
Linnustoselvitysten tulee kattaa koko hankealue ja sähkönsiirtoreitti, eikä pesimälinnustoselvityksessä sovi laiminlyödä ns. tavanomaisten elinympäristöjen tai lajien huolellista inventointia.	Linnustoselvityksiä on tehty kattavasti koko hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä. Pesimälinnustoselvityksessä kerättiin tietoa kaikista lajeista ja selvityskohteiden valinnassa painotettiin potentiaalisesti laadukkaita ympäristöjä.
Selostuksessa on esitettävä kulloinkin inventoidut alueet ja reitit, tehdyt havainnot sekä suunnitellut rakenteet karttakuvissa riittävän selkeästi. Selvitysraporttiin tai sen liitteisiin on sisällytettävä luettelot, joista ilmenevät kaikki hankealueella tehdyissä selvityksissä havaitut lintulajit sekä suojelullisesti merkittävät ja alueella pesivät lajit. Lajitietokeskuksen aineistohaku on suoritettava siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto, joka lisätään lähdeluetteloon, jotta haku voidaan todentaa jälkikäteen.	Linnustoselvityksissä kuljetut reitit ovat esitetty luontoselvitysraportissa (liite 1 ja 2) niiltä osin, kun reitit on tallennettu maastotyön aikana. Lisäksi on esitetty kussakin selvityksessä käytetyt kuuntelupisteet tai muutonseurantapaikat. Pesimälintuselvityksen täydellinen lajilista on esitetty luontoselvitysraportin liitteissä. Muilta osin kussakin linnustoselvityksessä havaitut lajit on esitetty kyseisen selvityksen kohdalla luontoselvitysraportissa.
Selostukseen tulee lisätä tiedot Likalanjärven ja Piurukkajärven linnustollisesti tärkeistä alueista.	Likalan- ja Piurukkajärveä käsitellään selostuksen osioissa 7.2.1 ja 7.6.1.
Selostuksessa osana vaikutustenarviointia tulee tehdä Väiskinmaan alueella riittävät linnustoselvitys sekä arvioida hankkeen vaikutukset hyvin perusteellisesti luonnonsuojelualueiden linnustoon.	Väiskinmaan alueella tehdyt linnustoselvitykset on kuvattu luontoselvitysraportissa ja hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueen linnustoon on arvioitu osiossa 9.6.2.
Selostuksessa hankkeen aiheuttamat vaikutukset linnustolle tulee käsitellä riittävällä laajuudella sekä arvioida myös mahdolliset voimaloiden harusten vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Tuoreimpia tutkimustuloksia tulee arvioida kattavasti.	Linnustovaikutukset ovat arvioitu kattavasti huomioiden harukset ja yhteisvaikutukset. Arvioinnissa käytetään runsaasti vertaisarvioituja tutkimuksia.
Mikäli seurannassa tehdään havaintoja uhanalaisten, tuulivoimaloiden vaikutusten kannalta merkittävien päiväpetolintujen reviireistä, tulee seuranta toteuttaa niin, että lintujen lentoaktiivisuutta pystytään arvioimaan. Lisäksi paikallisista päiväpetolinnuista tulee laatia asianmukainen törmäysmallinnus.	Päiväpetolintujen lentoaktiivisuutta on seuratta kesällä 2024 tehdyssä seurannassa. Erillistä törmäysmallinnusta ei ole laadittu.
Päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkoja tulee havainnoida ja tarpeen vaatiessa kohdentaen etsiä, mikäli seurantojen perusteella niitä voidaan arvioida olevan hankealueella.	Pesäpaikkoja havainnoitiin pesimälinnustoselvityksen sekä päiväpetolintuselvityksen yhteydessä. Päiväpetolintuselvityksen yhteydessä pesiä etsittiin myös kohdennetusti.
Selostuksessa tulee kanalintujen osalta huomioida SYKE:n julkaiseman raporttiin tehdyt päivitykset. Kanalintujen kantojen vuotuiset vaihtelut tulee huomioida selvityksissä ja arvioinnissa. Elinympäristöjä arvioitaessa on syytä hyödyntää saalistilastoja ja riistakolmiolaskennasta kertyneitä pitkäaikaisaineistoja.	Arvioinnit on tehty luontoselvitysten havaintojen sekä Lajitietokeskukselta ja Tiira-lintutietopalvelusta saatujen lähtötietojen perusteella. Metsäkanalintuvaikutusten arvioinnissa on huomioitu metson ja teeren soidinpaikkojen päivitetty arvoluokka.
Muuttolinnusto	
Selostuksessa on esitettävä selvityksen toteutus ja tulokset selkeästi. Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi on oltava riittävästi tietoa lintujen muuttokäyttäytymisestä.	Muuttolintuselvityksen toteutusta on kuvattu selostuksen kappaleessa 7.2.3. sekä luontoselvitysraportissa.
Muutonseurannan raportoinnissa tulee ilmetä kaikki hankealueella muuttaneet lajit sekä havaittujen lajien kokonaismäärä.	Muutonseurannassa havaitut lajit sekä niiden määrät esitetään luontoselvitysraportissa.
Selostuksen vaikutusten arvioinnissa on syytä käyttää aineistona myös muiden hankkeiden linnustoselvitysten tietoja ja huomioida yhteisvaikutukset sekä laadittava törmäysmallinnus törmäysherkille lintulajeille.	Muuttolintuihin kohdistuvat yhteisvaikutukset sekä törmäysmallinnukset on esitetty kappaleessa 7.6.

Direktiivilajit ja muu eläimistö	
Selostuksessa on arvioitava asiantuntija-arviona kaikki luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, jotka saattava esiintyä levinneisyytensä puolesta hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä. Mahdollinen tarve poiketa luonnonsuojelulain mukaisesta kiellosta tulee tuoda esille ja arvioida lajikohtaisesti.	Selostuksessa on arvioitu hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä levinneisyytensä puolesta mahdollisesti esiintyvät luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit.
Selostuksessa on arvioitava hankkeesta aiheutuvan elinympäristöjen pirstoutumisen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien muutosten vaikutuksia myös muuhun eläimistöön sekä huomioitava yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.	Vaikutukset muuhun eläimistöön on huomioitu kappaleessa 14.6.
Luontoselvitysraportissa tulee selkeästi ilmetä selvityksen toteutustapa, alueet ja käytetty aika.	Luontoselvitysraportissa on kuvattu kunkin selvityksen toteutustapa, kartoitetut alueet sekä työhön käytetty aika.
Tietopyyntöjen avulla hankittu aineisto tulee olla ajantasaista ja todennettavaa jälkikäteen.	YVA-selostuksen laatimista varten on tehty ajantasaiset aineistopyynnöt.
Metsäpeura, saukko ja suurpedot	
Metsäpeuran osalta selostuksessa on huomioitava yhteisvaikutukset sekä syytä hyödyntää LUKE:n Paasivaara 2022 ohjeistuksia.	Metsäpeuraan kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu kappaleessa 6.6.6.
Suurpetojen osalta selostuksen johtopäätöksissä tulee käyttää harkintaa ja punnittava epävarmuuksia, jos vaikutuksia arvioidaan esitettyjen selvitysten perusteella. Lähtötiedot on syytä päivittää, jotta tuoreimmat tiedot ovat käytössä.	Arvioinneissa on huomioitu tausta-aineistojen epävarmuus. Uusimmat mahdolliset tiedot on haettu ja esitetty mm. nykytilan kuvauksissa.
Suden osalta selostuksessa on arvioitava tarkasti yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.	Yhteisvaikutukset Pyhäjoen susireviirille on arvioitu sekä kvalitatiivisesti että kvantitatiivisesti yhteysviranomaisen toiveesta.
Natura-alueet, suojelualueet ja niitä vastaavat kohteet	
Selostukseen on tarkistettava suojelualueiden tilanne siltä varalta, että se on muuttunut.	Selostuksessa on käytetty ajantasaista tietoa suojelualueista.
Selostuksessa on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueiden luontoarvoihin osana vaikutusarviointia.	Natura-alueet on huomioitu arvioinnissa.
Liikenne	
Selostuksessa on tarkasteltava hankkeen vaikutuksia koko kuljetusreitin osalta lähiympäristöä painottaen. Arviointi on tehtävä eri vaihtoehtojen osalta niin tarkasti kuin käytettävissä olevat tiedot mahdollistavat.	Hankkeen vaikutuksia koko kuljetusreitin osalta on arvioitu niin tarkasti kuin mahdollista. Saavutettavuusselvitys laaditaan vasta ennen rakentamista.
Selostuksen liikenneosioon on lisättävä kartta, jossa näkyvät arvioidut kuljetusreitit hankealueelle sekä maa-aines- ja betonikuljetusten reitit, niitä tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Lisäksi tulee huomioida erikoiskuljetusten vaatimukset ja esittää kartalla todennäköisimmät maa-ainesten ottoalueet hankealueen ympäristössä.	Arviontiin sisällytetty kartat hankkeen lähialueen tieverkostosta sekä laajemmasta erikoiskuljetusverkosta. Maa-aines otetaan lähtökohtaisesti hankealueen sisältä. Mikäli käytetään hankealueen ulkopuolisia maavaroja, tietoa niiden sijainnista ei ole vielä saatavilla.
Selostuksessa on syytä huomioida rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa tyhjänä ajo, ajojen säännöllisyys ja mahdolliset liikennehuiput. On myös tärkeä tunnistaa liikenneturvallisuuden tai liikenteen sujuvuuden näkökulmasta mahdolliset ongelmalliset paikat ja niiden lievennyskeinot sekä arvioida melu-, päästö- ja tärinähaitat.	Arvioinnissa on huomioitu tyhjänä palaava liikenne sekä muutokset liikennemäärissä. Arvioinnissa on tunnistettu liikennevaikutuksille herkimmät paikat ja liikenteen melu-, päästö- ja tärinävaikutus on arvioitu.
Siltojen ja teiden korkeus- ja painorajoitukset tulee huomioida ja parannustarpeet tulee arvioida kuljetusreittejä suunniteltaessa. Yhteisvaikutukset tulee arvioida.	Korkeus- ja pinorajoitukset huomioidaan myöhemmin laadittavassa saavutettavuusselvityksessä. Lähialueella on paljon rakennettuja tuulivoima-alueita, joten kuljetusreittien osalta voidaan hyödyntää olemassa olevaa tietoa.
Selostuksessa on huomioitava ja arvioitava hanketta varten rakennettavan infrastruktuurin vaikutukset sekä riskit tiestön vaurioitumisesta ja korjaustarpeista. Lisäksi on esitettävä toimenpiteet näiden riskien välttämiseksi, mahdollisten vaurioiden korjaamiseksi ja kulujen korvaamiseksi.	Rakennettavan infran vaikutus on huomioitu arvioinnissa. Arvioinnissa on esitetty toimenpiteitä häiriöiden ja vaurioiden huomioimiseksi.

Hankkeessa on syytä laatia erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys joko arviointimenettelyn yhteydessä tai hyvissä ajoin ennen hankkeen rakentamista.	Saavutettavuusselvitystä ei ole laadittu vielä tässä vaiheessa, mutta se laaditaan ennen hankkeen toteutusta.
Ilmasto	
Selostuksessa on selvitettävä kasvihuonekaasupäästöt hankkeen koko elinkaaren ajalta sekä laajasti eri toimintojen ja käytettyjen materiaalien päästöt.	Elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt käsitelty kappaleissa 17.4 ja 17.5
Selostuksessa on arvioitava kaikkien alueraivausten vaikutukset puustoon, muuhun kasvillisuuteen ja maaperään hankeaikana ja sen jälkeen. Vaikutuksia hiilinieluihin ja -varastoihin on arvioitava alueellisesti. Lisäksi on esitettävä koottua tietoa eri maankäyttöluokkien raivaustarpeista sekä maaperän ja metsien hiilinielujen ja -varastojen vähenemisestä.	Vaikutuksia hiilinieluihin ja -varastoihin on arvioitu kappaleessa 17.5
Selostuksessa on kuvattava selkeästi sanallisesti arvioinnin lähtöoletukset ja käytetyt menetelmät.	Lähtöoletukset ja menetelmät kuvattuna kappaleessa 17.4
Selostuksessa tulisi käyttää tuulivoimalla tuotetun sähkön päästövähennyslaskelmissa tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskiarvoista sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökerrointa. Lisäksi on esitettävä ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit ja keinoja niiden vähentämiseksi.	Keskiarvoista sähköntuotannon ominaispäästökerrointa käytetty laskennassa, kuvattu kappaleessa 17.5
Melu	
Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun ja siinä tulee ilmoittaa mallinnuksessa käytettyjen voimaloiden lähtömelutaso.	Mallinnus on tehty em. ohjeen mukaisesti ja siinä on ilmoitettu lähtömelutasot.
Melumallinnukseen tulee sisällyttää myös lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Voimalat tulee olla selkeästi yksilöitävissä. Pienitaajuisen melun laskennassa tulee huomioida yhteisvaikutukset.	Muut lähialueen hankkeet on huomioitu melumallinnuksessa.
Selostuksessa on esitettävä määritetyt melualueet karttapohjalla sekä melulle altistuvien kohteiden määrät. Meluselvitysraportti tulee esittää liitteenä ja se tulee toteuttaa riittävän asiantuntijuuden omaavien henkilöiden toimesta.	Melumallinnuksessa on esitetty karttatarkastelut ja herkät kohteet lähialueella. Mallinnus on liitteenä ja sen laatijoiden pätevyys on esitetty pätevyystaulukossa.
Elinkeinot	
Selostuksessa on esitettävä objektiivinen ja paikallistaloutta koskeva vaikutusarviointi tuulivoimatuotannon talousvaikutuksista, jos hankkeen taloudellisia hyötyvaikutuksia pidetään lähtökohtaisesti merkittävinä.	Vaikutukset on todettu enintään kohtalaisiksi (kappale 23). Vaikutuksia paikallistalouteen on arvioitu.
Selostuksessa on esitettävä tutkimuksellista näyttöä tuulivoimahankkeiden hyötyvaikutuksista alue- ja paikallistalouksille.	Arvioinnissa on viitattu tutkimuksiin tuulivoiman vaikutuksista alue- ja paikallistalouteen.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	
Selostuksessa arvioinnissa tulee ottaa huomioon hankkeen vaatimien alueiden luonnonvarojen tarve.	Hankealueen luonnonvarojen tarve käsitelty kappaleessa 18.
Selostuksessa tulisi tarkastella uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen hyödyntämistä, luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla.	Uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä on käsitelty kappaleessa 18.
Selostuksessa on arvioitava hankkeen rakentamisessa käytettävät pääasialliset materiaalit ja niiden määrät. Lisäksi on arvioitava maa- ja infrarakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, mukaan lukien hankkeen toteuttamisen edellyttämä maa-ainesten laatu, saatavuus, oton merkittävät vaikutukset sekä kuljetuksesta aiheutuvat vaikutukset.	Rakentamisessa käytettyjä materiaaleja käsitelty ilmastovaikutusten yhteydessä kappaleessa 17. Maa- ja kiviainesten määriä arvioitu kappaleessa 15.
Selostuksessa on esitettävä hankkeen maankäytön muutostarve ja arvioinnissa on tärkeää tuoda esiin poistuva metsäinen ala ja poistuva puuston määrä.	Maankäytön muutostarpeet on esitetty hankekuvauksessa ja poistuvan puuston määrä arvioitu kappaleessa 17.5.

Yhteisvaikutukset	
Selostuksen vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota rakenteilla olevan Maaselänkankaan tuulivoimapuiston toiminnalle ja tuotannolle. Lisäksi on syytä tarkastella vaikutuksia niiden asutustenkeskittymien osalta, joiden ympäristöön sijoittuu muita tuulivoimahankesuunnitelmia ja jo rakentuneita tuulivoimaloita.	Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu vaikutusluokkakohtaisesti, myös sosiaalisten vaikutusten osalta.
Selostuksessa on huomioitava muiden lähialueen tai etäämmällä sijaitsevien hankkeiden ja sähkönsiirtosuunnitelmien yhteisvaikutukset. Erityisesti tulee huomioida Valkeuden sähköaseman ympäristö.	Muiden hankkeiden sähkönsiirron yhteisvaikutuksia on huomioitu, mikäli niillä on yhteisvaikutuksia Rahkakurun hankkeen kanssa.
Epävarmuustekijät, haitallisten vaikutusten ehkäisy ja niiden lieventämiskeinot sekä vaikutusten seuranta	
Selostuksessa on esitettävä ehdotukset toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia YVA-asetuksen mukaisesti.	Lieventämiskeinot on esitetty vaikutusluokkakohtaisesti.
Selostuksessa on esitettävä mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia. Keinoja metsä- ja luontokadon ehkäisemiseksi on hyvä tuoda esille.	Kasveihin ja eläimiin kohdistuvia haittoja on esitetty lievennettäviksi laji- tai lajiryhmäkohtaisesti.
Selostuksessa on esitettävä tarvittavat tiedot hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen ympäristövaikutusten seurannasta sekä ehdotus merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä.	Hankkeen seurantaohjelma on esitetty osana YVA-selostusta.
Raportointi	
Raportoinnissa tulee kiinnittää huomiota raportin saavutettavuuteen verkossa ja toimittaa nähtäville asetettavat tiedostot yhteysviranomaiselle saavutettavassa muodossa.	Selostus on laadittu saavutettavuus huomioiden.

4.5 Arviointiselostuksen laatijat

Taulukko 9. Arviointiin ja selvityksiin osallistuvien henkilöiden pätevyys.

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Ecobio			
Masi Mailammi	Projektipäällikkö, sosiaalisten vaikutusten laadunvarmistus, ympäristöriskit ja onnettomuustilanteet	FM (maantiede, sivuaineena luonnonsuojelutiede ja ympäristöbiologia)	12 v työkokemus YVA- ja lupamenettelyistä: projektipäällikkyys, sosiaalisten vaikutusten arviointi, vesistövaikutukset, suojelualuevaikutukset, maankäytön vaikutukset. Ympäristöriskien arviointi YVA-hankkeissa ja kymmenissä teollisissa hankkeissa.
Marja Savolainen	Vesistövaikutukset (pintavedet)	DI (vesitalous)	20 v työkokemus vesilupa- ja YVA-menettelyistä projektipäällikkönä sekä vesistövaikutusten arvioinneissa.
Maija Björkengren	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön, pohjavesiin ja maa- ja kallioperään	FM (ympäristögeologia)	17 v työkokemus projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana ympäristölupamenettelyissä: Maaperän- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen, riskinarviot sekä osallistuminen YVA-menettelyiden vaikutusarviointeihin.
Elina Strandman	Vaikutukset 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.
Victor Kupari	Projektikoordinaattori, vaikutukset elinkeinotoimintaan ja metsästykseen	MMM (ympäristö- ja	2 v kokemus YVA-hankkeiden koordinoinnista ja vaikutusarvioista sekä lainsäädäntöselvityksistä. Metsästyskortti.

		luonnonvaraekonomia, sivuaineena taloustiede)	
Ilari Leino	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, vaikutukset asumiseen ja virkistykseen	LuK (maantiede)	3 v työkokemus YVA-menettelyiden aluekuvauksien, karttojen laadinnasta ja paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta sosiaalisten vaikutusten arvioinneista, osallistavan kaupunkisuunnittelun tutkimuksesta sekä ihmismaantieteen yliopisto-opettajana toimimisesta.
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, meteorologisista mittauksista, ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoista ja hiilijalanjäljen laskennoista teollisuudessa. Väitöskirjatutkija.
Katrine Hoset	Ekologisten vaikutusten laadunvarmistus ja erityiskysymykset	FT (ekologia)	20 v työkokemus maastotöistä ja ekologiasta tutkijana sekä YVA-hankkeissa.
Jessica Leskinen	Vaikutukset suurpetoihin	FM (biologia)	2 v työkokemus eläinekologisista töistä ja YVA-hankkeista (maakotkatutkimus, luontoselvitykset, suurpetovaikutusten arviointi, vastuubiologi, hankekoordinaattori).
Miika Kotila	Vaikutukset lepakoihin	FM (biologia)	5 v ympäristöselvityksistä ja ekologisesta/eliömaantieteellisestä tutkimuksesta. Tästä 4 v väitöskirjatutkijana yliopistossa ja konsulttina 1 v luontoselvityksien ja YVA:n parissa (linnut, lepakot). Väitöskirja ympäristötekijöiden vaikutuksista lepakoihin valmis 2025.
Roope Nykänen	Linnustovaikutuksien laadunvarmistus	FM (biologia)	2 v kokemus maastotöistä, ekologiaan liittyvistä töistä ja lintuvaikutusten arvioinneista Helsingin yliopistolla tutkimusavustajana ja YVA-hankkeissa vaikutusten arviojana.
Valtteri Lehto	Linnustovaikutukset, vaikutukset suojelualueisiin ja eläimistöön	FM (biologia)	1 v työkokemus YVA-menettelyistä vaikutustenarvioijana ja linnustoselvityksistä.
Satu Grönlund	Sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset asumiseen, virkistykseen ja terveyteen	FM (aluetiede, sivuaineena sosiaalipsykologia)	4 v työkokemus projektikoordinoinnista ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnista.
Marianne Uusi-Illikainen	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, viitasammakoihin, liito-oraviin, hirvieläimiin, saukkoihin ja suojelualueisiin	FM (biologia)	3 v kokemus maastotöistä ja tutkimustyöstä (kasvillisuus) sekä vuosi luontoselvityksistä ja vaikutusarvioinnista (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, saukot, metsäpeurat, suurpedot).
A-Insinöörit Suunnittelu			
Katri Peltoniemi	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä 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

Kjeller Vindteknikk			
Simo Rissanen	Melu- ja välkeselvitykset, näkyvyysalueanalyysit, kuvasovitteet	DI	4 v kokemus- ja välkeselvitykset
Pyry Penttinen	Melu- ja välkeselvitykset, näkyvyysalueanalyysit, kuvasovitteet	FM (meteorologia)	2 v kokemus- ja välkeselvitykset
Heilu			
Kalle Luoto	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	17 v työkokemus arkeologiasta

5 Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi

5.1 Merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin tuulivoima-alueen ympäristövaikutukset YVA-lain ja YVA-asetuksen vaatimusten mukaisesti. Vaikutukset arvioitiin sekä tuulivoima-alueen hankealueen että sähkönsiirtoreitin osalta. YVA-menettelyssä arvioitiin sekä välittömät että välilliset vaikutukset. Välittömät vaikutukset syntyvät hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas ovat seurausta 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.

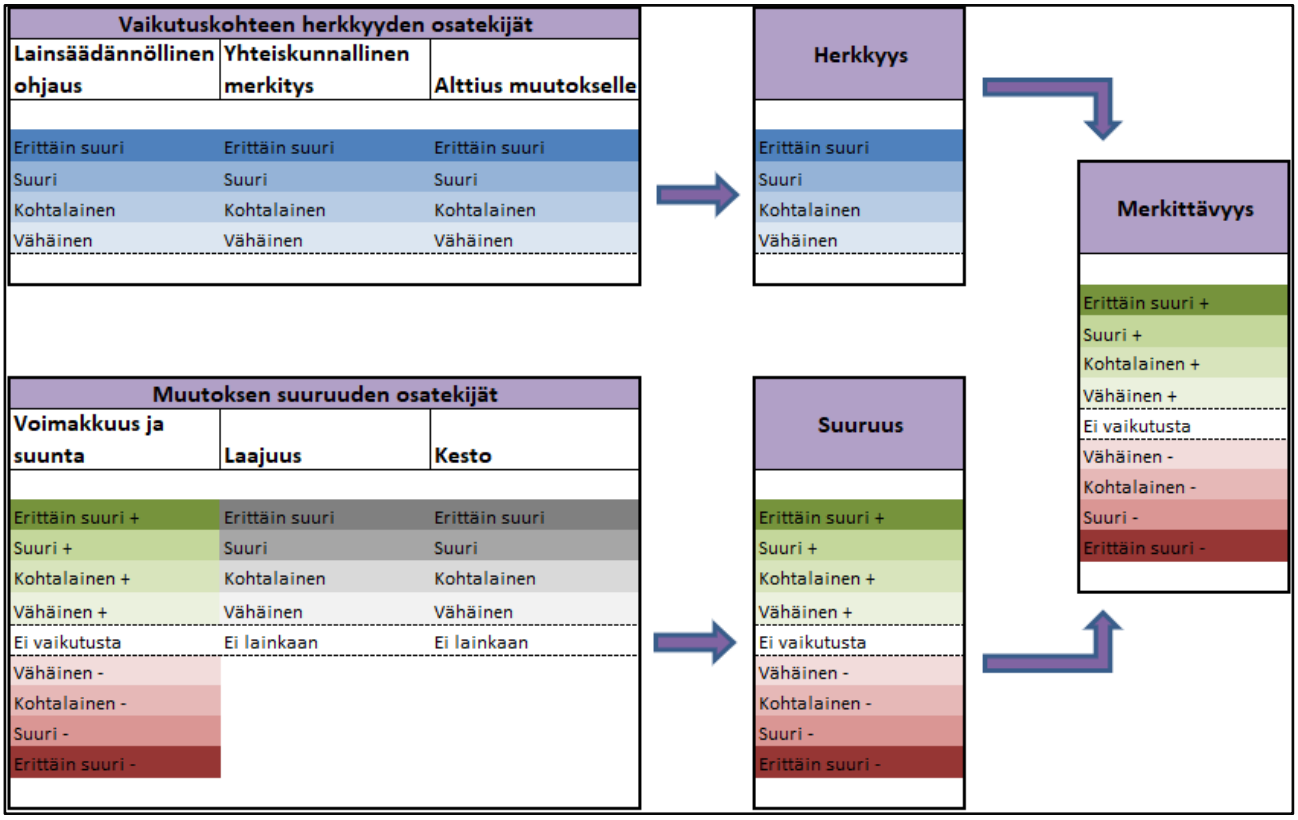
Elinkaaren ympäristövaikutukset

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

Hankkeessa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä merkittävyyden arviointia, 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 20). Tässä hankkeessa vaikutus on **merkittävä**, mikäli se on arvioitu todennäköisesti suureksi tai erittäin suureksi (myönteinen tai kielteinen).



Kuva 20. Merkittävyyden arvioinnin periaate.

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

Vaikutusten arvioinnin lähtötiedot ja rajaus

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään pääasiassa asiantuntija-arvioina käyttäen hyväksi jo tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä sekä tarvittavin osin uusia selvityksiä. Arviointiprosessin aikana kehitettiin myös toimenpiteitä, joilla voidaan ehkäistä ja vähentää hankkeen haitallisia ympäristövaikutuksia. Vaikutusarviointien tulokset on esitetty niin että lieventämistoimenpiteitä on sovellettu, mikäli nyt jo tiedetään, että jotain keinoa aiotaan soveltaa. Epävarmojen keinojen

osalta arviointi on tehty ilman lieventämistoimenpiteen vaikutusta, mutta keinojen mahdolliset hyödyt on avattu tekstissä.

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

5.2 Tehdyt selvitykset

YVA-menettelyn sekä alueen yleiskaavoituksen tueksi on tehty useita selvityksiä (Taulukko 10). Selvitysten tuloksia on hyödynnetty tässä YVA-selostuksessa, ja ne on raportoitu erillisissä tiedostoissa, jotka ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettuja selvityksiä ei esitetä julkisen version liitteenä, vaan ne toimitetaan ainoastaan viranomaisille.

Taulukko 10. Toteutetut selvitykset.

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutus-vuosi	Tulokset esitetty
Linnustoselvitykset (pesimälinnusto, pöllöt, metsäkanat, päiväpetolinnut, kevät- ja syysmuuton-seuranta)	Ecobio	2024	Liite 1. Luontoselvitysraportti (vain viranomais-käyttöön) Liite 2. Luontoselvitysraportti (julkinen)
Huuhkajaselvitys	Ecobio	2025	Liite 3. Huuhkajaselvitysraportti (vain viranomais-käyttöön)
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys	Ecobio	2024	Liite 1. Luontoselvitysraportti (vain viranomais-käyttöön) Liite 2. Luontoselvitysraportti (julkinen)
Eläinlajikohtaiset selvitykset (liito-orava, saukko, suurpedot, metsäpeura, viitasammakko, lepakot)	Ecobio	2024	Liite 1. Luontoselvitysraportti (vain viranomais-käyttöön) Liite 2. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 4. Susiselvitysraportti (vain viranomaiskäyttöön)
Asukaskysely	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 8. Asukaskyselyn tulokset
Meluselvitys	Kjeller Vindteknikk	2024	Liite 7. Melu- ja välkemallinnus
Välkeselvitys	Kjeller Vindteknikk	2024	Liite 7. Melu- ja välkemallinnus
Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 5. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys liitteineen
Arkeologinen inventointi hankealueella	Heilu Oy	2024	Liite 6. Arkeologinen inventointi

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

6 Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

6.1 Arvioinnin päätulokset

Liito-orava

Vaikutusalueen herkkyys liito-oravan osalta arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehtyjen havaintojen vuoksi **suureksi**. Hankkeen tuulivoimaloita, tiestöä tai sähköasemaa ei sijoiteta liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoille tai muualle liito-oravan elinpiirien alueelle. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen heikentää liito-oravan elinpiiriä ja ruokailualuetta sekä potentiaalisia elinympäristöjä ja kulkuyhteyksiä. Rakentamisen aikana liito-oravan käytössä oleville elinpiireille sekä potentiaalisesti sopiville elinympäristöille aiheutuu ohimenevää häiriötä melun ja alueella lisääntyvän liikkumisen vuoksi. VE1:ssä yksi liito-oravalle potentiaalinen elinympäristö heikkenee tuulivoimalan rakentamisen vuoksi. Normaalitoiminnan aikainen melu muuttaa äänitasoa hankealueella sijaitsevissa liito-oravan elinpiireillä ja potentiaalisesti sopivissa elinympäristöissä. Hankkeen rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja normaalitoiminnan sekä toiminnan päättymisen vaikutukset **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden myös hankkeen rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Viitasammakko

Hankealueella tehtiin 13 havaintoa viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikoista. Vaikutusalueen herkkyys viitasammakon osalta arvioidaan hankealueella tehtyjen havaintojen vuoksi **suureksi**. VE1 rakentamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **suuren kielteisiksi,** lieventämistoimenpiteet huomioiden **vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan**. VE2 rakentamisen ja kummankaan hankevaihtoehtoehdon normaalitoiminnan tai toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakolle. Rahkakurun ja lähialueiden hankkeista **ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia** viitasammakolle.

Saukko

Saukkoselvityksessä hankealueella tunnistettiin yksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävä virtavesistö. Vaikutusalueen herkkyys saukon osalta arvioidaan hankealueella tehtyjen havaintojen vuoksi **suureksi**. Rakentamisen, toiminnan päättymisen ja normaalitoiminnan vaikutukset saukkoon arvioidaan hankevaihtoehdon VE1 osalta **vähäisen kielteisiksi** rakentamisen aiheuttaman melun sekä normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuvan melun vuoksi. Hankevaihtoehdon VE2 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** saukkoon. Rahkakurun ja lähialueiden hankkeista **ei arvioida syntyvän** yhteisvaikutuksia saukolle.

Lepakot

Lepakkoselvityksissä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan lepakoiden osalta **kohtalaiseksi**, koska alueella sijaitsee lepakoiden käyttämä siirtymäreitti ja alueelta on selvitysten perusteella rajattu lepakoiden monimuotoisuutta tukevia ja

turvaavia kohteita. Rakentamisesta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** lepakoihin. Normaalitoiminnasta arvioidaan aiheutuvan **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** lepakoihin, mutta lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset jäävät **vähäisen kielteisiksi**. Rahkakurun ja lähialueiden hankkeista arvioidaan aiheutuvan **vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia** lepakoihin.

Suurpedot

Alueen herkkyys arvioidaan ahman ja karhun osalta **vähäiseksi**, ilveksen osalta **kohtalaiseksi** ja suden osalta **suureksi**. Vaikutusten merkittävyys ahmalle, ilvekselle ja karhulle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Alueen muiden hankkeiden arvioidaan yhdessä Rahkakurun hankkeen kanssa aiheuttavan yhteisvaikutuksia kaikille suurpedoille. Ahmalle, ilvekselle ja karhulle yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Rahkakurun hanke sijaitsee Pyhäjoen vakiintuneella susireviirillä. Rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana vaikutukset suteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Tuulivoimahankkeet kattavat tulevaisuudessa merkittävän osan Pyhäjoen susireviiristä, minkä takia suteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Poikkeuslupamenettelyä ei kuitenkaan tarvita.

Metsäpeura

Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsäpeuraan. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida aiheutuvan.**

6.2 Nykytila

Nykytila

Alueen muun eläimistön (nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet) nykytilan selvittämiseksi tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle. Aineistoa pyydettiin hankealueella ja noin 10 km säteellä hankealueesta viimeisen kymmenen vuoden aikana havaituista EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden lajeista, erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 1997/160, liite 4 2021/521) sekä uhanalaisista (äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN), vaarantuneet (VU)) ja silmälläpidettävistä (NT) lajeista.

EU:n luontodirektiivin II-liitteen lajit ovat EU:n tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on alueellinen suojelu (Natura 2000 -alueet). EU:n luontodirektiivin IV-liitteen lajit ovat EU:n tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on lajien tiukka suojelu. Erityisesti suojeltavilla eliölajeilla tarkoitetaan lajeja, joilla on hyvin suuri riski hävitä Suomesta tai joilla on hyvin vähän esiintymispaikkoja Suomessa (LSL 9/2023 77 §).

Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön mukaan hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole havaittu EU:n luontodirektiivin mukaisesti suojeltuja, erityisesti suojeltavia, uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eläinlajeja. Havainnot huomionarvoisista eläinlajeista on tehty vähintään 3 km etäisyydellä hankealueesta (Taulukko 11).

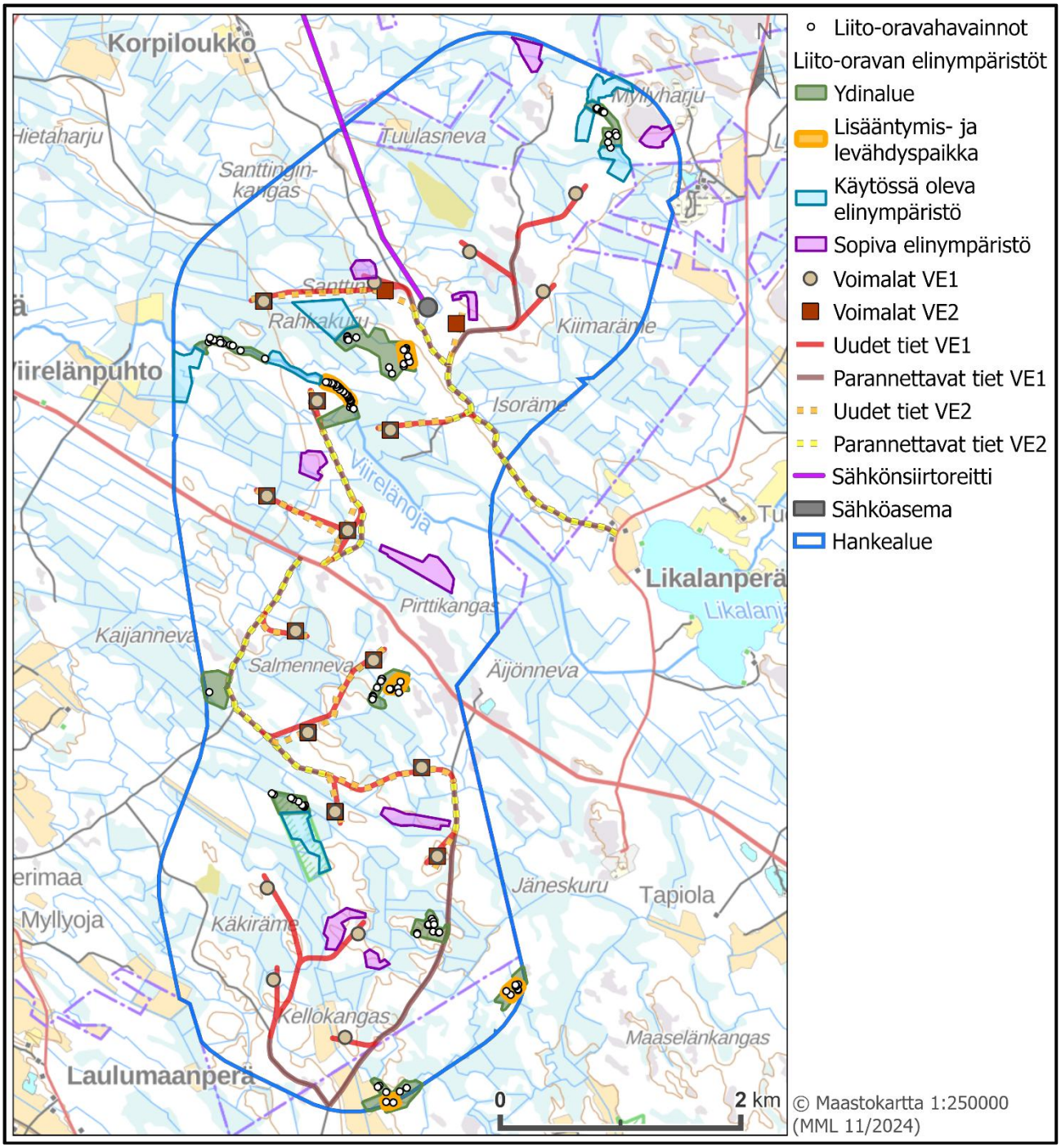
Taulukko 11. Lajitietokeskuksen havaintoaineiston mukaiset havainnot EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeista sekä niiden lähimmät etäisyydet hankealueen rajaan tai sähkönsiirtoreitteihin. (LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN

Suojelun taso	Laji	Status	Etäisyys
EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteet	ilves	LC 2019	5,5 km hankealueen rajasta
EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteet	saukko	LC 2019	3 km hankealueen rajasta etelään
EU:n luontodirektiivin IV-liite	viitasammakko	LC 2019	4,1 km hankealueen rajasta itään

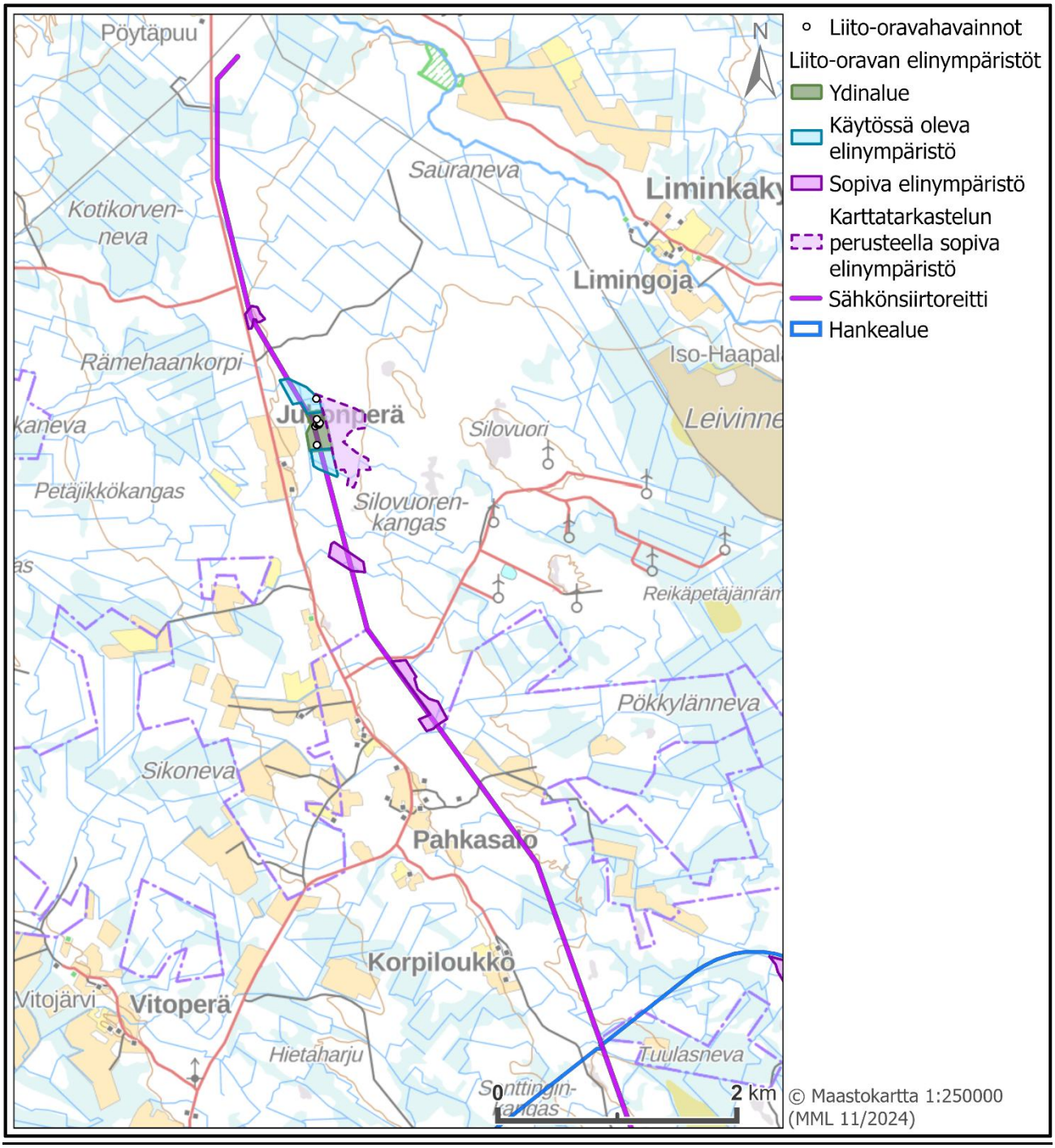
Liito-orava

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.

Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön mukaan hankealueella, hankealueen läheisyydessä tai sähkönsiirtoreitillä ei ole havaittu liito-oravaa. Liito-oravaselvityksessä havaittiin hankealueelta yhdeksän ja sähkönsiirtoreitiltä yksi käytössä oleva liito-oravan elinpiiri. Viideltä elinpiiriltä havaittiin ja rajattiin liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisäksi liito-oravalle sopivia elinympäristöjä havaittiin hankealueella kahdeksan ja sähkönsiirtoreitillä kolme (Kuva 21 ja Kuva 22).



Kuva 21. Liito-oravahavainnot ja tunnistetut elinympäristöt hankealueella.



Kuva 22. Liito-oravahavainnot ja tunnistetut elinympäristöt sähkönsiirtoreitillä.

Lepakot

Hankealueen sijainti hieman 64. leveyspiirin pohjoispuolella rajoittaa lepakkolajistoa siten, että ainoastaan pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*) esiintyy hankealueella runsaana (Suomen Lajitietokeskus 2024, Kotila ym. 2023, Suominen ym. 2023). Suomen Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan suunnilleen samoilla leveysasteilla on tavattu lisäksi viiksisiippaa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippaa (*M. brandtii*), vesisiippaa (*Myotis daubentonii*) ja pikkulepakkoa (*Pipistrellus nathusii*). Pikkulepakon havainnot koskevat lähes yksinomaan syysmuuton aikaan harhailevia yksilöitä, ja lajin lisääntymisyhdyskuntia tai muita tärkeitä kohteita ei tunneta. Ripsisiippaa (*M. nattereri*) ei ole havaittu näin pohjoisessa (Tidenberg ym. 2018).

Suomen vakituisista lajeista pikkulepakko on vaarantunut (VU), ripsisiippa uhanalainen (EN) ja muut elinvoimaisia (LC). Kaikki lepakkolajit on listattu EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteessä IV(a) lajeina, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Näihin luetaan lepakoiden elinkierrolle keskeisen tärkeät kohteet, kuten lisääntymisyhdyskuntien kesällä käyttämät puut ja rakennukset sekä talvihorrospaikat kuten kellarit, tunnelit, luolat, kivikot ja kallionhalkeamat. Lyhytaikaisesti tai satunnaisesti käytössä olevia päiväpiiloja ja oleskelupaikkoja ei lueta luonnonsuojelulain tarkoittamiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Edellä mainittujen ympäristöjen lisäksi Suomen allekirjoittama EUROBATS-sopimus edellyttää tärkeiden saalistusalueiden, yhdyskuntien välittömässä läheisyydessä sijaitsevien elinympäristöjen sekä siirtymäreittien suojelua sekä huomiointia maankäytössä (Hutson ym. 2015).

Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella Laji.fi-tietokannasta ei löytynyt hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille sijoittuvia havaintoja lepakoista.

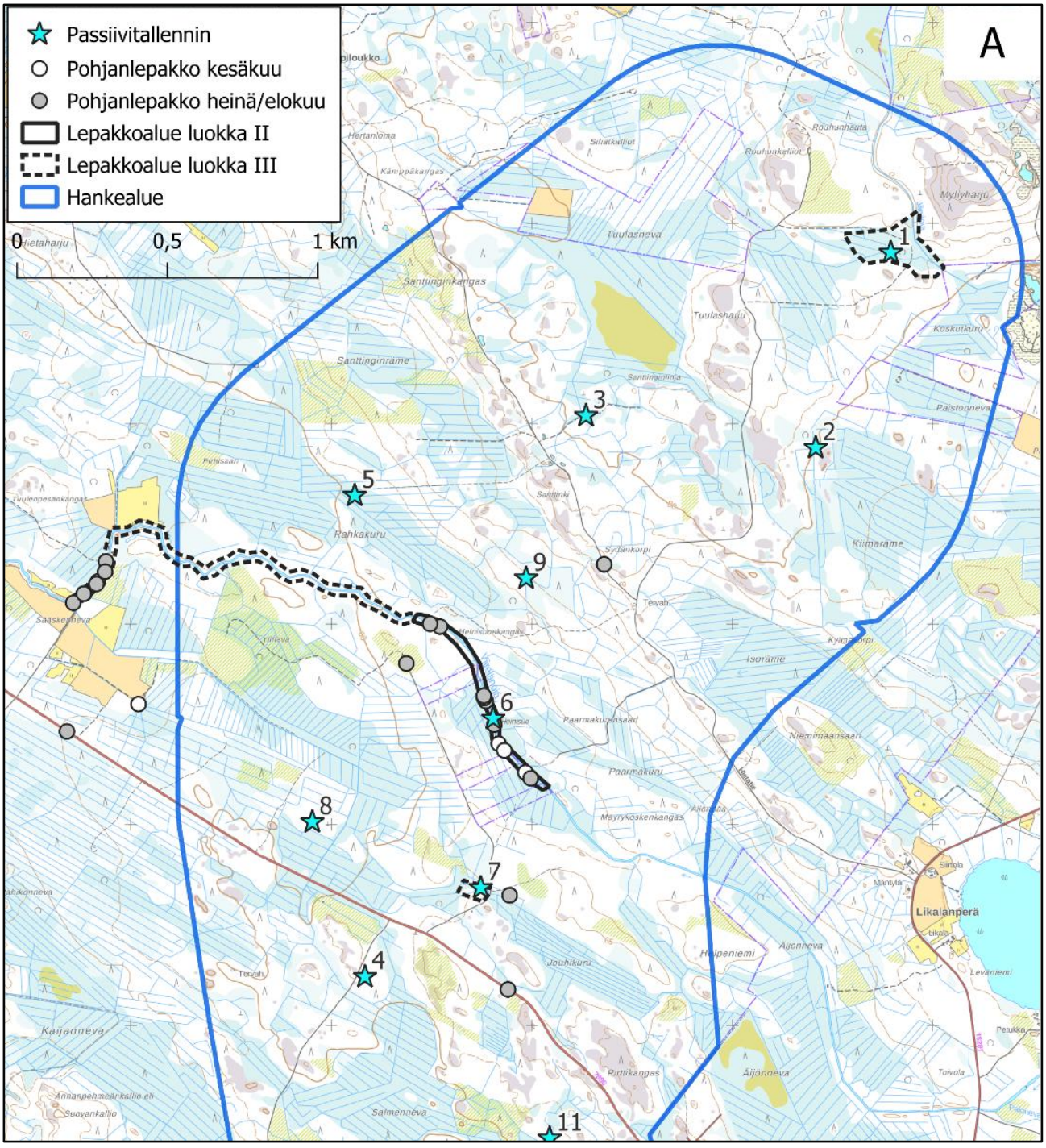
Lepakkoselvitysten perusteella alueella esiintyy enimmäkseen pohjanlepakkoa. Passiivitallentimiin tallentuneiden kaikuluotausäänien perusteella myös jokin siippalaji esiintyy alueella harvalukuisempana. Selvitysten perusteella alueelta rajattiin kuusi lepakoille tärkeää aluetta. Rajauksien tekemisessä ja luokittelussa käytettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjetta (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023), jonka mukaisesti rajaukset luokiteltiin seuraavasti:

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

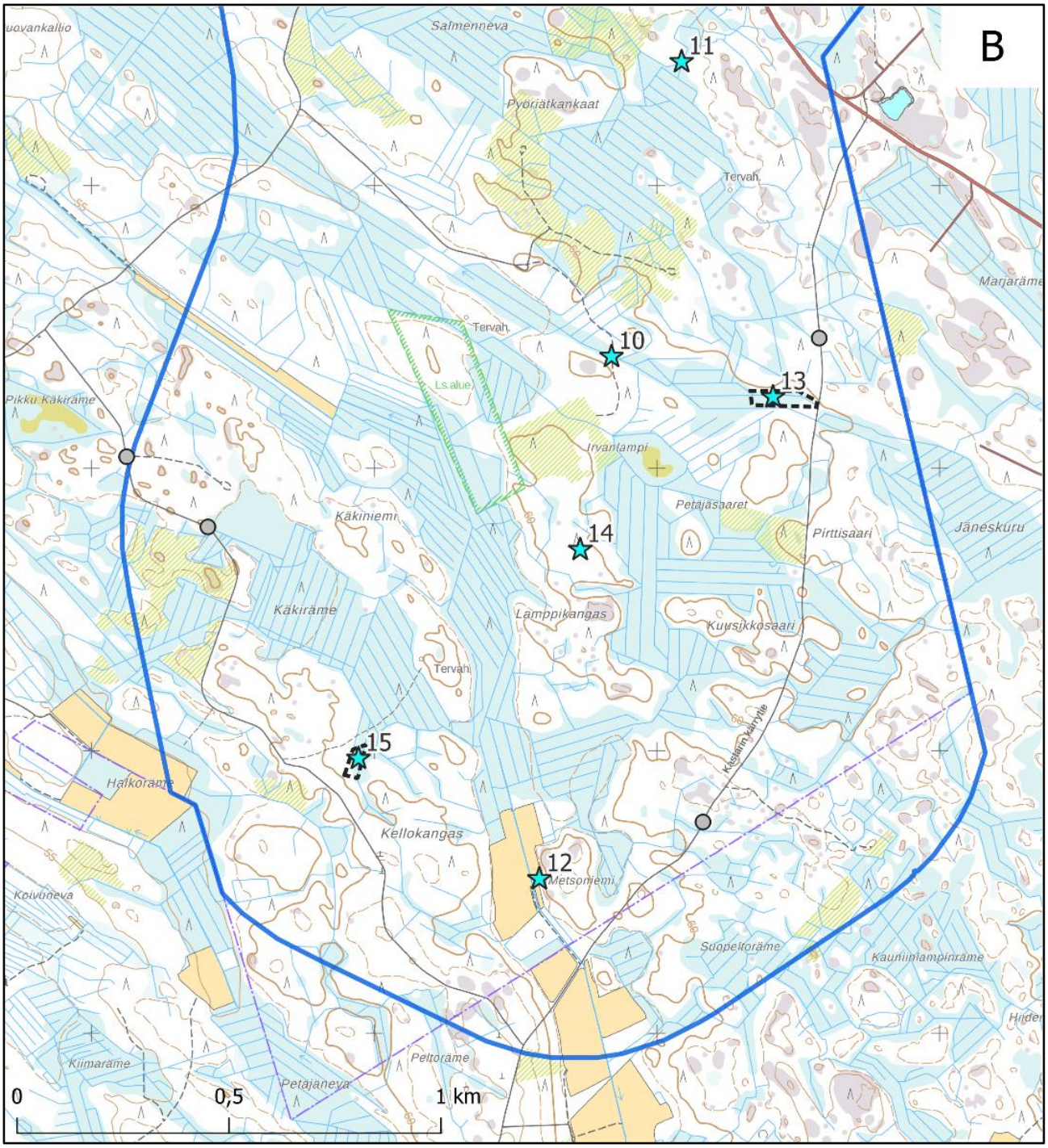
Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet. Ravinnonsaannin kannalta tärkeä alue tai siirtymäreitti (EUROBATS-kohde).

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

Hankealueelta rajattiin yksi luokan II kohde ja viisi luokan III kohdetta (Kuva 23 ja Kuva 24). Viirelänojan varrelta rajattiin luokan II ja III kohteet aktiivikartoituksissa tehtyjen pohjanlepakkohavaintojen sekä Viirelänojan passiivitallentimeen tallentuneiden useiden pohjanlepakolle ja muutamien siippalajille kuuluneiden kaikuluotausäänien perusteella. Selvityksen perusteella Viirelänoja toimii lepakoiden kulkuväylänä ja tärkeänä ruokailualueena. Viirelänojan luokan II alueilla tehtiin lepakkohavaintoja myös lisääntymisaikaan kesäkuussa. Osa Viirelänojan varresta arvioitiin III luokan kohteeksi, koska sieltä tehdyt havainnot saalistavista pohjanlepakoista sijoittuivat heinäkuun lopulle. Viirelänojan hankealueella sijaitsevat osat on kartoitettu vain osittain selvitysten aikana, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti lepakoiden voidaan olettaa käyttävän myös kartoittamatta jääneitä Viirelänojan osia kulkureittinä. Hankealueelta rajattiin selvitysten perusteella myös neljä muuta luokan III kohdetta passiivitallentimiin tallentuneiden lepakoiden kaikuluotausäänien perusteella. Muut luokan III kohteet sijaitsivat passiivitallentimien 1, 7, 13 ja 15 ympäristöissä. Näille passiivitallentimille oli tallentunut lepakoiden kaikuluotausääniä myös lepakoiden lisääntymisaikaan. Lisääntymisaikaiset havainnot lepakoista ovat erityisen tärkeitä. Lisääntymisaikana lepakkoemot saalistavat useimmiten lisääntymisyhdyskuntien läheisyydessä, ja siten saalistusalueen vaihtaminen toiseen saalistusalueeseen lisääntymisaikaan voi olla lepakoille vaikeampaa kuin loppukesällä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).



Kuva 23. Passiivitallentimien sijainnit, aktiivikartoituksissa tehdyt lepakkohavainnot, lepakoille tärkeäksi rajatut alueet ja hankealueen rajat hankealueen pohjoisosassa.



Kuva 24. Passiivitallentimien sijainnit, aktiivikartoituksissa tehdyt lepakkohavainnot, lepakoille tärkeäksi rajatut alueet ja hankealueen rajat hankealueen eteläosassa.

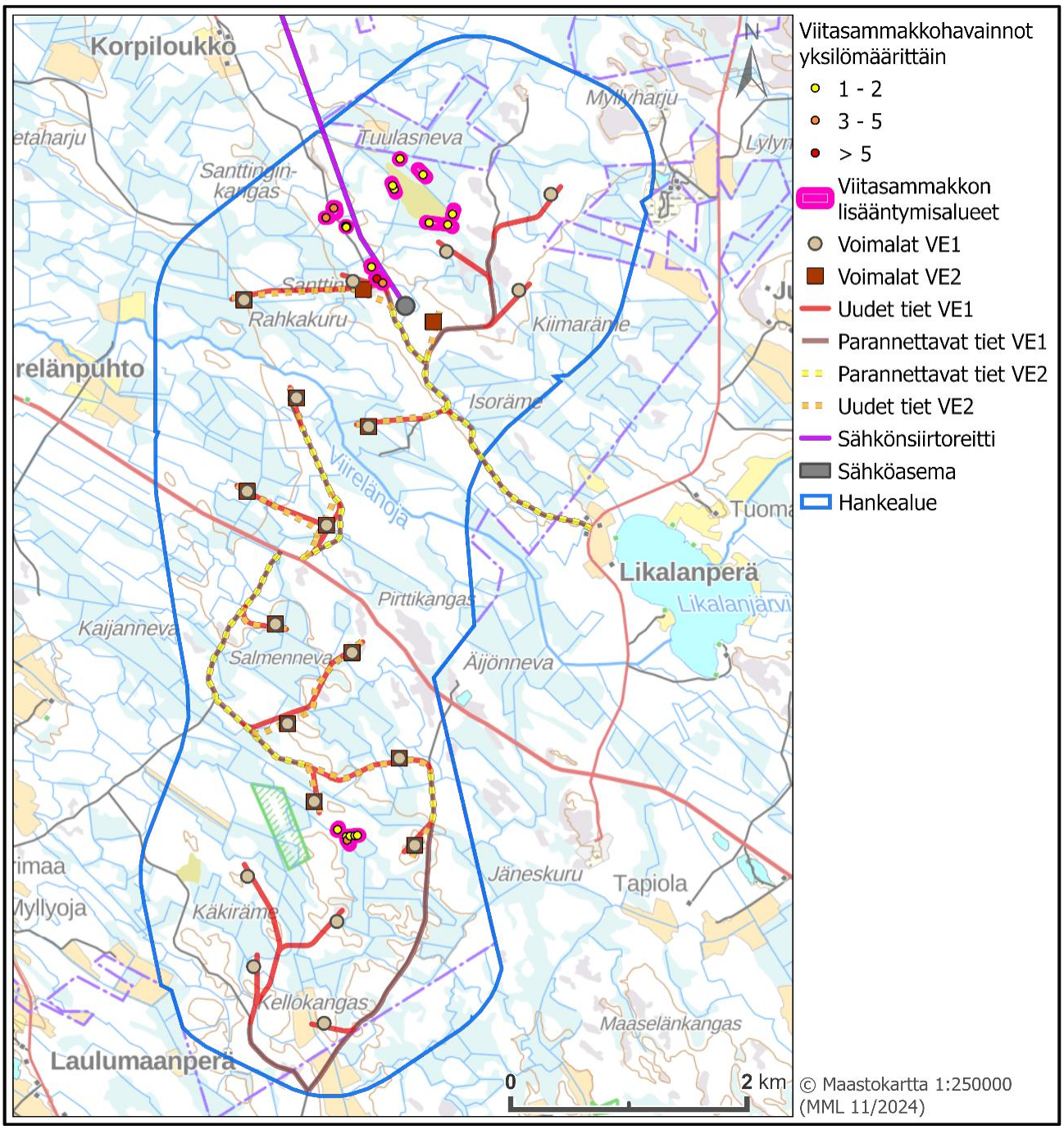
Viitasammakko

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. Viitasammakon

tyypillisiä kutualueita ovat lampien, järvien ja merenlahtien rannat, vesistöjen tulvaniityt sekä luonnontilaiset suot. Kutupaikat sijoittuvat yleisimmin reheville alueille, joissa on kasvillisuuden tuomaa suojaa.

Lajitietokeskuksen aineiston perusteella hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei ole viitasammakkohavaintoja. Hankealuetta lähimmät viitasammakkohavainnot sijoittuvat Kokkorämeen läheisyyteen, 4,1 km hankealueesta itään. Noin 10 km säteellä hankealueesta on tehty lisäksi kolme muuta viitasammakkohavaintoa, kaikki hankealueelta lounaaseen.

Viitasammakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella hankealueelta rajattiin 13 viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 25).

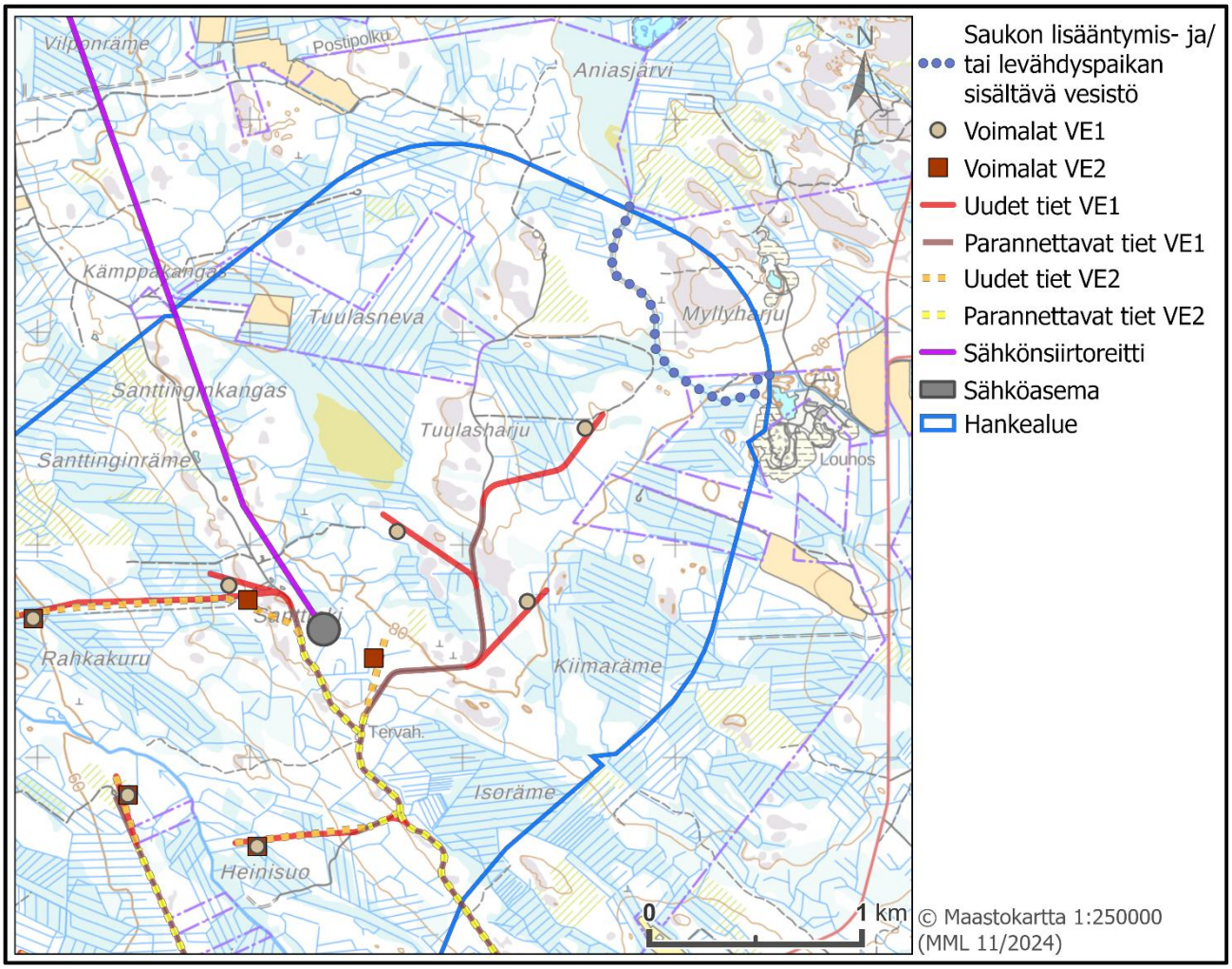


Kuva 25. Viitasammakkohavainnot ja tunnistetut lisääntymisalueet sähkönsiirtoreitillä.

Saukko

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

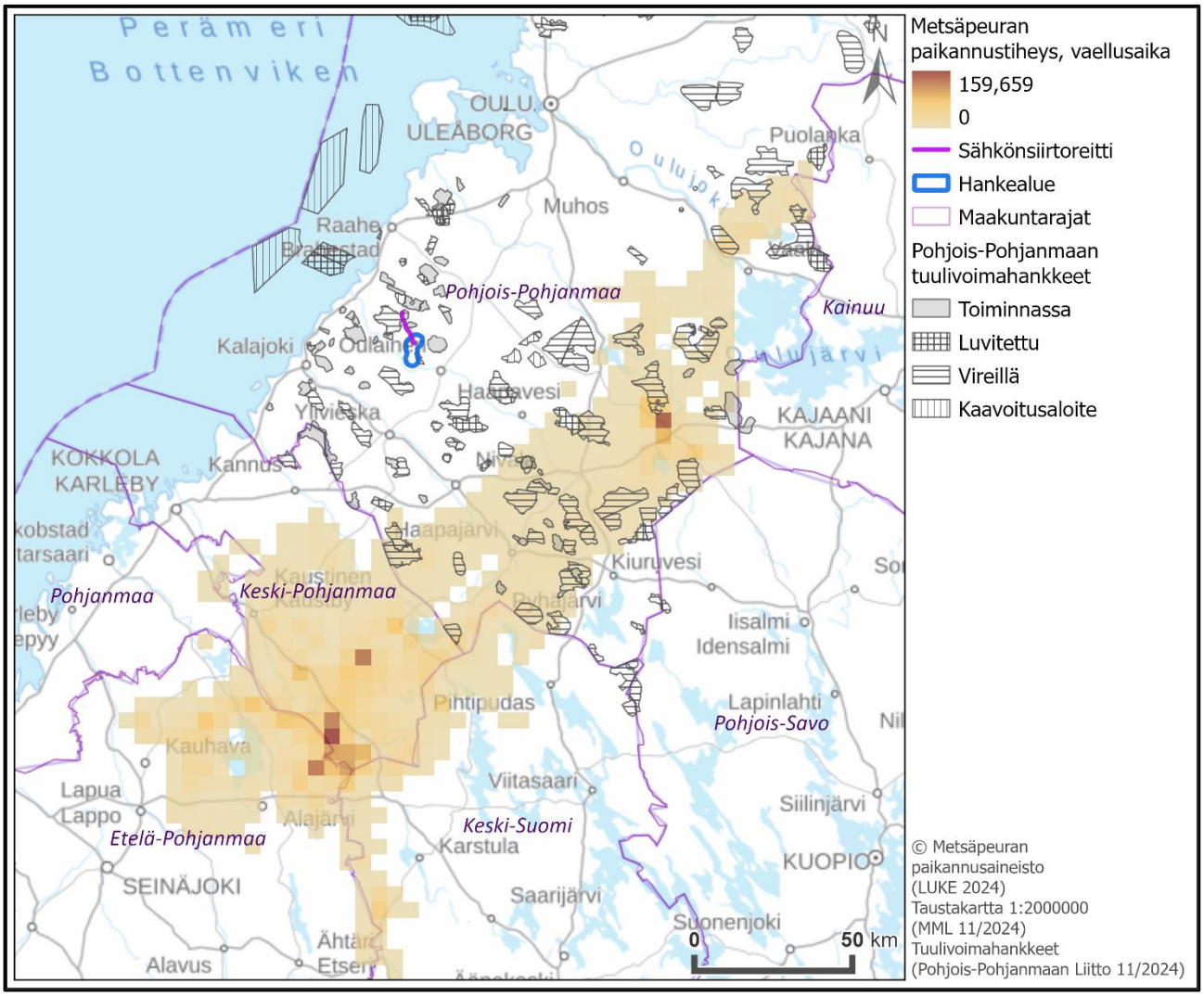
Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole havaittu saukkoa (*Lutra lutra*). Hankealueen lähimmät saukkohavainnot ovat Vaikonojalta, hankealueen rajasta 3 km etelään. Saukkoselvityksessä tunnistettiin hankealueelta yksi saukon lisääntymis- tai levähdyspaikan sisältävä vesistö hankealueen pohjoisosassa (Kuva 26).



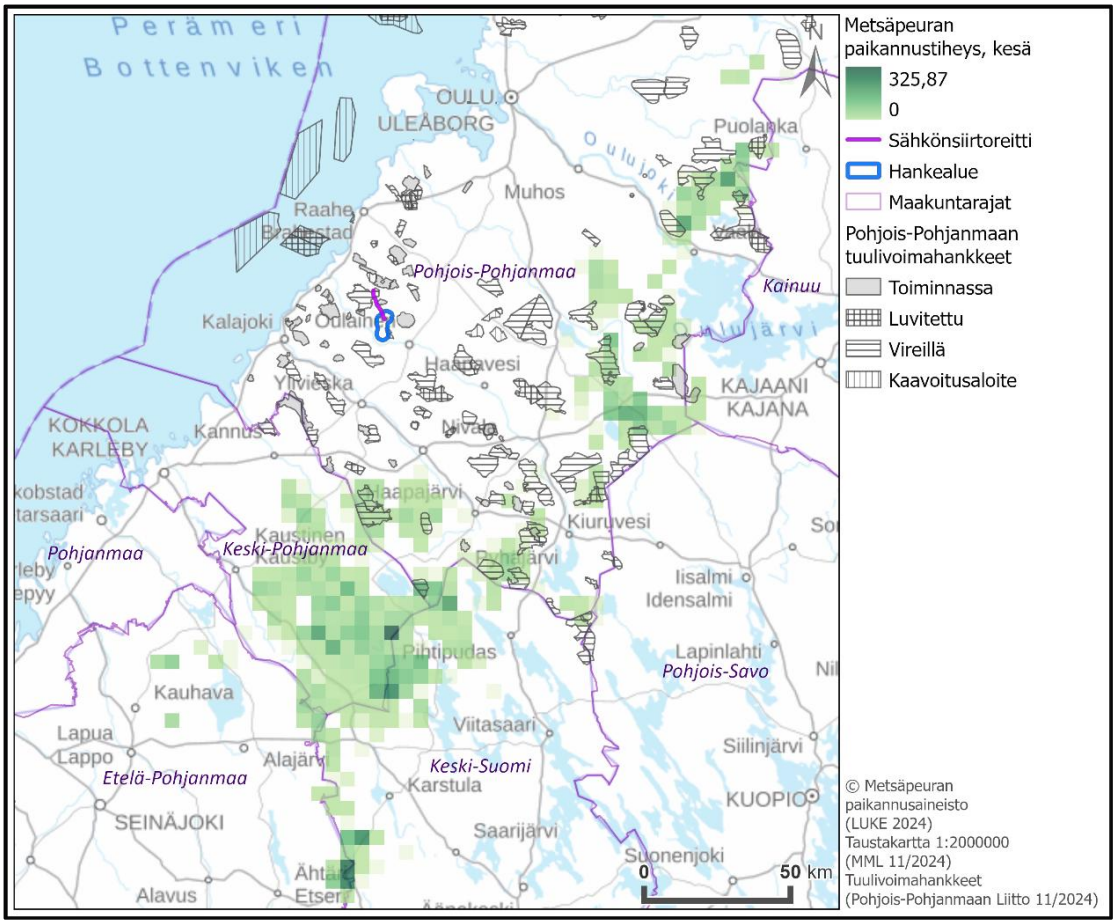
Kuva 26. Saukkoselvityksessä tunnistettu saukon lisääntymis- tai levähdyspaikan sisältävä vesistö hankealueen pohjoisosassa.

Metsäpeura

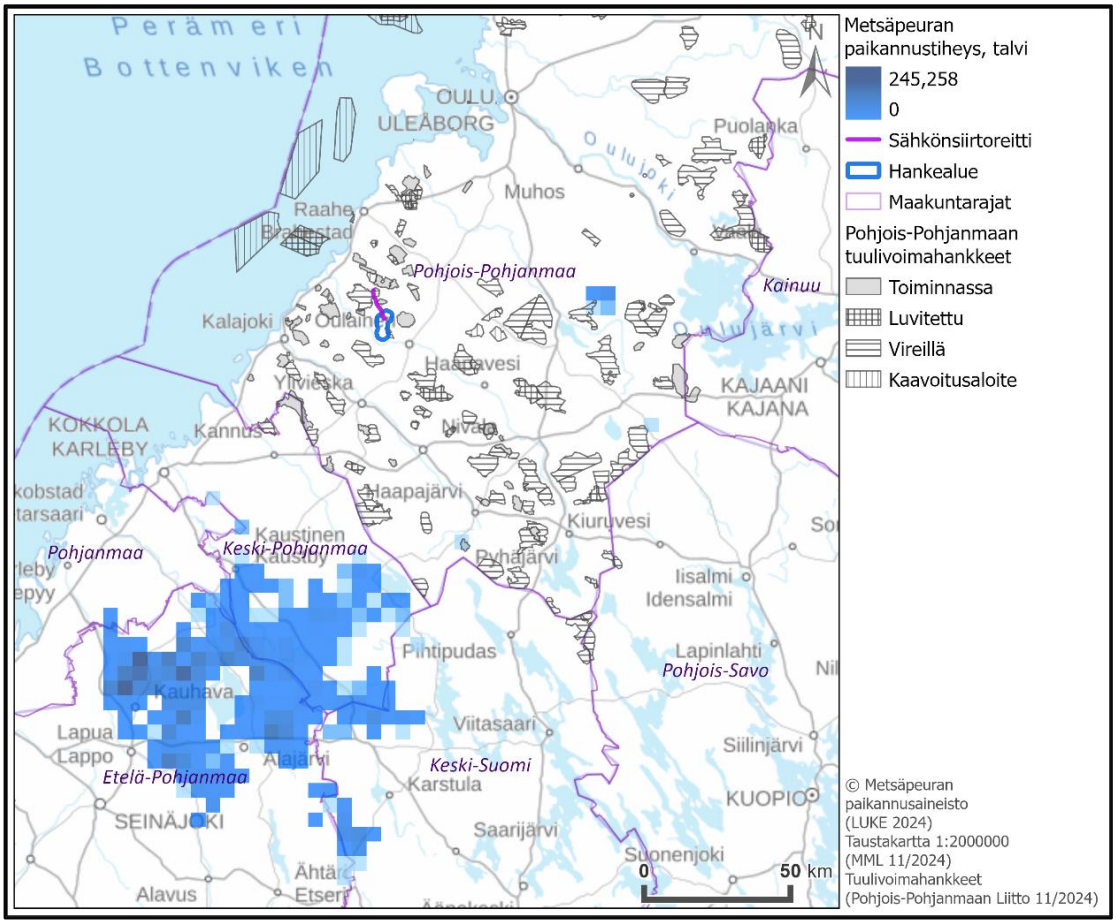
Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltu EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, jonka suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai palauttamiseksi merkittäville esiintymisalueille on osoitettava erityisten suojelutoimien Natura-alueita. Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran pantaseuranta-aineiston 5x5 km ruutujen perusteella hankealueella tai sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse metsäpeuran kesä-, talvi- tai vaellusajan elinympäristöjä. Ohessa on esitetty Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston metsäpeuravaadinten kesällä ja vaellusaikoina (keväällä ja syksyllä) havaitut paikannustiheydet hankealueeseen nähden (Kuva 27, Kuva 28 ja Kuva 29). Pantapeura-aineisto kertoo, kuinka monta kertaa peurojen GPS-panta on paikantunut 5x5 kilometrin ruudulle. Paikannusväli pannassa on neljä tuntia ja aineistoa on kerätty 123 peuranaaraalta vuosina 2010–2021 (Luonnonvarakeskus 2022). Aineiston mukaan metsäpeuran suosimat elinalueet ja vaellusreitit jäävät pääsääntöisesti vähintään 40 km päähän hankealueen kaakkoispuolelle. Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueelta, hankealueen ympäristöstä tai sähkönsiirtoreitiltä ei ole havaintoja metsäpeurasta. YVA-menettelyä varten toteutetussa erillisselvityksessä selvitysalueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei tehty metsäpeurahavaintoja. Hankealue ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristö on pääosin heikosti tai kohtalaisesti metsäpeuran elinympäristöksi sopivaa eikä hankealueella Luonnonvarakeskuksen mukaan sijaitse metsäpeuralle sopivia vasanhoitoelinympäristöjä.



Kuva 27. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto vaellusaikana (kevät ja syksy).



Kuva 28. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto kesällä.



Kuva 29. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto talvella.

Ravut

Hankealueella sijaitsevaan Viirelänojaan on istutettu 2000-luvun alussa rapuja. Rapu on makean veden äyriäinen, joka elää monenlaisissa vesistöissä, kuten joissa, järvissä ja puroissa. Rapujen elinympäristöön kuuluu pohjassa olevat kivet ja kasvillisuus, joissa ne voivat piileskellä ja etsiä ravintoa. Ravut ovat yöaktiivisia ja syövät sekä kasvi- että eläinperäistä ravintoa. Rapujen suojeluun liittyy niiden elinympäristöjen säilyttäminen ja rapuruton torjunta, jotta rapukantoja voidaan ylläpitää ja edistää niiden luontaisia elinolosuhteita.

Ahma

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

Selvityksissä ei tehty havaintoja ahmasta. Selvityksessä haastateltujen paikallisten mukaan alueella tehdään vuosittain ahmahavaintoja. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä ahmahavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta tai ahmapentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta hankkeen lähiympäristöstä (Luke, tarkastettu 4.12.2024).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) perusteella yksittäiset ahmahavainnot ovat hieman lisääntyneet viime vuosien aikana hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön ruuduilla (10 km x 10 km). Laajempaa aluetta tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) ahmahavainnot painottuvat vuosien 2017–2022 aikana voimakkaimmin Ylivieskan ja Sievin lähiruuduille (hankealueelta etelään). Yhtenäinen selkeämpi havaintoalue jää usean kilometrin päähän hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Merijärven ja Oulaisten alue on kuitenkin kytköksissä laajempaan esiintymisalueeseen, jossa tehdään vuosittain ahmahavaintoja riistakolmioiden talvilaskennassa (Kojola ym. 2023, 2022, 2021 ja 2020).

Ilves

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

Selvityksissä ilveksestä tehtiin muutama lumijälkihavainto. Riistakamerasta saatiin myös kaksi kuvaa ilveksestä kesän aikana. Selvityksessä haastateltujen paikallisten mukaan alueella tehdään vuosittain havaintoja ilveksistä. YVA-ohjelmasta lausutussa mielipiteessä (nro 5) kerrotaan, että alueella liikkuu vakituisesti ilvespentueita. Viime vuosien ilveskanta-arvioissa esitetyt

pentuehavainnot osoittavat, että Rahkakurun alueella sijaitsee mahdollisia ilveksen elinpiirejä (Herrero ym. 2024, Valtonen ym. 2023 ja 2022; Holmala ym. 2021, 2020 ja 2019). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ilveksestä oli arviointia tehtäessä yksittäisiä havaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueelta ja sen lähiympäristöstä (Luke, tarkastettu 4.12.2024).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) mukaan ilveshavaintoja on saatu vuosittain yhteensä muutamia kymmeniä hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille osuvilta ja niiden lähiympäristössä sijaitsevilta ruuduilta (10 km x 10 km). Laajempaa aluetta tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) ilveshavainnot ovat jakautuneet vuosien 2017–2022 aikana varsin laajasti, eikä paikallisempia havaintokeskittymiä voida rajata.

Karhu

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

Selvityksissä tehtiin yksi karhun ulostehavainto. Selvityksessä haastateltujen paikallisten mukaan alueella tehdään vuosittain havaintoja karhuista. Viime vuosien karhukanta-arvioiden mukaan karhupentuehavaintoja on ollut hankkeen lähiympäristössä varsin vähän koko Suomen tilannetta tarkasteltaessa (Heikkinen ym. 2024, 2023a, 2022a, 2021a ja 2020a). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä karhuhavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta tai karhupentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta hankkeen lähiympäristöstä (Luke, tarkastettu 4.12.2024).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) perusteella karhuhavaintoja on ollut vuosittain keskimäärin muutamia hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille osuvilta ja niiden lähiympäristön ruuduilta (10 km x 10 km). Laajempaa aluetta tarkasteltuna (n. 50 km säteellä hankealueesta) karhuhavainnot ovat painottuneet Ylivieskan ja Nivalan alueelle, hankealueen eteläpuolelle.

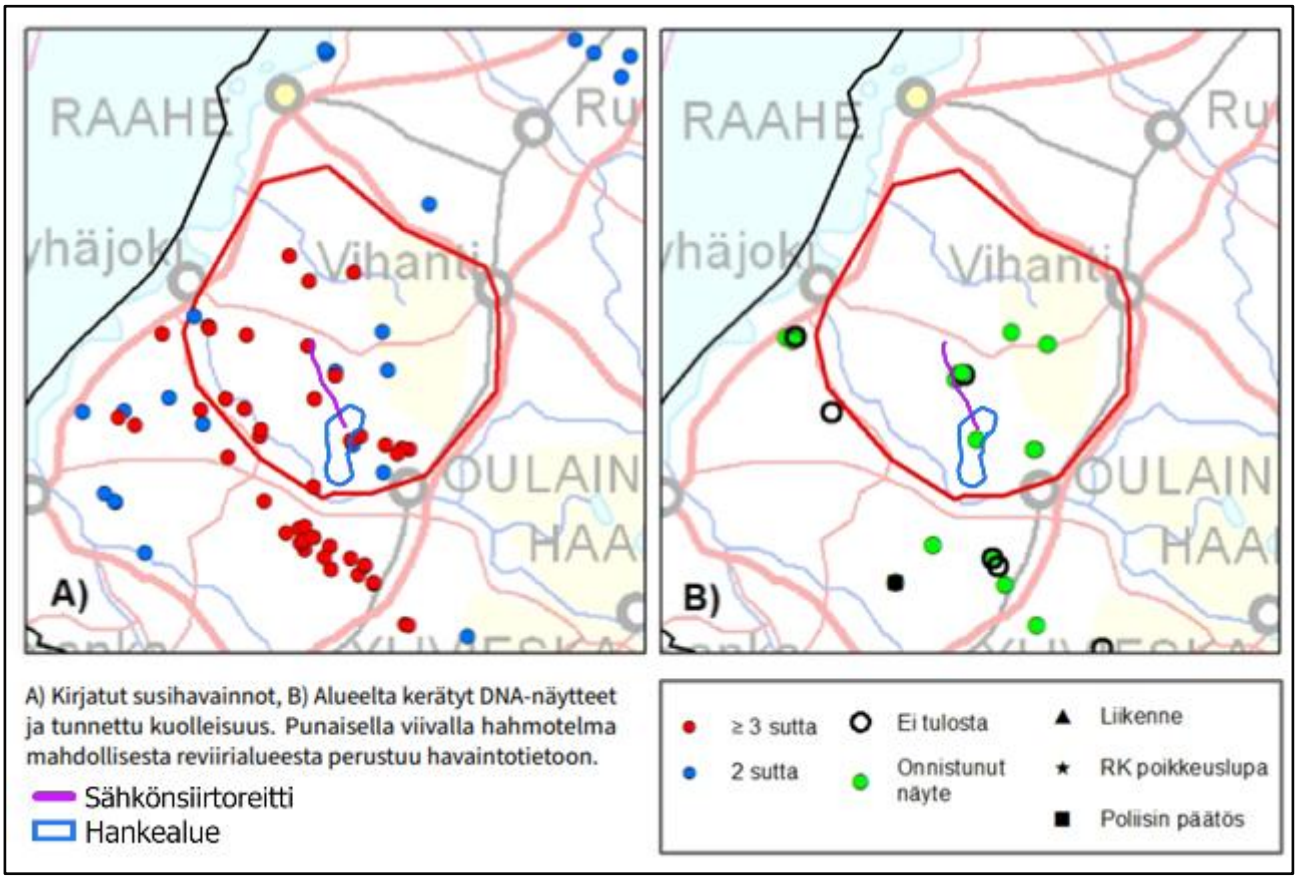
Susi

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

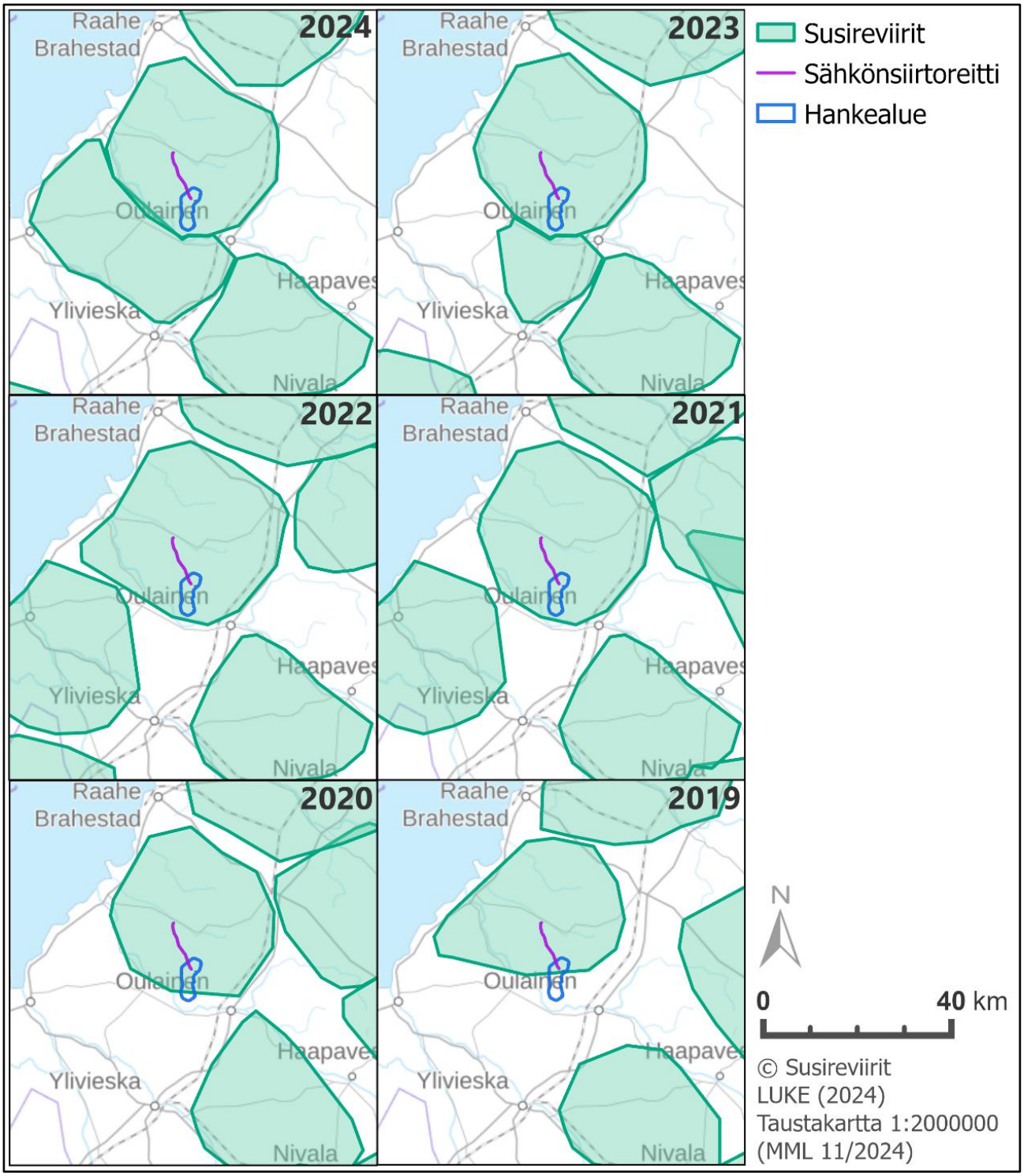
Selvityksissä sudesta tehtiin useita havaintoja, jotka on kuvailtu tarkemmin liitteissä (luontoselvitysraportti liite 1 ja liite 2) ja liite 4 (viranomaisversio suden nykytilasta ja arvioinneista). Haastateltujen paikallisten mukaan alueella tehdään vuosittain havaintoja susista. Paikallisen reviirin tiedossa olevat pesät eivät sijaitse Rahkakurun hankkeen vaikutusalueella.

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa susista oli arviointia tehtäessä yhteensä 14 jälkihavaintoa viimeisen kahden kuukauden ajalta ja 10 laumahavaintoa viimeisen neljän kuukauden ajalta hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kattavilta havaintoruuduilta (Luke, tarkastettu 13.11.2024). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetohavaintoaineiston (2017–2022) mukaan susihavaintoja tehdään hankealueen, sähkönsiirtoreitin sekä niiden lähiympäristön (etenkin pohjoisen ja idän suunnat) kattavilla havaintoruuduilla vuosittain useita ja muuta lähialuetta runsaammin. Havaintoruutujen sijainti ja havaintojen määrä noudattaa paikallisen susireviirin rajoja.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti ovat sijoittuneet Pyhäjoen laumareviirin alueelle osittain vuosina 2019–2020 ja kokonaisuudessaan vuosina 2021–2024 (Luke 2019–2024) (Kuva 30). Vuosina 2019–2024 reviirin koko on ollut 840–1040 km^2 ja status perhelauma 100 %:n todennäköisyydellä. Pyhäjoen susireviirin jälkeen hankealueen lähin reviiri on Ylivieskan reviiri, jonka raja sijaitsee noin kilometrin päässä hankealueesta etelään (2023–2024, 320–830 km^2, perhelauma 100 % TN). Lähialueella on sijainnut ja sijaitsee edelleen myös muita susireviirejä (Kuva 31). (Heikkinen ym. 2019, 2020b, 2021b, 2022b ja 2023b, Valtonen ym. 2024.)



Kuva 30. Viimeisin tieto lähimmästä susireviiristä: Pyhäjoen perhelauman (100 % TN) reviirin susihavainnot talvikaudelta 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).



Kuva 31. Alueen susireviirit 2019–2024 vuosittain eriteltynä. (Aineisto: Luke 2019–2024)

Hankealueelta 50 km säteellä suurimmat susihavaintokeskittymät ovat painottuneet Kalajoelle (hankealueelta länteen), Nivalan pohjoispuolelle (hankealueelta kaakkoon), sekä Rantsila-Pulkkilan väliselle alueelle (hankealueelta itäkoilliseen) (Luke 2017–2022). Havaintomäärissä on reviiritilanteesta riippuen alueellista ja vuosittaista vaihtelua. Hankealueelta 50 km säteellä sijaitsee useita pitkäaikaisempia ja lyhytikäisempiä susireviirejä.

6.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista voi aiheutua välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille. Välittömiä vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden aiheuttama kohonnut törmäysriski lepakoille ja rakentamisen suorat vaikutukset lajien elinympäristöihin. Tuulivoimaloiden, hankealueen tiestön ja sähkönsiirtoreitin 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 lisääntymispaikkoina käyttämien vesistöjen laatua, kiintoaineskuormaa tai virtausta ja vaikuttaa elinympäristön sopivuuteen direktiivilajeille tai niiden 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, tärinä, välke sekä lisääntynyt 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 näin muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä: vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoisilla alueilla kuin avoimilla alueilla. Reunavaikutus yltää noin 2–3 puun pituuden, eli noin 50 metrin verran, puustoiseen ympäristöön.

6.4 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 voitiin levinneisyytensä tai saatavilla olevien lähtötietojen perusteella olettaa esiintyvän alueella. Luontoselvitykset toteutettiin maastotyönä hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuissa lajeille soveltuvissa elinympäristöissä.

Liito-oravaselvitys toteutettiin hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä 3.5.-6.6.2024. Maastotöihin hankealueella käytettiin 46 tuntia. Maastokohteilla jykevien kuusien ja haapojen sekä muiden lehtipuiden ja edustavien puuryhmien aluset tarkastettiin liito-oravan jätösten löytämiseksi. Jätösten lisäksi maastossa havainnoitiin pesäpaikaksi sopivia kolopuita, risupesiä sekä liito-oravalle soveltuvia kulkuyhteyksiä. Kohteiden soveltuvuus liito-oravan elinympäristöiksi arvioitiin. Kartoituksessa noudatettiin ympäristöministeriön ohjeistuksia (Nieminen & Ahola 2017).

Viitasammakkoselvitys toteutettiin kiertäen ennalta suunniteltuja kuuntelupisteitä kahtena yönä 16.-18.5.2024. Maastotöihin hankealueella käytettiin 7 tuntia. Viitasammakon lisääntymiselle soveltuvat ja maastossa selvitettävät kohteet valittiin ennen maastoon menoa karttatarkastelun perusteella. Alueelta etsittiin ensisijaisesti seisovavetisiä vesistöjä. Lampien, kosteikkojen ja ojien ympäristön soveltuvuus ja viitasammakoiden esiintyminen tarkastettiin maastossa. Havaintojen perusteella rajattiin viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Saukkoselvitys toteutettiin suurpeto- ja metsäpeuraselvitysten yhteydessä 19.2. ja 29.2.2024 sekä 9.8.2024. Aikaa suurpeto-, saukko- ja metsäpeuraselvitykseen käytettiin yhteensä 35 tuntia. Talvella hankealueen virtavesiltä havainnoitiin lumi-, uloste- ja virtsajälkiä sekä vesistöjen pysymistä sulana. Kesällä virtavesien varsia tarkasteltiin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen löytämiseksi.

Lepakkoselvitysten aktiiviselvitykset toteutettiin 15.–19.6.2024 ja 29.7.–2.8.2024. Aikaa lepakoiden aktiiviselvitykseen käytettiin noin 35 tuntia. Aktiivikartoituksessa pyrittiin löytämään lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä tärkeät ruokailualueet ja näiden väliset kulkureitit hankealueella. Aktiivikartoituksessa käytettiin detektoria, joka muuntaa lepakoiden kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultavaksi ja mahdollistaa äänien tallentamisen myöhempää tarkastelua ja lajinmääritystä varten. Lisäksi hankealueelle asennettiin 15 passiivikartoituslaitetta, jotka tallensivat lepakoiden kaikuluotausääniä yöaikaan. Passiivikartoituslaitteilla pyrittiin saamaan kuva lepakoiden runsaudesta ja havaintojen ajallisesta vaihtelusta alueella. Passiivitallentimet vietiin hankealueelle tallentamaan lepakoiden ääniä 15.–19.6., minkä jälkeen ne tallensivat lepakoiden äänteyä lähes kolmen viikon ajan. Laitteet huollettiin 10.–11.7., minkä jälkeen ne tallensivat kaikuluotausääniä hieman yli kaksi viikkoa, joskaan kaksi laitteista (7 ja 10) eivät tallentaneet ääniä enää huollon jälkeen teknisen ongelman takia. Laitteille tallentuneesta aineistosta määritettiin lajit ja koottiin kuvaajat eri lajien aktiivisuuden ajallisen vaihtelun tarkastelua varten.

Metsäpeuraselvitys toteutettiin suurpeto- ja saukkoselvitysten yhteydessä 19.2.-4.3.2024. Aikaa suurpeto-, saukko- ja metsäpeuraselvitykseen käytettiin yhteensä 35 tuntia. Metsäpeuraselvityksessä alueelta havainnoitiin merkkejä metsäpeuran läsnäolosta, esimerkiksi jälkiä, sarvia, raatoja ja ulosteita.

Suurpetoselvitys toteutettiin lumisena aikana 19.2.-4.3.2024 sekä kesällä 6.-9.8.2024. Lisäksi maastoon asennettiin kolme riistakameraa aikavälille 17.6.-1.10.2024. Selvityksen tavoitteena oli selvittää kaikkien suurpetojen esiintymistä alueella. Selvityksessä tarkastettiin lajien potentiaaliset pesimäpaikat ja selvitettiin hankealueen soveltuvuutta suurpetojen reviirinä. Talvella etsittiin lumijälkiä kattavasti koko hankealueelta ja kesällä käynnit kohdennettiin karttatarkastelun perusteella valittuihin pesimäympäristöihin. Maastotöihin käytettiin yhteensä noin 34 tuntia.

6.5 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 seuraavaksi (Taulukko 12 ja Taulukko 13)

Taulukko 12. Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien vaikutusarvioinneissa tarkasteltava vaikutusalue.

Laji tai lajiryhmä	Vaikutusalue
Liito-orava	Elinpiireihin sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille sekä niiden reunavaikutusalueille, minne liito-oravaselvitys on kohdistettu. Meluvaikutusten ja liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkasteltavana vaikutusalueena on 2 km vyöhyke rakennettavista alueista. Vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin arvioidaan tapauskohtaisesti laajemmalla alueellisella tasolla.
Viitasammakko	2 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, jolle mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.
Saukko	2 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, jolle mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.

Laji tai laji-ryhmä	Vaikutusalue
Lepakot	1 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitin välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa rakennettavan alueen sekä alueen, jolle tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkotusvaikutus voi ulottua.
Suurpedot	Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä sekä niistä 1–3 km etäisyydelle ulottuvalta alueelta. Vaikutuksia lajien reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan 10 km säteellä.
Metsäpeura	Elinympäristöjen käyttöön ja lisääntymisalueisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan viiden kilometrin vyöhykkeellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin tarkastellaan maakuntatasolla.

Taulukko 13. Hankealueen herkkyys luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien osalta.

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

Liito-orava

Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä elinympäristöihin kohdistuvien välittömien vaikutusten osalta vaikutusalueena tarkastellaan hankealuetta ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen alaisia sijainteja. Meluvaikutukset ja vaikutukset kulkuyhteyksiin arvioidaan myös noin 1–2 km säteeltä rakennettavista alueista. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin arvioidaan tapauskohtaisesti laajemmalla alueellisella tasolla. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **suureksi,** sillä hankealueella sekä sähkösiirtoreitin varrella on tunnistettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, käytössä olevia elinympäristöjä sekä potentiaalisia elinympäristöjä.

Viitasammakko

Tarkasteltava vaikutusalue on 2 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, jolle mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän. Hankealueella havaittiin useita viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaikutusalueen herkkyys hankealueella arvioidaan **suureksi** ja sähkönsiirtoreitillä **vähäiseksi**.

Saukko

Tarkasteltava vaikutusalue on 2 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, jolle mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän. Vaikutusalueen herkkyys hankealueella arvioidaan kriteeristön mukaan **suureksi** ja sähkönsiirtoreitillä **vähäiseksi.** Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävä vesistö.

Lepakot

Vaikutusalueeksi arvioidaan 1 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitin välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa rakennettavan alueen sekä alueen, jolle tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkotusvaikutus voi ulottua. Vaikutusalueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan **kohtalaiseksi**. Alueelta ei ole tunnistettu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankealueen läpi kulkee joki, joka arvioitiin lepakoille tärkeäksi kulkureitiksi ja saalistusalueeksi. Joen lisäksi hankealueelta rajattiin neljä muuta pinta-alaltaan pienehköä aluetta, joiden havaittiin olevan lisääntymisaikana lepakoiden käytössä. Lisääntymisaikaisten havaintojen perusteella hankealueella voi sijaita lepakoiden lisääntymisyhdyskuntia, mutta näitä ei löydetty. Muutoin lepakkohavaintoja tehtiin hankealueella satunnaisesti. Hankealueella havaittiin enimmäkseen pohjanlepakoita sekä jonkin verran lajilleen määrittämättömiä siippoja.

Suurpedot

Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sekä 1–3 km vyöhykkeellä niistä. Vaikutukset lajien reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan 10 km säteelle hankealueesta.

Ahma

Vaikutusalueen herkkyys ahman osalta arvioidaan **vähäiseksi**. Ahmoja liikkuu alueella varsin vähän ja ahmoja ei todennäköisesti pesi hankealueella. Havaintohistorian perusteella hankealueen lähiympäristössä sijaitsee kuitenkin ahmojen hyödyntämiä elinympäristöjä.

Ilves

Vaikutusalueen herkkyys ilveksen osalta arvioidaan **kohtalaiseksi**. Ilveksiä liikkuu alueella säännöllisesti, mutta maltillisissa määrin.

Karhu

Vaikutusalueen herkkyys karhun osalta arvioidaan **vähäiseksi**. Karhuja liikkuu alueella varsin vähän. Karhujen reviirit ovat kuitenkin laajoja (200–1000 km^2 [Kojola & Nieminen 2017a, Syke 2022c]), ja alueella sijaitsee todennäköisesti yksittäisten karhujen reviirejä.

Susi

Vaikutusalueen herkkyys suden osalta arvioidaan **suureksi**. Hanke sijoittuu vakiintuneen Pyhäjoen laumareviirin eteläosaan (Heikkinen ym. 2019, 2020b, 2021b, 2022b ja 2023b, Valtonen ym. 2024). Reviirisusia liikkuu alueella säännöllisesti. Reviirin tunnetut pesäpaikat eivät sijoitu Rahkakurun hankkeen vaikutusalueelle. Pyhäjoen lauman reviirin käyttöä ja laajentumista rajoittavat mm. muut susireviirit, tiet ja useat tuulivoimahankkeet.

Metsäpeura

Elinympäristöjen käyttöön ja lisääntymisalueisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan viiden kilometrin vyöhykkeellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin tarkastellaan maakuntatasolla. Metsäpeuran herkkyys vaikutusalueella arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueella ei tehty havaintoja metsäpeurasta ja lähtötietojen perusteella alueelta ei ole aiempia metsäpeurahavaintoja.

6.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

6.6.1 Liito-orava

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Hankealueella sijaitsee yhdeksän liito-oravan käytössä olevaa elinympäristöä, joista kuudella on rajattu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, sekä yhdeksän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Hankkeen tuulivoimaloita, haruksia tai tiestöä ei sijoiteta liito-oravan käytössä oleville elinympäristöille. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalan 12 nostoalue ja mahdolliset harukset sijoittuvat osittain liito-oravalle sopivaan elinympäristöön. Hankealueen eteläosassa Kuusikkosaaren alueella sekä Salmennevan länsipuolella perusparannettava tie rajautuu liito-oravan elinpiirin ydinalueeksi luokiteltuun kohteeseen. Tien perusparannus voi heikentää alueiden sopivuutta liito-oravalle. Kohteilla ei maastokartoituksissa havaittu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkaa.

Osa uudesta tiestöstä sekä sähkönsiirtoreitin hankealueen sisällä sijaitseva osa sijoittuu liito-oravan elinympäristöjen välisille kulkuyhteyksille. Tiestön rakentamisen yhteydessä puusto poistetaan 15 metrin levyiseltä alueelta ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä 46 metrin levyiseltä alueelta. Liito-oravan liitomatka määritellään matemaattisesti liitoluvulla 1:3, joka kuvaa korkeusero (h) ja etenemän (s) suhdetta (h/s), eli esimerkiksi 30 metrin liitoon vaadittaisiin 10 metrin lähtökorkeus (Ahopelto ym. 2021). Uutena rakennettavat sekä levennettävät tiet ovat lähtökohtaisesti liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä, mutta sähkönsiirtoreitin puuston raivaaminen heikentää liito-oravan kulkuyhteyksiä hankealueella. Sähkönsiirtoreitin kulkuyhteyksiä heikentävä vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Sähköaseman rakentamisesta ei aiheudu liito-oravaan kohdistuvia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitillä sijaitsee yksi liito-oravan käytössä oleva elinympäristö sekä kolme liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Rakentamisvaiheessa puusto poistetaan 46 metriä leveän johtoaukean alueelta. Puuston raivaaminen pirstoo liito-oravan elinympäristöä sekä sopivia elinympäristöjä ja osa liito-oravan ruokailualueesta tuhoutuu ruokailupuiden poistamisen takia.

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä aiheuttavat hetkellistä ja ohimenevää häiriötä. Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** liito-oravan elinympäristöjen ja ruokailualueen, sopivien elinympäristöjen sekä kulkuyhteyksien heikkenemisen ja rakentamisen aikaisen häiriövaikutuksen vuoksi.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta aiheutuu melua ja välkettä. Melutaso liito-oravan elinympäristöillä on melumallinnuksen mukaan pääosin 45–50 dB, hankealueen reunoille sijoittuvilla elinympäristöillä melutaso on paikoin 40 dB ja VE2 osalta alueen eteläisimmissä ja pohjoisimmissa osissa melutaso on osalla elinympäristöistä 35 dB. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksista liito-oravaan ei ole tutkimuksia, mutta kaupunkiolosuhteissa tehdyn radiopantaseurannan perusteella liito-orava ei häiriinny esimerkiksi liikenteen melusta ja voi liikkua toistuvasti melualueilla (Virtanen ym. 2014). Tämän tiedon perusteella melun ei arvioida estävän liito-oravan esiintymistä hankealueella normaalitoiminnan aikana. Tiestön ja sähköaseman normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia liito-oravalle. Sähkönsiirtoreitin 26 metriä leveä johtoaukea pidetään

puuttomana ja johtoalueen puuston kasvua rajoitetaan. Sähkönsiirtoreitti voi heikentää liito-oravan kulkuyhteyksiä alueella. Normaalitoiminnan vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Maaselänkankaan tuulivoima-alue rajautuu Rahkakurun hankealueeseen. Silovuoren ja Karahkan tuulivoima-alueet sijaitsevat noin 2–3 kilometrin päässä Rahkakurun hankealueesta. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee noin 200 metrin päässä Silovuoren tuulivoima-alueesta sen länsipuolella. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta metsäisten elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy alueellisesti. Rahkakurun yhteisvaikutuksia lähellä olevien hankkeiden kanssa voidaan pitää **vähäisen kielteisinä.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutuksia liito-oravaan voidaan lieventää siirtämällä sähkönsiirtoreittiä 110 metriä lähteen päin siten, että sähkönsiirtoreitin ja liito-oravan elinympäristöjen väliin jää 50 metrin suojavyöhyke. Tiestön perusparantamisen vaikutukset voidaan välttää toteuttamalla tiestön parantamiseen liittyvät toimenpiteet liito-oravan elinympäristöiltä katsoen vastakkaisella puolella tietä. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin voidaan vähentää säästämällä johtoaukealla olemassa olevaa puustoa tai luomalla kulkuyhteyksiä johtoalueen ja johtoaukean poikki hyppypuiden ja puuistutusten avulla. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen aikaiset vaikutukset liito-oravaan arvioidaan hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin kohdistu nykyisestä maankäyttötavasta poikkeavia muutoksia.

VE1: Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille sijoittuu useita liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, käytössä olevia elinpiirejä sekä sopivia elinympäristöjä. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen heikentää liito-oravan elinpiiriä ja ruokailualuetta sekä potentiaalisia elinympäristöjä ja kulkuyhteyksiä. Rakentamisen aikana liito-oravan käytössä oleville elinpiireille sekä potentiaalisesti sopiville elinympäristöille aiheutuu ohimenevää häiriötä melun ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Yksi liito-oravalle potentiaalinen elinympäristö heikkenee tuulivoimalan rakentamisen vuoksi. Normaalitoiminnan aikainen melu muuttaa äänitasoa hankealueella sijaitsevissa liito-oravan elinpiireillä ja potentiaalisesti sopivissa elinympäristöissä. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 14).

VE2: Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille sijoittuu useita liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, käytössä olevia elinpiirejä sekä sopivia elinympäristöjä. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen sijoittuu liito-oravan elinpiirille. Rakentamisen aikana liito-oravan käytössä oleville elinpiireille sekä potentiaalisesti sopiville elinympäristöille aiheutuu ohimenevää häiriötä melun ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Normaalitoiminnan aikainen melu muuttaa äänitasoa hankealueella sijaitsevissa liito-oravan elinpiireissä ja potentiaalisesti sopivissa elinympäristöissä. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 14).

Taulukko 14. Hankevaihtoehtojen vaikutukset liito-oravaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Liito-orava	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lievennystoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-

6.6.2 Viitasammakko

Rakentaminen

Viitasammakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella hankealueelta rajattiin 13 viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Hankevaihtoehdossa VE1 voimaloille 11 ja 12 johtava uusi tie sijoittuu noin 15 metrin päähän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikasta. Uuden tien rakentamisen aikana viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan voi kohdistua kiintoaineskuormitusta. Lisäksi mahdollinen puuston raivaaminen voi aiheuttaa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan kuivumisen. Rakentamisen aikana lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu ohimenevää häiriötä melun vuoksi. Viitasammakon on havaittu lisääntyvän myös meluisissa ympäristöissä (Onttonen ym. 2016). Rakentamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan VE1 osalta **suuren kielteisiksi**. VE2 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** viitasammakolle.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu meluvaikutuksia. Melutaso viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoilla on melumallinnuksen mukaan 45–50 dB. Melun vaikutuksista viitasammakon lisääntymiseen ei ole tutkimustietoa, mutta viitasammakon lisääntymisalueita on havaittu meluisissakin ympäristöissä, kuten esimerkiksi Valtatie 4:n varrella (Onttonen ym. 2016). Tuulivoimaloiden, tiestön, sähkönsiirtoreitin tai sähköaseman normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakoille.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset koostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä liikkumisesta alueella. Viitasammakon lisääntymisalueita on havaittu myös meluisissa ympäristöissä (Onttonen ym. 2016). Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin toiminnan päättymisen vaiheesta **ei arvioida koituvan vaikutuksia** viitasammakkoon.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun ja lähiympäristön tuulivoimahankkeilla **ei arvioida** olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia viitasammakkoon.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Voimaloille 11 ja 12 johtavan uuden tiestön rakennustyöt on suunniteltava siten, että voimalan 12 läheisiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi tunnistettuihin lampiin ei kohdistu kiintoaineskuormitusta ja sitä ympäröivä kasvillisuus säilyy nykyisen kaltaisena. Lievennystoimet huomioiden viitasammakoihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** rakentamisen aikana.

Mikäli lieventämistoimenpiteitä ei huomioida ja 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 viitasammakkoon kohdistu vaikutuksia.

VE1: Tuulivoimalat, sähköasema ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Voimaloille 11 ja 12 uutena rakennettava tie sijoittuu lähelle viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Hankkeen rakentamisen vaikutukset viitasammakolle arvioidaan **suuren kielteisiksi.** Lieventämistoimenpiteet huomioiden rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. Hankkeen normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**. (Taulukko 15)

VE2: Tuulivoimalat, sähköasema ja sähkönsiirtoreitti sekä tiestö sijoittuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Hankkeen rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**. (Taulukko 15)

Taulukko 15. Hankevaihtoehtojen vaikutukset viitasammakkoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Viitasammakko	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Ei vaikutuksia
	Rakentaminen lievennys-toimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

6.6.3 Saukko

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Hankealueelta tunnistettiin yksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävä virtavesistö. Hankkeen tuulivoimaloita, sähköasemaa, sähkönsiirtoreittiä tai tiestöä ei ole suunniteltu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyyteen. Lähimmät rakenteet sijoittuvat hankevaihtoehdossa VE1 noin 400 m päähän ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 1,8 km päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävästä vesistöstä. VE1 rakentamisesta voi aiheutua hetkellistä ja ohimenevää häiriötä rakentamisen aikaisen melun vuoksi. VE1 vaikutukset arvioidaan **enintään vähäisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehdosta VE2 **ei aiheudu vaikutuksia** saukolle.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän Järviojan alueelle kohdistuu meluvaikutuksia. Melutaso on Järviojan alueella melumallinnuksen mukaan VE1 toteutuessa 40–45 dB ja VE2 toteutuessa 35 dB. Melun vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustuloksia. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti ole lajin esiintymistä estävä tekijä. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman tai sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia saukkoon.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun hankkeella **ei arvioida olevan** lähialueen muiden hankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia saukkoon.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutuksia saukkoon voidaan vähentää toteuttamalla hankevaihtoehto 2, jolla vähäisemmän voimalamäärän takia ei arvioida olevan vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Tuulivoimaloita, tiestöä, sähköasemaa tai sähkönsiirtoreittiä ei sijoiteta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana saukon lisääntymis- ja levähdyspaikalle voi aiheutua ohimenevää häiriötä rakentamisen aiheuttaman melun vuoksi. Tuulivoimaloiden normaalitoiminta lisää alueen melutasoa. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan **enintään vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**. (Taulukko 16)

VE2: Tuulivoimaloita, tiestöä, sähköasemaa tai sähkönsiirtoreittiä ei sijoiteta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön läheisyyteen. Hankkeen rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia saukkoon. Yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**. (Taulukko 16)

Taulukko 16. Hankevaihtoehtojen vaikutukset saukkoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Saukko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Ei vaikutuksia

6.6.4 Lepakot

Rakentaminen

Rakentamisesta aiheutuu melua ja häiriötä enimmäkseen valoisina aikoina tai talvella, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia. Arvioidaan, että rakentaminen ei tuhoa lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, sillä niitä on todennäköisesti harvassa, eikä rakennettava alue ole kovin suuri koko hankealueen kokoon suhteutettuna. Hankkeen rakentamisen yhteydessä raivattavan elinympäristön määrä ja laatu ei ole myöskään lepakoiden ruokailumahdollisuuksia ajatellen kriittinen. Näistä syistä tuulivoima-alueen rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** lepakoille.

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen normaalitoiminta ei vaikuta suoraan lepakoiden tunnettuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, mutta toimivat tuulivoimalat voivat tappaa lepakoita törmäyksien ja pyörivien lapojen lähellä lentämisestä johtuvan barotrauman seurauksena. Riski on erityisen suuri muuttavilla lajeilla, kuten pikkulepakolla, ja korkealla saalistavilla lajeilla. Selvityksissä havaituista lepakoista pohjanlepakko saalistaa ajoittain korkealla, minkä takia sillä voi olla kohtalainen riski

törmätä tuulivoimalan lapoihin. Lajin törmäysalttiudesta ei ole kuitenkaan tutkimustietoa (Ijäs & Hoikkala 2015).

On saatu viitteitä siitä, että siipat välttelevät alle 800 metrin ja pohjanlepakot alle 600 metrin päässä voimaloista lentämistä (Gaultier ym. 2020, Gaultier ym. 2023), mikä voi johtaa lepakoiden käytettävissä olevan ruokailualueen vähenemiseen hankkeen normaalitoiminnan aikana. Syy-seuraussuhde tuulivoimaloiden ja vähentyneen saalistusaktiivisuuden välillä on kuitenkin osittain epäselvä, eikä mahdollisen karkotusvaikutuksen mekanismista tai voimakkuudesta ole tarkempaa tietoa.

Selvityksessä lepakoiden havaittiin käyttävän saalistusalueenaan ja kulkureittinään Viirelänojaa, josta alle 800 metrin päähän on sijoitettu 4 voimalaa kummassakin voimalavaihtoehdossa. Voimalat 9 ja 10 sijaitsevat 200–220 metrin ja voimala 7 noin 550 metrin päässä Viirelänojan osasta, joka lepakkoselvityksessä rajattiin lepakoille erityisen tärkeäksi kohteena (luokka II). Voimala 11 sijaitsee alle 450 m päässä Viirelänojan osasta, joka rajattiin luokan III kohteeksi. Hankevaihtoehdossa VE 1 voimalat 1, 7, 15 ja 18 sijoittuvat lähelle muita alueita, joilla lepakoita havaittiin selvityksessä lisääntymisaikana, ja jotka rajattiin luokan III kohteiksi. Hankevaihtoehdossa VE 2 voimalat 1 ja 7 sijoittuvat lähelle muita alueita, joilla lepakoita havaittiin selvityksessä lisääntymisaikana, ja jotka määriteltiin luokan III kohteiksi.

Sähkönsiirtoreitille suunnitellut ilmajohdot eivät aiheuta lepakoille vaaraa ja johtoaukean ylitys ei tuota niille ongelmia.

Normaalitoiminnan vaikutuksen merkittävyys lepakoille on **kohtalaisen kielteinen**.

Toiminnan päättyminen

Rakentamisvaihetta vastaavasti toiminnan lopettaminen lisää alueella häiriötä, joka ei kuitenkaan vaikuta lepakoihin merkittävästi. Toiminnan päättyessä lepakoihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun hanke muodostaa laajan ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Maaselänkankaan, Silovuoren ja Karahkan tuulivoima-alueiden kanssa. Maaselänkankaan tuulivoima-alue rajautuu Rahkakurun hankealueeseen. Silovuoren sekä Karahkan tuulivoima-alueet sijaitsevat 2–3 km päässä Rahkakurun hankealueesta. Rahkakurun lepakkoselvitysten perusteella alueella on eniten pohjanlepakoita, jotka eivät ole kovinkaan herkkiä ihmistoiminnalle ja niitä tavataan myös esimerkiksi kaupungeissa. Normaalitoiminnassa lepakoiden kuolleisuus törmäysten ja barotraumojen takia voi kasvaa suuremman voimalamäärän takia. Mahdollisen karkoitusvaikutuksen vuoksi lepakoiden ruokailualueet voivat pienentyä. Hankkeiden yhteisvaikutus lepakoihin arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen normaalitoiminnan vaikutuksia lepakoihin voidaan lieventää poistamalla voimalat 9 ja 10 voimalasijoittelusta tai siirtämällä niitä vähintään 600 m päähän Viirelänojasta. Lieventämistoimenpiteet huomioiden normaalitoiminnan vaikutukset lepakoihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia lepakoihin. Normaalitoiminnan aikana vaihtoehdosta VE1 arvioidaan aiheutuvan lepakoille **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**, erityisesti lähelle lepakoiden kulkureittiä sijoittuvien voimaloiden 9 ja 10 takia. Lisäksi voimalasijainnit 1, 7, 11, 15 ja 18 sijoittuvat lähelle luokan III alueita ja voimalasijainti 7 myös suhteellisen lähelle luokan II aluetta. Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** (Taulukko 17).

VE2: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lepakoihin. Normaalitoiminnassa vaikutukset lepakoihin ovat pääasiassa samat kuin vaihtoehdolla VE1, vaikkakin hieman lievemmät. Vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän takia lepakoiden törmäyskuolleisuus ja voimaloiden aiheuttama mahdollinen saalistusalueiden pienentyminen arvioidaan vähäisemmäksi. Hankevaihtoehdossa VE2 jäävät pois voimalat 15 ja 18, jotka vaihtoehdossa VE1 sijoittuvat lähelle luokan III alueita, mikä vähentää vaihtoehdon VE2 kielteisiä vaikutuksia verrattuna vaihtoehtoon VE1. Normaalitoiminnan aikana vaihtoehdosta VE2 arvioidaan aiheutuvan lepakoille **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 arvioidaan olevan lepakoille parempi kuin VE1, vaikka niiden vaikutusluokka onkin sama. Lieventämistoimenpiteet huomioiden lepakoihin arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Taulukko 17. Hankevaihtoehtojen vaikutukset lepakoihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Lepakot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen--
	Normaalitoiminta, jos lieventämistoimenpiteet huomioidaan	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen-	Vähäinen-

6.6.5 Suurpedot

Ahma

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

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

Normaalitoiminta

Tuulivoiman vaikutuksista ahmaan ei juuri ole tutkimustietoa, mutta hankkeen arvioidaan rajoittavan ahman alueen käyttöä jossain määrin useiden välittömien ja välillisten muutosten myötä. Esimerkiksi lisääntyneen liikenteen ja melun arvioidaan vähentävän hankealueen ja sen lähistön houkuttelevuutta niille paikallisille ahmayksilöille, jotka muutoin käyttäisivät aluetta ravinnonhakuun tai siirtymiseen (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Ahmojen on havaittu välttelevän ihmisvaikutuksen alaisia alueita, ja esimerkiksi ahmanaaraat suosivat elinpiireinään alueita, joilla metsäautoteiden tiheys on matalampi (Barrueto ym. 2022, Kortello ym. 2019). Hankkeen takia alueelle tehdään uutta tiestöä ja vanhoja teitä levennetään, mikä voi muuttaa alueen houkuttelevuutta ahmoille. Myös saalislajien ja -runsauksien muuttuminen voi vaikuttaa ahmaan. Lisäksi susien saalistuskäyttäytymisen muutokset saattavat heijastua ahmojen liikkeisiin alueella, mutta merkitys on vaikeasti ennustettava (Kojola ym. 2023, Mattisson ym. 2011). Laajojen elinpiirien vuoksi kuitenkin arvioidaan, että ahmat pystyvät löytämään laadultaan vastaavia elinympäristöjä mahdollisesti menetettyjen elinympäristöjen tilalle. Vähäisen havaintomäärän vuoksi arvioidaan, että ahmoihin kohdistuva muutos on yksilötasoista. Ahmoihin arvioidaan kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Yhteisvaikutukset

Alueella on sekä toiminnassa että suunnitteilla lukuisia tuulivoimahankkeita, jotka muodostavat Rahkakurun hankkeen kanssa hyvin laajan, pirstoutuneen ja pitkäaikaiselle ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Tuulivoimahankkeet sijoittuvat rauhallisille ja asumattomille alueille, jotka voivat olla ahmoille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia yhteyksiä. Ahman laajojen reviirien vuoksi hankkeiden vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan lajin käyttämiin ympäristöihin.

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

Havaintohistorian (mm. riistakolmiot ja Luonnonvarakeskuksen aineistot) perusteella ahmahavainnot alueella ovat satunnaisia ja alueellisesti ahmalle merkittävimmät alueet sijaitsevat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ulkopuolella. Yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Ahmaan kohdistuu **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana. Yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 18).

Taulukko 18. Hankkeen vaikutukset ahmaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ahma	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

Ilves

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutusalueen laajuutta ei ilveksen osalta tunneta tarkasti. Pesinnän mahdollisuutta ei voida varmuudella poissulkea etenkään selvitysalueen ulkopuolella. Ilveksen käyttämät pesäpaikat voivat olla vaatimattomia tai muutoin vaikeasti löydettävissä, joten ne ovat voineet jäädä havaitsematta hankealueella maastoselvityksistä huolimatta. Ilves voi käyttää hyväksi havaitsemiaan pesäpaikkoja muinakin vuosina, ja myös reviiri on varsin pysyvä (Holmala 2017). Jos kriittisiä elinympäristöjä (esim. vakiintunut lisääntymis- tai saalistusalue) on yksilön elinpiirillä vain vähän ja rakentaminen sijoittuu tällaisen ympäristön lähelle, voi se heikentää ilveksen elinmahdollisuuksia reviirillä rakentamisen aikana. Saatavilla olevien aineistojen perusteella arvioidaan, että reviirin laajuus (100–1000 km^2; Syke 2022b) ja sen sisältämien elinympäristöjen laatu riittävät korvaamaan rakentamisen ajaksi mahdollisesti menetetyt alueet. Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista, paikallista ja yksilötasoista. Hankkeen rakennusvaiheen vaikutukset ilvekselle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

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

Yhteisvaikutukset

Ilveskanta on Suomessa elinvoimainen, mutta laji on levittäytynyt niin monille alueille, että reviirin laajentaminen tai uuden reviirin etsiminen voi olla yksilölle vaikeaa (Syke 2022b). Rahkakurun hankealueen ympäristössä on sekä toiminnassa että suunnitteilla lukuisia tuulivoimahankkeita, jotka muodostavat Rahkakurun hankkeen kanssa hyvin laajan, pirstoutuneen ja pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Tuulivoimahankkeita suunnitellaan rauhallisille ja asumattomille alueille, jotka voivat olla ilveksille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia siirtymäväyliä. Ilveksen laajojen reviirien vuoksi hankkeiden vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan lajin käyttämiin ympäristöihin.

Rakentamisen aikana häiriön aiheuttaman karkotusvaikutuksen arvioidaan näkyvän ilvesten liikkumisessa selkeämmin ja laajemmin, kuin normaalitoiminnan aikana. Ilvekset voivat palata

hyödyntämään aluetta ravinnonhankinnassa hankkeiden normaalitoiminnan aikana, jos saaliseläimet palaavat alueelle. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei todennäköisesti sovellu pesintään, sillä normaalitoiminnan aikana melu ja ihmistoiminta hankealueilla on lisääntynyttä. Elinympäristöjen muutos on lähes pysyvä, sillä vaikutuksen kesto on vähintään useita kymmeniä vuosia, mikä kattaa ilveksen kohdalla monia sukupolvia.

Elinpiiriarvioiden, tausta-aineistojen ja pentuehavaintojen perusteella alueella on jonkinlaista arvoa ilvesten lisääntymiselle. Ilves on kuitenkin elinvoimainen ja kirjallisuuden mukaan sopeutuvainen laji. Rahkakurun hankkeen ja sen lähiympäristön tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset ilvekselle arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

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. Yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen** kielteisiksi (Taulukko 19).

Taulukko 19. Hankkeen vaikutukset ilvekseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ilves	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Karhu

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutusalueen laajuutta ei karhun osalta tunneta tarkasti. Rakennustyöt voivat enimmillään aiheuttaa karhun ravinnonhankinta-alueiden siirtymistä (kesäkausi) tai pesinnän keskeytymisen (talvehtiminen; myös poikaspesät). Selvityksissä karhunpesiä ei löytynyt hankealueelta, mutta sopivia pesäpaikkoja saattaa olla lähiympäristössä. Jos rakennustyöt aloitetaan karhujen talvehtimisajan ulkopuolella (touko-syyskuu), paikalliset yksilöt ehtivät löytää sopivan talvehtimispaikan riittävän kaukana hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta, joka on lyhytkestoista, paikallista ja yksilötasoista. Hankkeen rakennusvaiheen vaikutukset arvioidaan karhulle **vähäisen kielteisiksi**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Hanketta varten rakennettavien voimaloiden, 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 häviämättä alueelta, jos sopivia elinympäristöjä edelleen löytyy sen elinpiiriltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset karhuun arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023, 7 §) mukaisesti **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

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

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

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

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. Yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi (Taulukko 20).

Taulukko 20. Hankkeen vaikutukset karhuun.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Karhu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Susi

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Sudet välttelevät tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijaitsevat viimeisimpien tarkasteluvuosien (2019–2024) aineistojen mukaan kokonaan Pyhäjoen laumareviirin sisäosissa. Rakentamisen aikainen häiriö ja sen aiheuttama karkotusvaikutus voi ulottua Pyhäjoen reviirillä varsin laajalle. Reviirillä ei ole juurikaan tilaa levittäytyä laajemmalle rakentamisen ajaksi, sillä pohjoisessa ja etelä-lounaassa reviiriä rajoittavat toiset susireviirit, lännessä vastaan tulee rannikko, ja itä-kaakossa reviiri on rajautunut lähes jokaisena tarkasteluvuotena kantatie 86:een (Vihanti–Oulainen -välillä). Reviirillä sijaitsee kuitenkin edelleen rauhallisia elinalueita, joiden määrän ja laadun arvioidaan riittävän säilyttämään reviiri elinkelpoisena.

Suomessa susien kevään ja kesän synnytyspesät ja perheen kokoontumispaikat vaihtuvat vuosittain, mutta ne sijaitsevat kuitenkin lähes aina reviirin rauhallisimmissa osissa, ydinalueilla, jotka usein sijoittuvat reviirin keskiosiin (Gurarie ym. 2022, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021). Rahkakurun hankealue ei sijoitu Pyhäjoen reviirin keskiosiin, mutta hanke voi rajoittaa uusien lisääntymisalueiden löytämistä reviirillä etenkin siinä tapauksessa, jos nykyinen pesäalue muuttuu käyttökelvottomaksi.

Sähkönsiirtoreitillä ei tehty suurpetoselvityksessä maastotöitä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurimmaksi osaksi teiden läheisyyteen, minkä takia sen ei arvioida sijaitsevan löytämättömien tai hyvin suden lisääntymiseen sopivien elinympäristöjen lähellä. Sähkönsiirtoreitin ympäristö on ojitettua tai hakattua metsätalousvaltaista aluetta, jota pilkkovat yksittäiset tiet. Toisaalta sähkönsiirtoreitin pohjoinen pääty yltää reviirin keskiosiin, minkä takia rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voi kohdistua reviirin ydinalueille.

Rakentaminen aiheuttaa todennäköisesti joitakin suteen kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia: esimerkiksi joidenkin susien saaliseläinten on havaittu välttelevän tuulivoimala-alueita rakentamisen aikana (Helldin ym. 2012, Tolvanen ym. 2023). Aktiivisen saalistusalueen väliaikaisen menettämisen on havaittu vaikuttavan epäsuorasti susien lisääntymismenestykseen reviirillä. Vaikutukset korostuvat, jos hanke sijoitetaan kauas ihmisasutuksesta alueelle, jolla sudet ja hirvieläimet ovat aiemmin liikkuneet paljon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Reviirin laajuus voi mahdollistaa sen, että sudet pystyvät löytämään korvaavia saalistusalueita rakentamisen aikana. Toisaalta Pyhäjoen reviirillä on toiminnassa useita muita tuulivoimahankkeita, jotka voivat edelleen heikentää saalistusmahdollisuuksia.

Hankkeen rakentaminen on lyhytkestoista ja varsin paikallista. Muutokset voivat kuitenkin vaikuttaa välillisesti koko reviirin elinkelpoisuuteen. Tämän takia myös vaikutusten kesto voi olla arvioitua pidempi. Vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Suoria vaikutuksia ei kohdistu tunnettuihin pesimäalueisiin. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Jos normaalitoiminta ei kohdistu pesäpaikan välittömään läheisyyteen, susien on havaittu sopeutuvan ainakin joihinkin maanmuokkauksen muutoksiin (esim. maa-aineksen otto, hakkuut) ja ihmistoimintaan (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b). Lisäksi sudet voivat hyödyntää liikkuessaan alueelle muodostuneita, vähäliikenteisiä metsäautoteitä (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007). Pyhäjoen reviirin rajat ovat

pysyneet varsin vakaina: hankealue ja sähkönsiirtoreitti ovat pysyneet useimpina vuosina reviirirajojen sisäpuolella. Tämän takia hankealue todennäköisesti sijaitsee Pyhäjoen reviirisusille hyvin soveltuvilla elinalueilla. 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 2017b).

Normaalitoiminnan vaikutukset paikallisiin reviirisusiin ovat todennäköisesti voimakkaimmillaan hankkeen ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Tänä aikana hanke saattaa heikentää Pyhäjoen susien lisääntymismenestystä (Ferrão da Costa ym. 2018). Ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen sudet todennäköisesti palaavat käyttämään hankealuetta liikkumiseen, sekä myös saalistamiseen, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Tuulivoiman takia susien saaliseläimiin kohdistuvasta karkotusvaikutuksesta on saaliseläimestä riippuen vaihtelevia tutkimustuloksia (Helldin ym. 2012, Schöll & Nopp-Mayr 2021, Tolvanen ym. 2023). Merkittäviä muutoksia ravinnonhankintaan ei välttämättä synny, jos saalistus voi jatkua normaalitoiminnan aikana reviirin muissa osissa. Pyhäjoen reviirillä on kuitenkin toiminnassa useita muita tuulivoimahankkeita, jotka voivat edelleen vähentää saalistuspinta-alaa reviirillä. Pyhäjoen susilauman saalistukseen ja liikkumiseen liittyvästä tilankäytöstä ei ole tarpeeksi tietoa poissulkemaan kielteisiä vaikutuksia.

Normaalitoiminnan vaikutusten kesto on rakentamiseen verrattuna lievempi, mutta pitkäkestoisempi. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset suteen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Suoria vaikutuksia ei kohdistu tunnettuihin pesimäalueisiin.

Yhteisvaikutukset

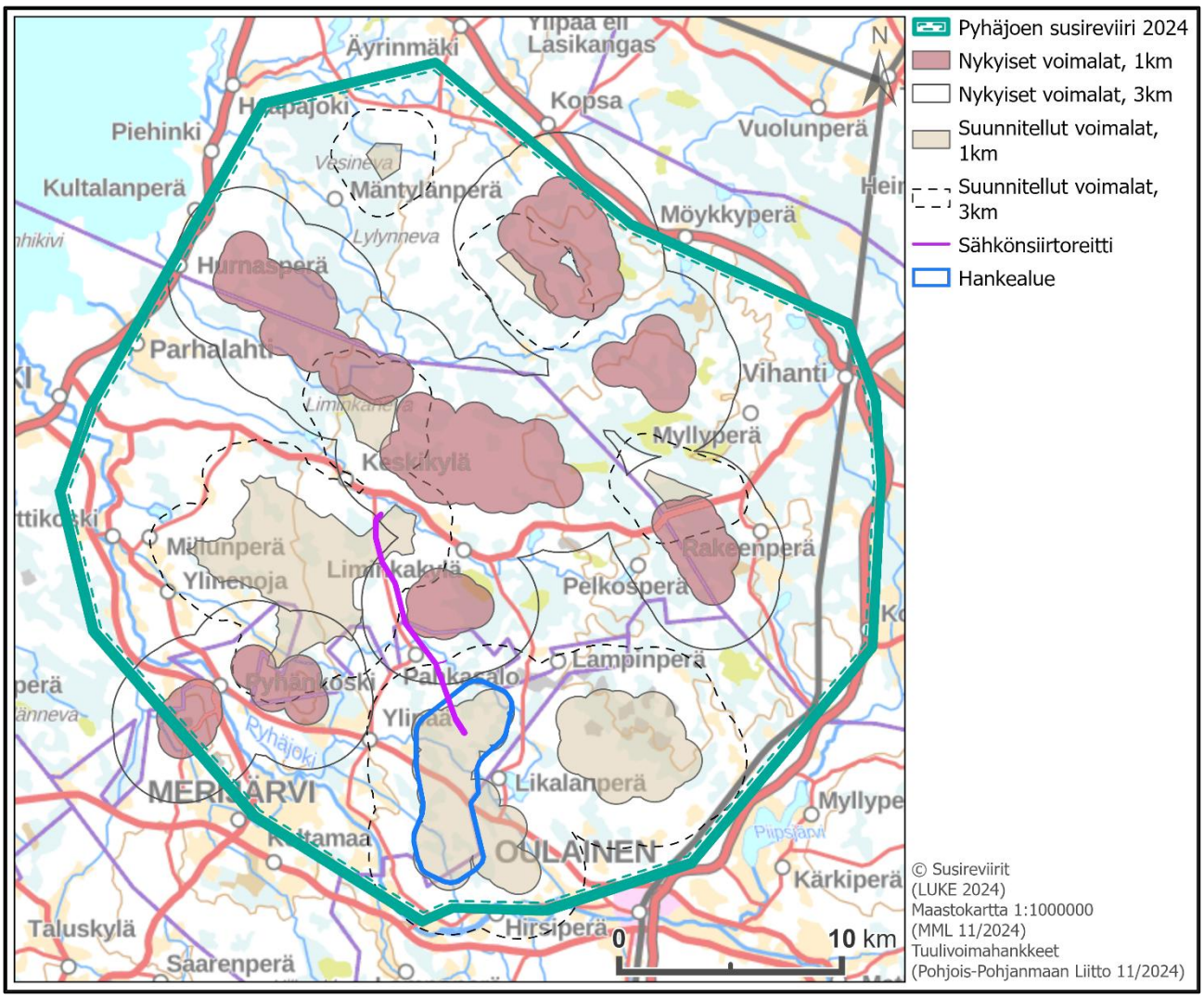
Tuulivoimaloiden arvioidaan vähentävän susien läsnäoloa hankealueen läheisyydessä sitä enemmän, mitä useampi voimala susien elinpiirille sijoittuu ja mitä lähempänä hankealue on reviirin ydinalueita (Àlvares ym. 2011). Uusien hankkeiden vaikutukset voivat kuitenkin yltää pesäalueeseen kytköksissä olevalle reviirin ydinalueelle. Taustatietojen perusteella on epäselvää, miten ja mihin ydinalueet painottuvat.

Pyhäjoen susireviirillä sijaitsi vuoden 2024 lopussa noin 110, ja tulevaisuudessa jopa 249 tuulivoimalaa. Tuulivoimalat sijoitetaan usein rauhallisiin elinympäristöihin, joiden lähellä ei sijaitse asutusta. Tällaiset alueet, etenkin reviirin keskiosissa, voivat soveltua suden pesintään hyvin. Tällä hetkellä tiedossa olevat Pyhäjoen reviirille sijoitettavat hankkeet voivat vähentää pesintään soveltuvaa ympäristöä yhteensä jopa neljäsosan reviirin pinta-alasta (Álvares ym. 2011) (Taulukko 21). Vaikutus kestää todennäköisesti koko hankkeiden normaalitoiminnan ajan. Tuulivoimaloiden lisäksi rakennettavista ja levennettävistä teistä sekä sähkönsiirtoreiteistä aiheutuu reviirillä häiriötä ja lievempää elinympäristön pirstaloitumista. Reviirille perustettavista aurinkovoimaloista ei ole saatavilla paikkatietoja, mutta niitä saatetaan rakentaa esim. tuulivoimahankkeiden yhteyteen. Aurinkovoimaloiden arvioidaan aiheuttavan pienempialaisempaa karkotusvaikusta (mm. melu), mutta rajoittavan sekä pesintää että saalistusta. Kaikkien edellä mainittujen rakenteiden lisäksi suurimmat tiet ja asutuskeskukset ovat alueita, joiden lähiympäristöä sudet eivät yleensä hyödynnä pesintään.

Kaikkien reviirin alueelle suunniteltujen hankkeiden toteutuessa susien voi olla huomattavasti vaikeampaa löytää uusia pesä- ja kokoontumispaikkoja. Jos nykyiset pesäalueet säilyvät käyttökelpoisina tulevaisuudessa kaikista reviirille rakennettavista hankkeista huolimatta, pesintään suoraan kohdistuvat vaikutukset eivät yllä merkittäviksi rakentamisen tai normaalitoiminnan aikana.

Vaikutukset saalistukseen voivat nousta usean vuoden ajaksi merkittäviksi, jos suurin osa hankkeista on rakenteilla samanaikaisesti (Kuva 32) (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Heikentyneet saalistusmahdollisuudet voivat laskea lisääntymismenestystä, jolloin pesintään voi kohdistua epäsuoria yhteisvaikutuksia.

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 saalistuselinympäristöihin kohdistuvien muutosten kautta. Hankkeet voivat pahimmillaan vaikeuttaa reviirisusien tilankäyttöä alueella niin paljon, ettei se enää sovellu susireviirille, jolloin Pyhäjoen lauman yksilöiden on etsittävä uusi elinalue. Susien vaeltaminen niille tuntemattomilla alueilla lisää usein ihmisten ja susien kohtaamisia sekä konflikteja. Nykyisten pesäalueiden toimivuuden huomioiden on hyvin mahdollista, että lauma voi jatkaa elinvoimaisena kaikista nykyisistä ja tulevista hankkeista riippumatta. Toisaalta on myös mahdollista, että jo olemassa olevien hankkeiden määrä voi olla reviirin kantokyvyn rajoilla. Muiden tuulivoima-alueiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023, 7 §) **suuren kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.



Kuva 32. Toiminnassa olevien ja suunniteltujen tuulivoimahankkeiden voimaloiden etäisyysvyöhykkeet Pyhäjoen susireviirillä (2024). Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana hankealueesta alle 3 km päässä pesivillä susilla on havaittu lisääntymistehon ja saalistusaktiivisuuden laskua sekä pesäpaikan siirtymistä. Tällöin paikallisten susien on havaittu siirtyneen jopa yli 6 km päähän hankealueesta (Ferrão da Costa ym. 2018).

Taulukko 21. Toiminnassa olevat ja suunnitellut tuulivoimahankkeet Pyhäjoen perhelauman susireviirillä. Alueet alle 1 km päässä voimaloista soveltuvat suden pesintään huonosti (Álvares ym. 2011). Lisäksi tutkimustiedon perusteella vain uusien susilaumojen on havaittu pesivän alle 3 km päässä toiminnassa olevista tuulivoimaloista (Ferrão da Costa ym. 2018). Taulukon arvot on laskettu parhaan saatavilla olleen tiedon mukaan. Luvut jäljelle jäävästä reviirin pinta-alasta ovat suuntaa antavia, sillä reviirirajaus on vain tulkinta susien käyttämästä elinpiiristä ja se vaihtelee vuosittain. Pyhäjoen reviiri oli vuonna 2024 977,31 km^2.

Etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista	Tuulivoimalat (lkm.)	Pinta-ala (km2)	Osuus Pyhäjoen susireviiristä (2024)	Reviirin jäljelle-jäävä pinta-ala (km2)
1 km vyöhyke				
Nykyiset tuulivoimahankkeet	110	136,30	13,95 %	841,01
Suunnitellut tuulivoimahankkeet	139	106,30	10,88 %	871,01
Yhteensä	**249**	**242,60**	**24,82 %**	**734,71**
3 km vyöhyke				
Nykyiset tuulivoimahankkeet	110	437,22	44,74 %	540,09
Suunnitellut tuulivoimahankkeet	139	237,43	24,29 %	739,88
Yhteensä	**249**	**674,65**	**69,03 %**	**302,66**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämiskeinoja ei esitetä, sillä vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi (kts. kuitenkin kappale 6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät).

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Suteen kohdistuu **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana**.** Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi.** Poikkeuslupamenettelyä ei tarvita, sillä hanke ei vaikuta suoraan suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin (Taulukko 22).

Taulukko 22. Vaikutukset suteen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Susi	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---

6.6.6 Metsäpeura

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole tehty Suomen Lajitietokeskuksen tai Luonnonvarakeskuksen aineistojen mukaan metsäpeurahavaintoja eikä erillisselvityksissä hankealueella havaittu merkkejä metsäpeurasta. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasomiselinympäristömallinnuksen mukaan metsäpeuralle sopivia

vasomisympäristöjä. Hankkeen rakentamisen tai toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsäpeuraan.

Normaalitoiminta

Lähimmät metsäpeurahavainnot on tehty hankealueesta noin 40 kilometrin päässä. Hankkeen normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsäpeuraan.

Yhteisvaikutukset

Vaikutuksia metsäpeuraan ei muodostu, joten yhteisvaikutuksia ei synny.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole aiempia havaintoja metsäpeurasta eikä metsäpeurasta tehty havaintoja erillisselvitysten aikana. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan tai toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** metsäpeuralle (Taulukko 23).

Taulukko 23. Hankevaihtoehtojen vaikutukset metsäpeuraan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Metsäpeura	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Luontoselvitykset on toteutettu hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille 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 (LSL 9/2023, 7 §).

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 elinympäristön käyttöä. Myös pitkäaikaista Luonnonvarakeskuksen havaintohistoriaa (2017–2022) on tulkittava harkiten, sillä havaintoja saadaan 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.

Arvioon susiin kohdistuvista vaikutuksista liittyy epävarmuutta, minkä takia hankkeen rakentamisen, toiminnan lopettamisen ja normaalitoiminnan vaikutukset voivat kasvaa merkittäviksi. Pyhäjoen susilauman saalistukseen ja liikkumiseen liittyvästä tilankäytöstä ei ole tarpeeksi tietoa täysin poissulkemaan merkittävien kielteisten vaikutuksien muodostumista. Reviirinkäyttöä olisi tarpeen selvittää tarkemmin esimerkiksi erillisessä susiselvityksessä. Tiedon karttuessa arviointeihin liittyvän epävarmuuden arvioidaan vähenevän. Hankealueen arvioidaan olevan tärkeä ensisijaisesti susien ravinnonhankinnalle, minkä takia suositellaan rakentamisen ajoittamista lumettomaan aikaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

7 Linnusto

7.1 Arvioinnin päätulokset

Hankkeen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeisiin lintualueisiin. MAALI-alueisiin molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** rakentamisvaiheessa, mikä johtuu Likalanjärveen kohdistuvista häiriövaikutuksista ja kiintoaineskuormasta. Hankkeen **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** normaalitoimintavaiheessa.

Paikallisiin EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja lintudirektiivin muuttolintuihin arvioidaan hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen aikana kohdistuvan **suuria** (VE1 ja VE2) **kielteisiä** vaikutuksia. Myös normaalitoiminnan vaikutukset paikallisille direktiivilajeille arvioidaan **suuren kielteisiksi** (VE1 ja VE2). Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan yhdessä Maaselänkankaan tuulivoimahankkeen kanssa aiheuttavan **suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia** paikallisille direktiivilajeille.

Muihin hankkeen vaikutusalueella esiintyviin pesimälintuihin arvioidaan rakennus- ja purkuvaiheessa kohdistuvan VE1:ssä **kohtalaisia** ja VE2:ssa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset muulle pesimälinnustolle arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**. Hankkeen arvioidaan yhdessä Maaselänkankaan tuulivoima-alueen kanssa aiheuttavan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia** alueen muulle pesimälinnustolle.

Muuttolintuihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohdistuvan rakennusvaiheessa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Normaalitoiminnassa muuttolintuihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Yhdessä Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulivoimahankkeiden kanssa hankkeen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** yhteisvaikutuksia muuttolintuihin.

Sähkönsiirtoreitin arvioidaan rakennusvaiheessa aiheuttavan **suuria kielteisiä** vaikutuksia paikallisiin lintudirektiivin lajeihin. Lieventämistoimen toteutuessa rakennusvaiheen vaikutukset lintudirektiivilajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan aikana lintudirektiivilajeihin arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat yhteisvaikutukset lintudirektiivilajeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Muuhun pesimälinnustoon sähkönsiirtoreitin arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia rakennusvaiheessa sekä **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnan aikana. Muuhun pesimälinnustoon **ei arvioida kohdistuvan** yhteisvaikutuksia sähkönsiirtoreitin rakentamisen takia. Sähkönsiirtoreitin **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa.

7.2 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 siten 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 linnustoselvitysten maastotyöt toteutettiin kaudella 2024. Selvitysten tavoitteena oli selvittää linnuston nykytila hankealueella sekä tunnistaa ja rajata mahdolliset linnustolle arvokkaat kohteet hankkeen vaikutusalueella. Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet tunnistettiin Suomen Lajitietokeskukselta (Suomen Lajitietokeskus 2024(B)) ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteelliseltä yhdistykseltä saatujen lähtöaineistojen sekä paikkatietoanalyysin avulla. Maastoselvitykset kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin linnustollisesti arvokkaiksi ja joihin arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia hankkeen takia. Hankealueen osissa, joihin kartoitukset eivät kohdistuneet, vaikutusarvioinnit on tehty pääasiassa karttatarkastelun perusteella.

7.2.1 Tärkeät lintualueet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita (Kuva 33). Hankealueen lähimpiin IBA- ja FINIBA-alueisiin on matkaa yli 20 kilometriä ja lähin vahvistettu MAALI-alue, Kalajoen-Siikajoen muuttoreitti, sijaitsee noin 16 kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen.

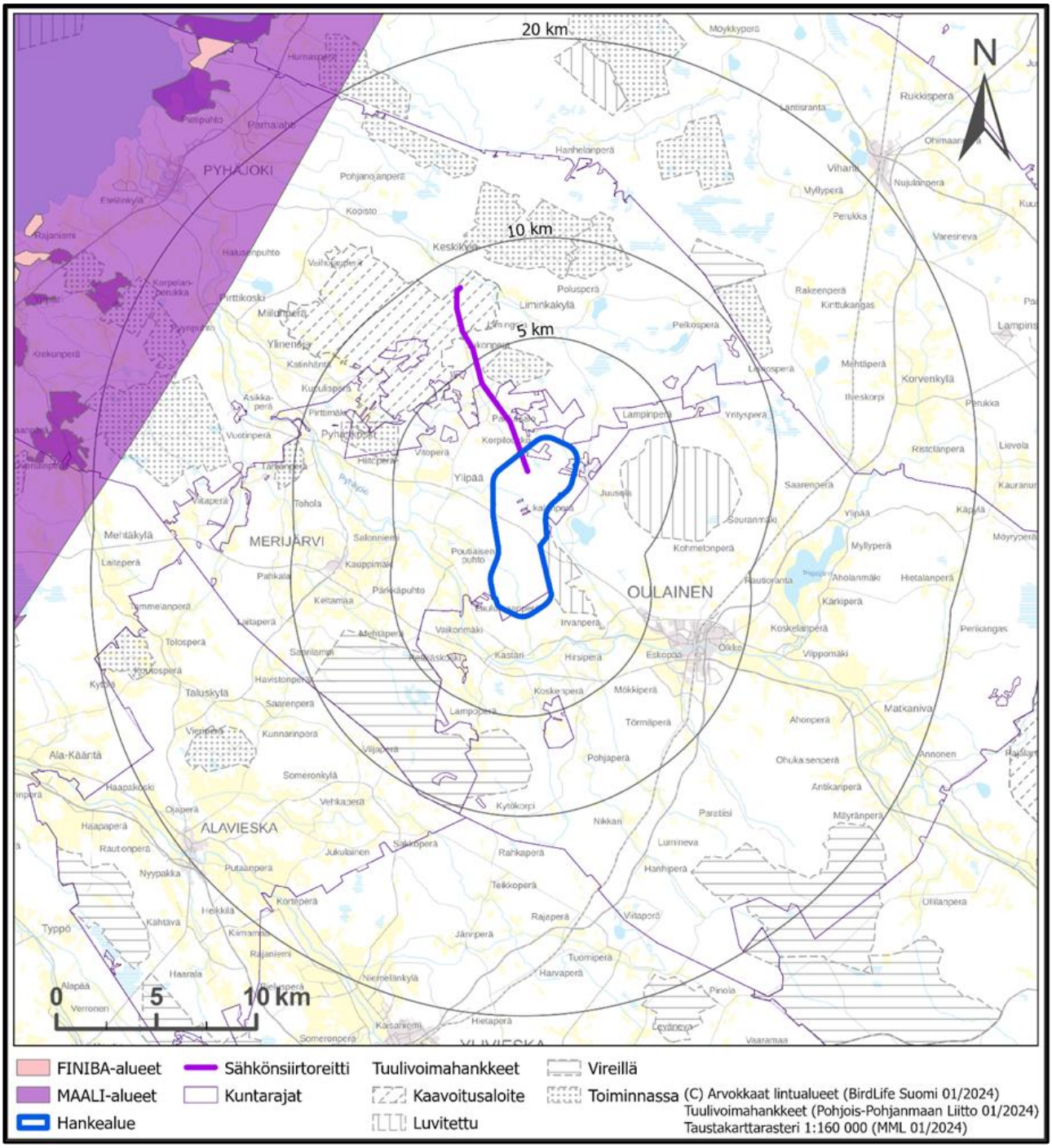
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen (PPLY) MAALI-aluerajaukset ovat kesken lintuvesien osalta. MAALI-alueiden valitsemiseen keskittyvän luonnoksen perusteella alle 11 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi arvokasta lintuvesistöä: Likalanjärvi ja Piurukkajärvi.

Likalanjärvi sijaitsee reilu kilometri hankealueesta itään. Järvi on noin 86 hehtaarin laajuinen. PPLY:n luonnoksen perusteella Likalanjärvi on kuudelle huomionarvoiselle vesilintulajille tärkeimpien pesimäympäristöjen joukossa Pohjois-Pohjanmaalla. Likalanjärvellä toteutettiin vesilintulaskenta kahtena ajankohtana: 11.6.2024 klo 17–19 sekä 6.7.2024 klo 6–8. Lisäksi Likalanjärvellä toteutettiin levähdyspaikkalaskenta muutonseurannan yhteydessä.

Likalanjärvellä tehtiin useiden huomionarvoisten vesilintujen ja kahlaajien varmoihin tai todennäköisiin pesintöihin viitanneita havaintoja. Pesimälintuselvityksessä järvellä havaittiin pesivänä tai todennäköisesti pesivänä muun muassa suokukko (CR, EU), laulujoutsen (LC, EU), tukkasotkia (EN, EUm), haapanoita (VU) ja silkkiuikku (NT). Muutonseurantojen aikana järven havaittiin erityisesti keväällä keräävän kymmeniä levähtäjiä – syysmuuton aikana levähtäjien määrät olivat vaatimattomampia. Järven todettiin toimivan myös huomattavana saalistusalueena pääskyille. Likalanjärvi arvioidaan paikallisella tasolla merkittäväksi lintujen pesimä- ja elinympäristöksi.

Levähtäjien osalta Likalanjärvellä havaittiin keväällä joitakin kymmeniä levähtäviä muuttolintuja.

Piurukkajärvi on noin 22 hehtaarin kokoinen järvi, joka sijoittuu noin 10 km hankealueesta itä-koilliseen. Piurukkajärvi sijaitsee Salmineva-Piurukkajärven Natura-alueella, joka on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). PPLY:n luonnoksen perusteella alue on neljälle huomionarvoiselle vesilintulajille tärkeimpien pesimäympäristöjen joukossa Pohjois-Pohjanmaalla.



Kuva 33. Hankealueen ympäristön FINIBA- ja MAALI-alueet. MAALI-alueiden määritystyö on kesken, eikä mm. Likalanjärven tai Piurukkajärven MAALI-alueista ole paikkatietoa saatavilla. Niitä ei siis esitetä kartassa. Ne kuitenkin on huomioitu nykytilan kuvauksessa ja arvioinneissa. Kuvan rajauksen alueella ei sijaitse IBA-alueita. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

7.2.2 Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Lähtötietoaineistot

Alueen pesimälinnuston nykytilan selvittämiseksi tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle (Suomen Lajitietokeskus 2024(B)). Aineistoa pyydettiin hankealueella ja noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta viimeisen kymmenen vuoden aikana havaituista EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeista, EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista, erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 2023/1066, liite 6) sekä uhanalaisista (äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN),

vaarantuneet (VU)) ja silmälläpidettävistä (NT) lajeista. Lajitietokeskuksen lisäksi tehtiin aineistopyyntö Pohjois-Pohjanmaan lintutieteelliselle yhdistykselle. Havaintoja pyydettiin muutoin samoilla rajauksilla kuin Lajitietokeskukselle tehdyssä aineistopyynnössä, mutta havaintojen suuren määrän takia alueellisena rajauksena käytettiin kolmen kilometrin päähän hankealueen rajasta yltänyttä vyöhykettä. Vain erityisesti suojeltavien lajien sekä muutamien tuulivoiman vaikutuksille herkkien lajien (mm. suuret petolinnut) havainnot pyydettiin kymmenen kilometrin säteeltä hankealueesta. Lähtötietojen aineistopyyntöjen mukaisia havaintoja on ilmoitettu 53 huomionarvoisesta lintulajista (Taulukko 24 ja Taulukko 25).

Taulukko 24. Lähtötietoaineistojen rajausten mukaiset havainnot lintudirektiivin liitteen I lajeista ja EU:n lintudirektiivin muuttolinnuista.

Laji	Lintudirektiivin liite	Uhanalaisuus
laulujoutsen	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
metsähanhi	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2015
valkoposkihanhi	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
pyy	EU:n lintudirektiivin I-liite	VU 2019
teeri	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
metso	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
kuikka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
haarahaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	CR 2019
merikotka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
ruskosuohaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
sinisuohaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	VU 2019
arosuohaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	EN 2019
hiirihaukka	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2019
tuulihaukka	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	LC 2019
ampuhaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
nuolihaukka	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	LC 2019
ruisrääkkä	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
kapustarinta	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
mustapyrstökuiri	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2019
liro	EU:n lintudirektiivin I-liite	NT 2019
kalatiira	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
naurulokki	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2019
huuhkaja	EU:n lintudirektiivin I-liite	EN 2019
hiiripöllö	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
varpuspöllö	EU:n lintudirektiivin I-liite	VU 2019
lapinpöllö	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
suopöllö	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
helmipöllö	EU:n lintudirektiivin I-liite	NT 2019
harmaapäätikka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
valkoselkätikka	EU:n lintudirektiivin I-liite	VU 2019
keltavästäräkki	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	LC 2019
koskikara	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2019
kivitasku	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	LC 2019
pikkulepinkäinen	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
peltosirkku	EU:n lintudirektiivin I-liite	CR 2019

Taulukko 25. Lähtötietoaineistojen rajausten mukaiset havainnot muista uhanalaisista (LSA 30.11.2023/1066 liite 6) ja silmälläpidettävistä lintulajeista. Taulukossa ei ole esitetty LSA liitteen 6 lajeja, jotka on jo esitetty aiemmassa taulukossa EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeina tai EU:n lintudirektiivin muuttolintuina ja kuuluvat molempiin suojelun tasoihin.

Laji	Uhanalaisuus
riekko	VU 2019
kanahaukka	NT 2019
kuovi	NT 2019
taivaanvuohi	NT 2019
harmaalokki	VU 2019
tervapääsky	EN 2019
käenpiika	NT 2019
törmäpääsky	EN 2019
haarapääsky	VU 2019
räystäspääsky	EN 2019
västäräkki	NT 2019
pensastasku	VU 2019
kuukkeli	NT 2019
varpunen	EN 2019
viherpeippo	EN 2019
pajusirkku	VU 2019

Hankkeen pesimälinnustoselvitys

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

Yleisen pistelaskentamenetelmän maastotyöt toteutettiin kahtenatoista maastotyöpäivänä kahdessa kuuden päivän jaksossa, joista ensimmäinen tehtiin 17.–23.5.2024 ja toinen 5.–11.6.2024. Kesäkuun maastoinventoinnin yhteydessä selvitysalueella toteutettiin yölaulajalaskenta 11.6.2024 klo 00–03. Maastotyömenetelmänä sovellettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon pistelaskentamenetelmää (Luomus 2020), jossa yhdellä laskentapisteellä havainnoidaan lajistoa viiden minuutin ajan.

Laskentakierroksia tehtiin kaksi ja lähes jokaisella selvityspisteellä käytiin kaksi kertaa niin, että käyntien välillä oli noin kaksi viikkoa. Pisteiden välillä kuljettiin jalan tai autolla. Siirtymien aikana kirjattiin ylös havainnot huomionarvoisista lajeista. Laskentapisteet valittiin etukäteen tehdyn karttatarkastelun perusteella, ja ne sijoitettiin selvityskohteille noin 250 metrin välein. Selvityskohteiksi valittiin hankealueelta pesimälinnustoltaan mahdollisesti huomionarvoisia alueita. Maastotyöt aloitettiin auringonnousun aikaan, ja työtä jatkettiin kuuden tunnin ajan. Sää oli maastotöiden aikana pääosin poutainen ja tuuleton.

Pöllöselvitys toteutettiin kuuden maastotyöpäivän aikana 11.–13.3.2024 ja 25.–27.3.2024. Selvitysalueeksi määritettiin hankealue ja sähkönsiirtoreitti. Selvitysalueelle suunniteltiin karttatarkastelun perusteella yhteensä 60 kuuntelupistettä, jotka käsittivät mahdollisimman kattavasti selvitysalueen 500–1000 metrin välein. Maastotöiden aikana pöllöjen soidinhuhuilua pysähdyttiin kuuntelemaan kullekin pisteelle viideksi minuutiksi. Kuuntelun jälkeen pisteillä soitettiin

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

Metsäkanalintuselvitys toteutettiin kahdella maastotyökierroksella. Ensimmäinen kierros toteutettiin seitsemän maastopäivän aikana 11. – 17.4.2024 välisenä ajanjaksolla. Toinen kartoituskierros toteutettiin neljän maastotyöpäivän aikana 24.4.–11.5.2024 välisenä ajanjaksona. Ensimmäisellä kartoituskierroksella havainnoitiin näkö- ja kuulohavaintojen lisäksi metsäkanalintujen jälkiä ja jätöksiä. Lisäksi pyrittiin havaitsemaan merkkejä soidinpaikoista sekä metsäkanalinnuille sopivia soidinalueita. Toisella kierroksella pyrittiin vahvistamaan ensimmäisellä kierroksella havaitut soidinpaikat lajeille otolliseen soidinaikaan. Maastotyöt toteutettiin selvitysalueella kävellen, lumikengillä tai liukulumikengillä liikkuen. Ensimmäisellä kierroksella havainnointi tehtiin etukäteen suunniteltuja havainnointireittejä noudattaen. Toisella kierroksella havainnointi keskittyi pääasiassa reiteille ja reittien osille, joilta saatiin ensimmäisellä kierroksella metsäkanalintuhavaintoja, sekä muille mahdollisille soidinpaikoille. Metsäkanalintujen havainnointi toteutettiin lumisateettomalla säällä. Toisella kartoituskierroksella havainnointi aloitettiin ennen auringonnousua, jotta havaintoja saataisiin metsäkanalintujen aktiivisimmalta soidinajalta

Päiväpetolintuselvityksen maastotyöt toteutettiin heinäkuussa 2024 kahdeksana maastotyöpäivänä (5.–6.7., 9.–11.7. ja 22.–24.7.). Maastotyöt koostuivat kahdesta erillisestä menetelmästä: lentävien petolintujen tarkkailusta avoimissa ympäristöissä sekä maastokäynneistä, joiden aikana keskityttiin petolintujen pesien etsimiseen. Lentäviä lintuja tarkkailtiin useassa pisteessä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maastokäynnit kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin karttatarkastelun ja aiempien petolintuhavaintojen perusteella mahdollisiksi petolintujen pesimäympäristöiksi. Lentävien lintujen tarkkailu toteutettiin selkeällä säällä tuulen ollessa enimmillään kohtalaista. Pesiä etsittiin myös kohtalaisella tuulella.

Pesimälinnustoselvityksen tulokset

Linnustoselvitysten maastotöissä havaittiin yhteensä 50 huomionarvoista, selvitysalueella vähintään mahdollisesti pesivää (PVI ≥ 2) lintulajia. Lajeista yksi (suokukko) on äärimmäisen uhanalainen (CR) ja kahdeksan (huuhkaja, hömötiainen, mehiläishaukka, nokikana, räystäspääsky, tervapääsky, tukkasotka ja törmäpääsky) erittäin uhanalaisia (EN). Vaarantuneita (VU) lajeja havaittiin 11 ja silmällä pidettäviä (NT) 14. Havaituista lajeista 12 on elinvoimaisia (LC), mutta kuuluu EU:n lintudirektiivin lajeihin.

Hankealue on pääasiassa metsäistä kangasmaata ja ojitettua suota. Puuston valtalaji on mänty ja paikoitellen sekapuuna kasvaa kuusta. Metsät ovat pääasiassa nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Hankealueen pohjoisosassa on hieman yli kymmenen hehtaarin laajuinen avosuoalue eteläosassa kaksi maatalouskäyttöön soveltuvaa aluetta.

Linnustoselvitysten perusteella hankealueen pohjoisosissa, Tuulasharjun, Rouhunkallioiden ja Myllyharjun välissä, sijaitseva varttuneen metsän alue erottuu pesimälinnustollisesti muusta hankealueesta. Alueella havaittiin muun muassa runsaasti uhanalaisia metsätiaisia (hömötiainen (EN) ja töyhtötiainen (VU)), järripeippoja (NT) sekä pohjansirkku (RT, EUm). Metsä arvioidaan lintulajiston monimuotoisuudelle merkittäväksi alueeksi.

Hankealueella tehtiin havaintoja neljästä pöllölajista: helmipöllöstä (NT, EU), huuhkajasta (EN, EU), varpuspöllöstä (VU, EU) ja viirupöllöstä (LC, EU). Havaintojen perusteella arvioitiin, että hankealueella sijaitsee osuuksia sekä helmipöllön, huuhkajan että viirupöllön pysyvistä reviireistä. Lähtötietoaineistojen perusteella helmipöllöstä, huuhkajasta ja varpuspöllöstä on tehty aikaisempia havaintoja samoilla alueilla, joilla pöllöjä havaittiin myös selvityksissä. Tiedot tarkoista pöllöhavainnoista ja pesäpaikoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa salatussa liitteessä.

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja. Selvityksessä metsäkanalintulajeja havaittiin neljä: metso (LC, EU), pyy (VU, EU), riekko (VU) ja teeri (LC, EU). Aktiivisia metson soidinalueita havaittiin kaksi: yksi hankealueella, toinen aivan hankealueen rajan tuntumassa. Suurimmalla soitimella havaittiin parhaimmillaan kolme soidintavaa koirasmetsoa. Teeren soitimia havaittiin kymmenen, mutta näistä vain yhden arvioidaan olevan niin sanottu pysyvä soidinpaikka. Muut soitimet sijaitsivat hakkuuaukeilla tai vastaavilla alueilla, jotka eivät umpeen kasvettuaan enää sovellu teeren soidinalueiksi. Pysyväksi määritetyllä soidinalueella soidintavia koirasteeriä oli parhaimmillaan seitsemän. Metson ja teeren soidinpaikat määritellään monimuotoisuutta turvaaviksi kohteiksi (SYKE 2023).

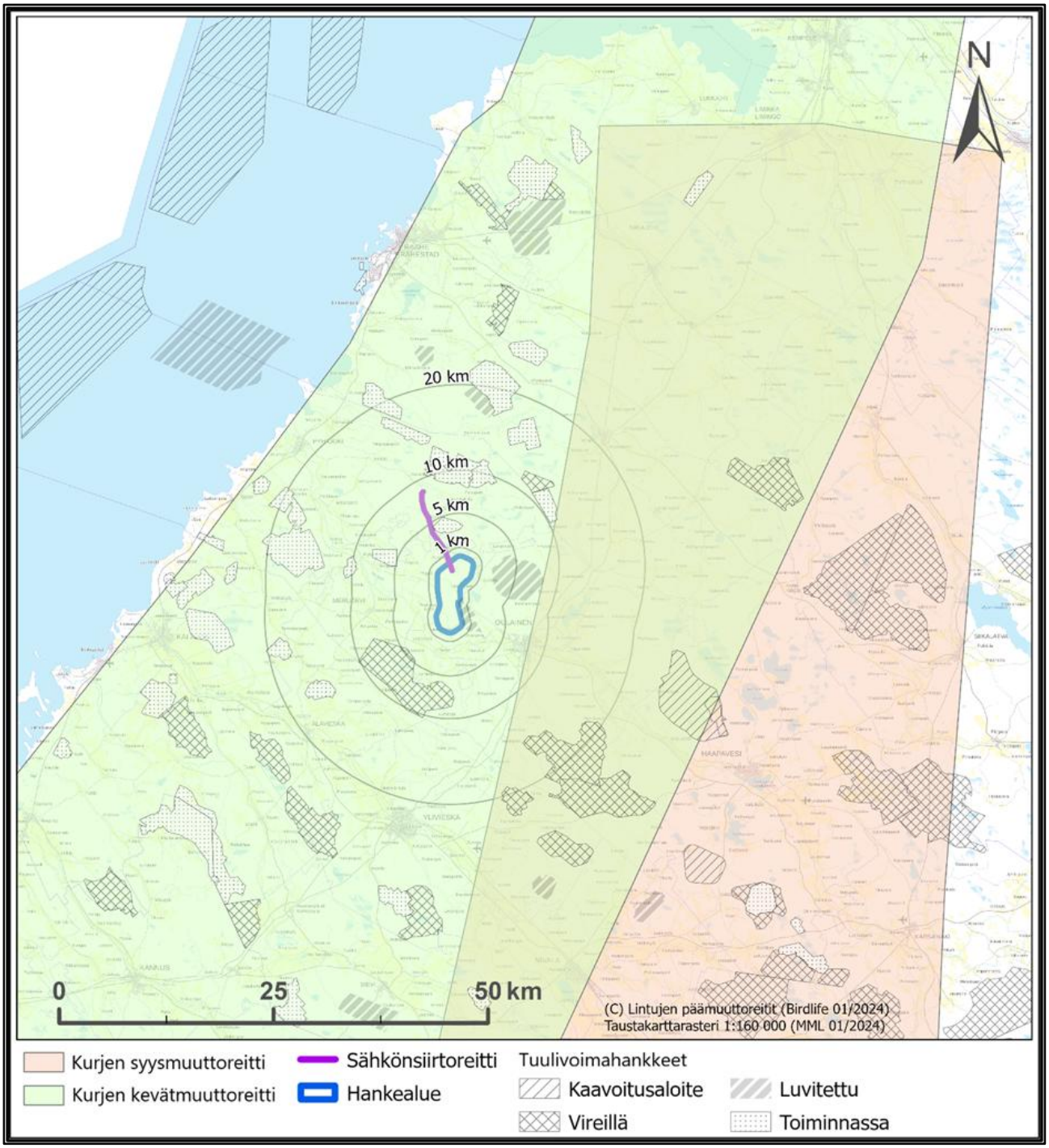
Pyystä tehtiin muutamia vakituiseen elinympäristöön viittaavia äänihavaintoja hankealueella. Lisäksi kesällä hankealueella havaittiin kaksi pyypoikuetta. Selvitysten ainoa riekkohavainto koski hankealueen ulkopuolella tehtyä ulostehavaintoa. Metsäkanalinnut kuuluvat Suomen lajitietokeskuksen määrittämiin sensitiivisiksi luokiteltuihin lajeihin, minkä takia tarkat paikkatiedot havainnoista on esitetty viranomaisille tarkoitetussa salatussa erillisselvityksessä.

Selvityksissä tehtiin useita paikallisten päiväpetolintujen pesintöihin viittaavia havaintoja. Hankealueella havaittiin kolme kanahaukan (NT) pesintää. Lisäksi hankealueella arvioidaan sijaitsevan sekä mehiläishaukan (EN, EU) että sinisuohaukan (VU, EU) reviirit, vaikkei suoria todisteita näiden lajien pesinnöistä havaittu. Tiedot tarkoista päiväpetolintuhavainnoista ja pesimäpaikoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa salatussa liitteessä.

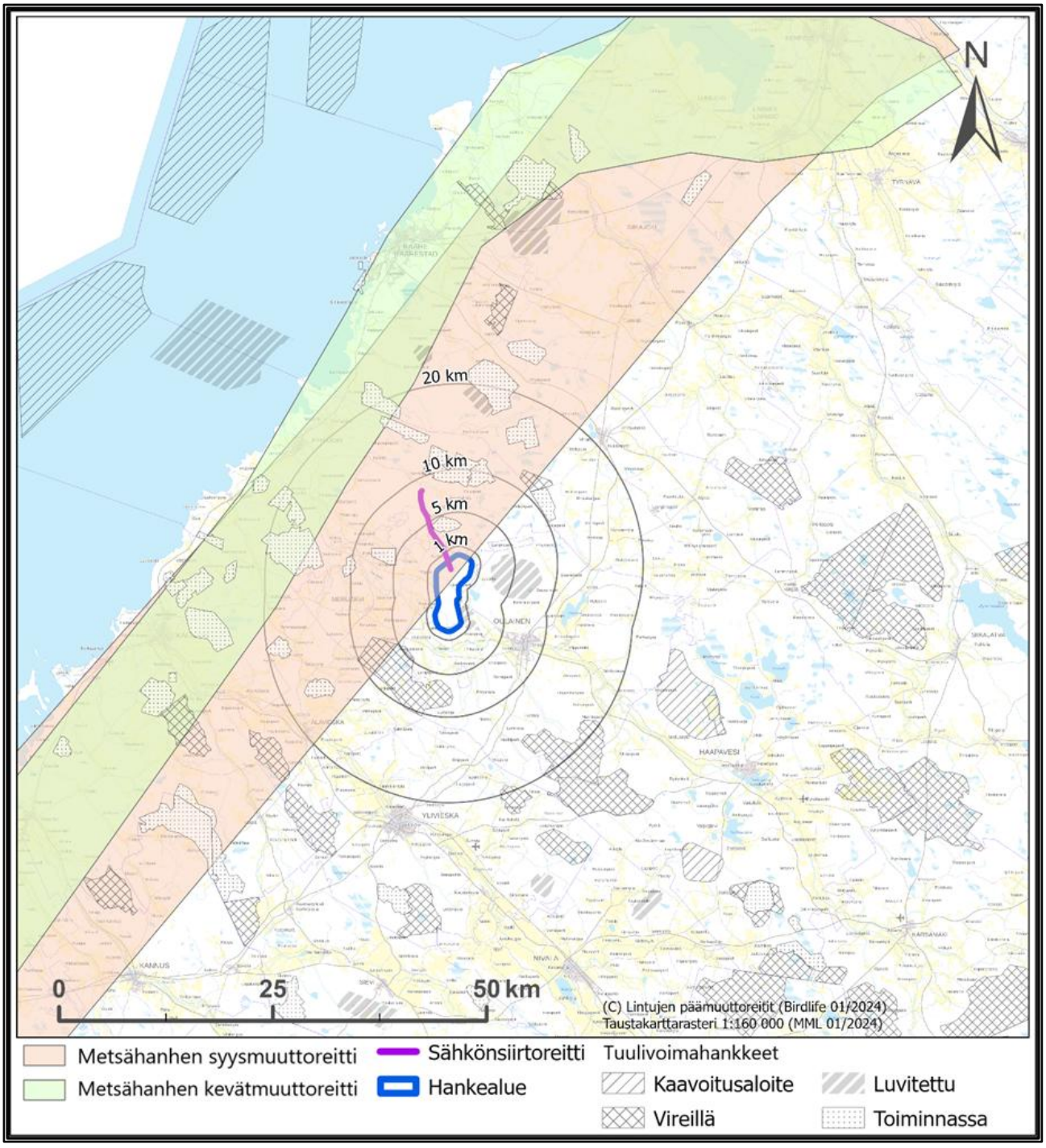
7.2.3 Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Lähtötietoaineistot

Hankealue jää syrjään useimpien hanketta ajatellen huomionarvoisten lintulajien tunnetuilta muuttoreiteiltä, mutta kurjen (LC, EU) kevään päämuuttoreitti kulkee hankealueen yli (Lehtiniemi & Toivanen 2023) (Kuva 34). Lisäksi hankealueen lounaisosat ja sähkönsiirtoreitti jäävät metsähanhen (EN/VU, EUm) syysmuuton pääreitin alle (Kuva 35). Suurin osa hankealueen lähiseudun muuttoreiteistä mukailee rannikkoa, minkä takia muuttavat linnut ohittavat hankealueen pääasiassa lännen puolelta. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei lähtöaineistotietojen mukaan ole tiedossa muuttolintujen merkittäviä levähtämisalueita.



Kuva 34. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa kurjen päämuuttoreitteihin. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.



Kuva 35. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa metsähanhen päämuuttoreitteihin. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Suomen lajitietokeskukselle ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteelliselle yhdistykselle tehtyjen aineistopyyntöjen rajausten mukaisella alueella (kts. 7.2.2 Pesimälinnusto voimaloiden alueella) on viimeisen kymmenen vuoden aikana tehty havaintoja 18 muuttavasta huomionarvoisesta lintulajista (Taulukko 26).

Taulukko 26. Lähtötietoaineistojen rajausten mukaiset havainnot muuttavista huomionarvoisista lajeista hankealueella ja sen läheisyydessä.

Laji	Lintudirektiivin liite	Uhanalaisuus
laulujoutsen	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
metsähanhi	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2015
valkoposkihanhi	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
mehiläishaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	EN 2019
haarahaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	CR 2019
merikotka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
ruskosuohaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
sinisuohaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	VU 2019
arosuohaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	EN 2019
kanahaukka		NT 2019
hiirihaukka	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	VU 2019
sääksi	EU:n lintudirektiivin I-liite	
tuulihaukka	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut	LC 2019
ampuhaukka	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
kurki	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
kalatiira	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
lapinpöllö	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019
palokärki	EU:n lintudirektiivin I-liite	LC 2019

Hankkeen muutonseuranta

Hankkeen linnustoselvitysten kevätmuutonseuranta toteutettiin huhti-toukokuun ja syysmuutonseuranta syys-lokakuun aikana. Seurantaa tehtiin sekä kevät- että syysmuutonseurannassa hajautetusti kolmena eri ajankohtana. Muutonseurantaa tehtiin yhdeksänä päivänä sekä keväällä (3+3+3) että syksyllä (3+3+3), eli yhteensä 18 päivänä. Yhden seurantapäivän kesto oli 5–7 tuntia. Kokonaisuudessaan muuttoa seurattiin 106 tuntia. Seuranta painottui pääosin auringonnousun ja alkuiltapäivän väliseen aikaan sekä vähäisemmässä määrin iltapäiviin. Muutonseurannassa seurattiin erityisesti naakkaa suurempien lintujen muuttoa. Tarkat kuvaukset muutonseurannan maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa.

Muutonseurannan tulokset

Linnustoselvitysten muutonseurannoissa havaittiin keväällä 896 ja syksyllä 1849 muuttaneeksi tulkittua lintuyksilöä (Taulukko 27). Huomattavan runsaslukuisia muuttajia olivat keväällä hanhet (metsähanhi sekä lajilleen määrittämättömät harmaahanhet) ja syksyllä kurki, hanhet, laulujoutsen sekä varpushaukka.

Muutonseurantojen runsaslukuisin yksittäinen muuttajalaji oli räkättirastas, joita havaittiin syysmuutonseurannan aikana yli tuhat yksilöä. Huomionarvoisista lajeista runsaslukuisin oli kurki, joita havaittiin kevätmuutonseurannassa 68 ja syysmuutonseurannassa 538 yksilöä. Kurjen ohella

muutonseurannoissa havaittiin runsaasti metsähanhia: keväällä 101 ja syksyllä 347 yksilöä. Lisäksi keväällä havaittiin 433 ja syksyllä 610 harmaahanhiyksilöä, joita ei pystytty määrittämään lajilleen.

Muutonseurannoissa hankealueelta tai sen läheisyydestä ei tunnistettu merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita. Ainoastaan hankealueen itäpuolella sijaitsevan Likalanjärven havaittiin erityisesti keväällä keräävän joitakin kymmeniä levähtäviä muuttolintuja.

Taulukko 27. Kevät- ja syysmuutonseurannassa havaitut suuri- ja keskikokoiset linnut. Tulokset on esitetty tapauskohtaisesti joko laji- tai lajiryhmätasolla.

Laji tai lajiryhmä	Muuttajat keväällä 2024	Muuttajat syksyllä 2024	Muuttajat yhteensä
Laulujoutsen	26	84	110
Hanhet	547	957	1504
Muut vesilinnut	16	40	56
Harmaahaikara	-	1	1
Päiväpetolinnut	25	40	65
Kurki	68	538	606
Kahlaajat	36	1	37
Lokit	81	-	81
Kyyhkyt	87	31	118
Varislinnut	10	135	145

7.2.4 Sähkönsiirtoreitin linnusto

Lähtötietoaineistot

Suomen Lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2024(B)) ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen aineistojen mukaan kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä on viimeisen kymmenen vuoden aikana havaittu yhdeksän huomionarvoista lintulajia: haarapääsky (VU), harakka (NT), harmaapäätikka (LC, EU), naurulokki (VU, EUm), pensastasku (VU), räystäspääsky (EN), varpunen (EN), viherpeippo (EN) ja västäräkki (NT).

Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitykset

Sähkönsiirtoreitin pesimälinnusto kartoitettiin yleisen pistelaskentamenetelmän ja lajiryhmäkohtaisten erillisselvitysten avulla. Kartoituksessa noudatettiin samoja periaatteita, kuin voimaloiden alueella tehdyissä pesimälinnustoselvityksen maastotöissä (kts. 7.2.2 Pesimälinnusto voimaloiden alueella). Lajiryhmäkohtaiset erillisselvitykset toteutettiin pöllöille, metsäkanalinnuille ja päiväpetolinnuille. Maastotyöt toteutettiin voimaloiden alueella tehtyjen pesimälinnustoselvityksen maastotöiden yhteydessä. Tarkat kuvaukset selvityksen maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa.

Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvityksien tulokset

Selvityksissä sähkönsiirtoreitin varrelta ei tunnistettu yksittäisiä linnuston monimuotoisuudelle arvokkaita metsäalueita. Huomionarvoisia metsien pesimälajeja, kuten hömö- ja töyhtötiaisia, havaittiin kuitenkin pitkin sähkönsiirtoreittiä.

Sähkönsiirtoreitiltä tunnistettiin yksi todennäköisesti pysyvä viirupöllöreviiri. Metsäkanalintuhavaintoja tehtiin kohtalaisesti: erityisesti pyyhavaintoja kertyi runsaasti, minkä ansiosta reitin

varrelta pystyttiin määrittämään kaksi todennäköisesti pysyvää pyyn reviiriä. Lisäksi reitillä tehtiin todennäköiseen hiirihaukan pesintään viitannut havainto. Pöllöt, metsäkanalinnut ja päiväpetolinnut kuuluvat Suomen lajitietokeskuksen määrittämiin sensitiivisiin lajeihin, minkä takia tarkat paikkatiedot niiden havainnoista on esitetty viranomaisille tarkoitetuissa salatuissa erillisselvitysraporteissa.

7.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset voidaan jakaa yksinkertaistaen kahteen kategoriaan: suoriin vaikutuksiin, jotka aiheuttavat lintukuolemia, sekä epäsuoriin vaikutuksiin, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristöihin ja heikentävät tai parantavat lintujen elinmahdollisuuksia alueella. Epäsuorat vaikutukset voidaan edelleen jakaa häiriövaikutuksiin, joissa voimala tai työmaa häiritsee lintuja, sekä varsinaiseen elinympäristöjen häviämiseen tai pirstoutumiseen tuulivoima-alueen rakentamisen takia. Yksilöihin kohdistuvat haitat voivat heijastua populaatiotasolle ja näin vaikuttaa koko lajin kantaan. Tyypillisintä tämä on vähälukuisilla lajeilla, jotka lisääntyvät hitaasti ja tuottavat kerralla vain vähän poikasia.

7.3.1 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 takia toimivat muuttoväylinä suurelle joukolle lintuyksilöitä. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi suuret vesistöt ja peltoalueet.

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

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

voidaankin ehkäistä maalaamalla tornin alaosa tummaksi (Stokke ym. 2020). On toistaiseksi epävarmaa, asennetaanko Rahkakurun hankkeen tuulivoimaloihin haruksia.

Mahdolliset tuulivoimaloiden tukirakenteina toimivat harusvaijerit voivat entisestään lisätä lintujen törmäyksiä. Harusten arvioidaan olevan erityinen uhka metsäisten elinympäristöjen linnuille, kuten metsäkanalinnuille, sillä Suomessa maatulivoimahankkeet sijoittuvat usein metsäalueille. Haruksiin törmäämisen mekanismit arvioidaan samankaltaisiksi voimalinjoihin törmäämisen kanssa.

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

7.3.2 Häiriövaikutukset

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

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

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

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

Valovaikutukset liittyvät erityisesti toiminta-ajan lentoestevaloihin. Valon on yleisesti havaittu vetävän lintuja puoleensa (Sokol 2022). Tästä syystä rakennelmissa loistavat valot lisäävät muuttolintujen törmäyksiä rakennuksiin sekä muuttavat lintujen muuttoreittejä, usein pidentäen lentomatkaa. Valon kirkkaudella ja aallonpituudella on havaittu olevan merkitystä siihen, kuinka herkästi linnut valoon reagoivat (Poot ym. 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.

7.3.3 Elinympäristöjen häviäminen

Elinympäristöjen pirstoutuminen liittyy maatuulivoimassa erityisesti metsäympäristön häviämiseen ja pirstoutumiseen. Hakkuiden aiheuttama metsien pirstoutuminen on erityisen haitallista lajeille, jotka ovat paikkauskollisia ja vaativat elinympäristökseen laajoja yhtenäisiä metsäalueita. 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 (Tappe ym. 2004).

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

7.4 Arviointimenetelmä

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

7.5 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

Hankealueen tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse tärkeitä lintualueita (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet), minkä takia tärkeiden lintualueiden pesimä- ja muuttolinnuston herkkyyttä **ei koettu tarpeelliseksi arvioida**. Ainoat poikkeukset ovat Likalan- ja Piurukkajärvi, jotka ovat listattuna arvokkaiden lintuvesien MAALI-luonnoksessa. Molemmat kohteet ovat maakunnallisella tasolla merkittäviä pesimäympäristöjä monelle huomionarvoiselle vesilintulajille, minkä vuoksi kohteiden herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Vaikutuskohteen pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muut huomionarvoiset lajit) herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita ja yksityisiä luonnonsuojelualueita on yksi. Vaikka hankealueen ympäristö on entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaama, sijaitsee sillä useita linnuston monimuotoisuudelle tärkeitä kohteita. Linnustoselvitysten perusteella hankealueella tavataan useita lintudirektiivin liitteen I lajeja sekä uhanalaisia lajeja. Merkittävät havainnot koskivat metsäkana- ja päiväpetolintuja, pöllöjä sekä metsäisten elinympäristöjen uhanalaisia varpuslintuja.

Vaikutuskohteen muuttolintujen herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankealue sijaitsee kurjen kevään päämuuttoreiteillä, minkä lisäksi metsähanhen syysmuuttoreitti kulkee hankealueen luoteisosien yli. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnuille tärkeitä levähdysalueita, joskin hankealueen itäpuolella sijaitsevan Likalanjärven havaittiin selvityksissä keräävän jonkin verran levähtäviä muuttolintuja erityisesti keväällä.

Hankkeen sähkönsiirtoreitin pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muut huomionarvoiset lajit) herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy selvitysten, karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella yksittäisiä huomionarvoisten lintulajien reviirejä. Merkittävimmät havainnot koskivat viirupöllöä, hiirihaukkaa, pyytä ja metsätiaisia. Sähkönsiirtoreitin maasto on pääasiassa talousmetsää, mutta vanhimmat metsäalueet voivat tarjota pesimäympäristöjä metsälajeille. Sähkönsiirtoreitin muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **vähäiseksi,** sillä reitin varrella ei sijaitse tunnistettuja muuttolinnuille tärkeitä levähtämisalueita. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee kuitenkin peltoalueita, jotka voivat toimia levähtämisalueina muuttolinnuille.

7.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

7.6.1 Vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Hankealueen lähimpiin IBA- ja FINIBA-alueisiin on matkaa yli 20 kilometriä ja lähin MAALI-alue sijaitsee noin 16 kilometrin päässä hankealueesta. Tärkeiden lintualueiden lintujen reviirien ei arvioida yltävän hankealueelle, eivätkä lintualueiden lintujen elinympäristöt muutu hankkeen takia. Tuulivoima-alueiden linnustoon kohdistuvien häiriövaikutusten arvioidaan yltävän korkeintaan 5 km päähän voimaloista. Pitkien välimatkojen takia hankkeen **ei arvioida** kummassakaan hankevaihtoehdossa **aiheuttavan vaikutuksia** tärkeisiin lintualueisiin missään hankkeen vaiheessa (Taulukko 28). Hankkeen **ei** myöskään **arvioida aiheuttavan** yhteisvaikutuksia tärkeille lintualueille muiden lähialueen hankkeiden kanssa.

Lintuvesien MAALI-alueluonnoksessa mainitut Likalan- ja Piurukkajärvi sijaitsevat noin 1 ja 10 km päässä hankealueesta. Piurukkajärveen **ei arvioida kohdistuvan** törmäys- tai häiriövaikutuksia hankkeen osalta johtuen järven kaukaisesta sijainnista hankealueeseen nähden. Myöskään Piurukkajärven elinympäristöjen piirteiden **ei arvioida muuttuvan** hankkeen myötä.

Likalanjärvellä tehtiin useiden huomionarvoisten vesilintujen ja kahlaajien varmoihin tai todennäköisiin pesintöihin viitanneita havaintoja. Lisäksi Likalanjärvellä havaittiin useita kymmeniä levähtäjiä keväällä. Rakennettavilta voimaloilta 14–15 (VE1) vedet virtaavat Likalanjärveen. Tämä lisää Likalanjärven ravinne- ja kiintoaineskuormaa, joka voi muuttaa Likalanjärven soveltuvuutta lintujen pesimiseen ja ravinnonhakuun. Lisääntynyt ravinne- ja kiintoaineskuorma arvioidaan kuitenkin luonteeltaan hetkelliseksi (katso osio 10.6.2 Vaikutukset pintavesiin).

Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu kummassakaan hankevaihtoehdossa järven lähelle lähimpien voimaloiden sijaitessa 2,1 (VE1) ja 2,3 (VE2) km päässä Likalanjärvestä. Tuulivoiman häiriövaikutus yltää keskimäärin 500 metriin vesilintujen tapauksessa (Tolvanen ym. 2023), eikä Likalanjärvellä tavata tuulivoimalle erityisen herkkiä kuikkalintuja. Näin ollen hankkeen ei arvioida synnyttävän kielteisiä häiriövaikutuksia Likalanjärven pesimälinnustoon tai levähtäjiin.

Valtaosa Likalajärven pesimälajistosta hankkii ravintonsa järvestä, minkä vuoksi hanke ei myöskään kasvata lajien törmäyskuolleisuutta. Ainoa poikkeus on naurulokki, joita havaittiin useita kertoja kaartelemassa hankealueen päällä. Hankealue sijaitsee Likalanjärven ja Merijärven peltoalueiden välissä, minkä vuoksi naurulokkien ravinnonhakulennot voivat suuntautua hankealueelle. Todennäköisempää kuitenkin on, että Likalanjärveltä ravintoa hakemaan lähtevät lokit suuntaavat Oulaisten peltoalueille, jotka sijaitsevat kilometrin lähempänä Likalanjärveä Merijärven peltoihin verrattuna.

Järven länsipuolella kulkevat tiet parannetaan hankkeen aikana tavarakuljetuksien mahdollistamiseksi. Tien kunnostuksen ja tavaraliikenteen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä vaikutuksia Likalanjärven linnustoon, joita voidaan lieventää ajoittamalla kunnostustyöt lintujen pesimä- ja päämuuttokauden ulkopuolelle.

Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** Likalanjärveen rakentamisvaiheessa. Arvio perustuu järveen kohdistuvaan ravinne- ja kiintoaineskuormaan sekä Likalantien kunnostustöistä ja tavaraliikenteestä syntyvään häiriöön. Vaikka molempien hankevaihtoehtojen vaikutusten suuruus arvioidaan samaksi, on VE1:n vaikutukset suuremmat. Tämä johtuu suuremmasta ravinne- ja kiintoaineskuormasta, mikä syntyy voimaloiden 14 ja 15 rakentamisesta.

Hankevaihtoehtojen **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** Likalanjärveen toimintavaiheessa.

Taulukko 28. Hankkeen vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin. MAALI-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioon on otettu huomioon myös MAALI-alueluonnoksessa esitetyt arvokkaat lintuvedet.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
IBA- ja FINIBA-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
MAALI-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7.6.2 Vaikutukset pesimälinnustoon voimaloiden alueella

Rakentaminen

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

Pesimälinnuston elinympäristöjen häviäminen

Metsäkeskuksen (2024) aineistojen perusteella hankealueella on runsaasti varttunutta, yli 60-vuotiasta, sekä jonkin verran myös vanhaa, yli 80-vuotiasta, metsää. Selvityksissä hankealueen pohjoisosissa sijaitseva, Tuulasharjun, Rouhunkallioiden ja Myllyharjun väliin jäävä, metsäalue erottautui pesimälinnustoltaan muusta hankealueesta. Alueella havaittiin muun muassa runsaasti uhanalaisia metsätiaisia, järripeippoja sekä pohjansirkku. Hankevaihtoehdoissa VE1 metsäalueen välittömään läheisyyteen suunnitellaan tuulivoimalan (voimala 15) rakentamista. Voimalan ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen arvioidaan vähentävän metsäalueen yhtenäisyyttä ja vaikuttavan metsän laatuun pesimäympäristönä. Hankkeen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsäisten elinympäristöjen varpuslintuihin.

Hankkeen rakentamisen arvioidaan hävittävän tai vähintään heikentävän linnustoselvityksissä tunnistettuja pöllöjen pesimäympäristöjä. Erityisesti helmipöllön ja huuhkajan reviireihin arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia rakentamisen aikana. Yksi hankevaihtoehdon VE1 voimaloista on sijoitettu havaitulle helmipöllöreviirille, millä arvioidaan olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia reviiriin. Määritetyllä huuhkajareviirillä sijaitsee kolme voimalaa, minkä lisäksi alle kilometrin etäisyydellä huuhkajareviiristä sijaitsee vielä neljä voimalaa. Voimaloiden rakentamisen arvioidaan aiheuttavan suuria kielteisiä vaikutuksia huuhkajan reviirin laatuun. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kunnostetaan tie, joka kulkee viirupöllön reviirin läpi, ja hankevaihtoehdossa VE1 kunnostetaan tie, joka lävistää huuhkajan reviirin. Teiden kunnostustöiden yhteydessä suoritettavien hakkuiden arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pöllöreviirien laatuun.

Hanke vähentää metsäkanalintujen elinympäristöjä. Arvioidaan, että metsäalueiden yhtenäisyyden väheneminen hankkeen rakentamisen aikana vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti alueen metsoihin. Metso vaatii reviiriltään laajaa yhtenäistä metsäaluetta, jonka keskellä soidinpaikka sijaitsee (Valkeajärvi 2014). On havaittu, että kilometrin säteellä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Molemmissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimalat on sijoitettu tyydyttävien välimatkojen päähän selvityksissä havaituista metson soidinpaikoista: voimaloita ei suunnitella alle 700 metrin päähän metsosoitimista. Yksi hankkeen takia kunnostettavista teistä kulkee toisen havaitun metson soidinalueen läpi. On

mahdollista, että soidinpaikan laatu heikkenee tien kunnostamisen yhteydessä toteutettavan puun poiston takia. Tien kunnostuksen vaikutukset metsän yhtenäisyyteen arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska kyseessä on jo olemassa oleva tie.

Hankkeen rakentaminen kohdistuu selvityksissä tunnistetun teeren soidinalueen läheisyyteen. Hankevaihtoehdossa VE1 yksi tuulivoimala on sijoitettu hieman yli 200 metrin päähän pysyväksi määritetystä teeren soidinalueesta. Itse voimalan rakentamisen ei arvioida uhkaavan soidinalueen säilymistä, mutta myöhemmin käsiteltävien voimalan rakentamisen ja normaalitoiminnan aiheuttamien häiriö- ja törmäysvaikutuksien arvioidaan aiheuttavan suuria kielteisiä vaikutuksia soidinalueen laatuun. Muut selvityksissä havaitut teeren soitimet ovat luonteeltaan väliaikaisia: ne todennäköisesti häviävät metsän luontaisen sukkession takia.

Rakentamisella arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia selvitysalueen pyiden elinympäristöihin, sillä voimaloita on molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu metsäalueille, joilla tehtiin selvityksissä pyyhavaintoja. Muutamia molempien hankevaihtoehtojen voimaloita (voimalat 2, 7 ja 11) on yleisestikin suunniteltu pyyn suosimien yli 60-vuotiaiden kuusivaltaisten metsien alueille. Tämä pirstoo metsäalueiden yhtenäisyyttä, millä arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia hankealueen pyihin.

Hankkeen rakentamisen ei arvioida kummassakaan hankevaihtoehdossa vaikuttavan riekon elinympäristöihin. Voimaloita tai muuta hankkeen infrastruktuuria ei ole suunniteltu selvitysten ainoan riekkohavainnon läheisyyteen.

Hankkeen infrastruktuurin rakentamisen ei arvioida kohdistuvan selvityksissä havaittuihin kolmeen kanahaukan pesimäympäristöön. Pesäpaikkoihin on molemmissa hankevaihtoehdoissa jätetty tyydyttävät suojaetäisyydet: tuulivoimaloita ole suunniteltu sijoitettavan alle 300 metrin päähän pesistä. Hankkeen rakentamisen arvioidaan mahdollisesti kohdistuvan mehiläishaukan ja sinisuohaukan pesimäympäristöihin. Molemmista lajeista tehtiin linnustoselvityksen maastotöissä havaintoja, jotka viittasivat lajien ydinreviirien sijaitsemiseen hankealueella. Pesien tarkkoja sijainteja ei pystytty määrittämään. Mehiläishaukan pesä on puussa, minkä takia arvioidaan, että mehiläishaukan pesä voi tuhoutua hankkeen rakentamisen aikana toteutettavissa hakkuissa. Varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023 7 §) mukaisesti arvioidaan, että mehiläishaukkaan kohdistuu hankkeen rakennusvaiheessa suuria kielteisiä vaikutuksia. Vaikka pesäpuu jäisi hakkuiden ulkopuolelle, arvioidaan, että hankkeen rakentaminen muuttaa pesimäpaikan lähiympäristöä mehiläishaukalle epäsuotuisaksi. Sinisuohaukka pesii maassa, minkä takia sen pesäpaikka ei yhtä todennäköisesti tuhoudu hankkeen rakentamisen aikana. Arvioidaan, että sinisuohaukan pesä sijaitsee hakkuuaukealla, minkä takia alueen merkitys lajin pesimäympäristönä vähenee hakkuun kasvaessa umpeen. Varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023 7 §) mukaisesti arvioidaan, että sinisuohaukkaan kohdistuu hankkeen rakennusvaiheessa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Rakennusvaiheen häiriövaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoima-alueen rakennusvaiheen tuottaman melun ja tärinän sekä alueella lisääntyvän ihmistoiminnan arvioidaan vaikuttavan hankealueen pesimälinnustoon. Hankealueen pohjoisosan pesimälinnustollisesti merkityksellisen metsäalueen huomionarvoinen lajisto koostui enimmäkseen varpuslinnuista. Varpuslinnut eivät ole kovinkaan herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, eivätkä voimalat näytä vaikuttavan useimpien varpuslintujen pesimätiheyksiin (Rydell ym. 2012). Tämän takia arvioidaan, että varpuslinnut sietävät verraten hyvin myös tuulivoimaloiden rakennusvaiheen häiriövaikutuksia. Rakennusvaiheen häiriön arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueen pohjoisosan metsäalueen varpuslintuihin.

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

Rakentamisen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia hankealueen metsäkanalintuihin. Metsäkanalintujen on havaittu välttelevän melua ja välkettä tuottavia (Coppes ym. 2020(A), Taubmann ym. 2021) sekä ihmisten aktiivisesti käyttämiä alueita (Storch 2013). Arvioidaan, että lisääntynyt ihmisten läsnäolo hankealueella rakennusvaiheessa saa metsäkanalinnut välttelemään rakennustyömaiden ympäristöjä. Yksi hankkeen kunnostettavista teistä lävistää maastotöissä havaitun metson soidinalueen. Tien kunnostustöiden arvioidaan hetkellisesti aiheuttavan merkittäviä häiriövaikutuksia soidinalueeseen – etenkin, jos kunnostus toteutetaan metson soidinaikaan.

Kanahaukkojen on havaittu olevan varsin herkkiä tuulivoiman rakentamisen häiriövaikutuksille, mikä voi ilmetä reviirien hylkäämisenä ja heikompana lisääntymismenestyksenä kolmen kilometrin säteellä tuulivoima-alueista (Husby 2024). Pohjois-Karjalan Lintutieteellisen yhdistyksen raportissa (Kontkanen & Nevalainen 2002) suositellaan, ettei metsätaloustoimia suoritettaisi pesimäaikana alle 400 metrin päässä kanahaukan pesästä. Mehiläishaukan kohdalla metsätaloustoimia ei tulisi suorittaa 200–300 metriä lähempänä pesää. Sinisuohaukan pesän ympärille suositellaan jätettävän 400 metriä leveä häiriötön vyöhyke. Arvioidaan, että kanahaukan, mehiläishaukan ja sinisuohaukan reviireihin kohdistuu suuria häiriövaikutuksia hankkeen rakentamisen aikana – erityisesti, jos rakentamistoimet ajoitetaan lintujen pesimäkaudelle.

Normaalitoiminta

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

<u>Törmäys- ja estevaikutukset pesimälinnustoon</u>

Varpuslintuja lähes varmasti törmää tuulivoimaloihin enemmän kuin muita lintuja (Johnson ym. 2000, Jain ym. 2007), koska varpuslinnut ovat yksilö- ja lajimääräisesti mitattuna ylivoimaisesti suurin lintulahko. Asian todentaminen on vaikeaa, sillä tuulivoimaloihin törmäämisen takia kuolleita varpuslintuja on vaikeaa löytää maastosta (Rydell ym. 2012). Varpuslintujen määrän huomioiden niiden törmäyksiä voimaloihin vaikuttaa kuitenkin tapahtuvan melko vähän, mikä saattaa selittyä varpuslintujen kyvyllä väistellä voimaloita tehokkaasti (Hötker ym. 2006). Varpuslintujen törmäysriskit saattavat korostua muuttoaikoina (katso seuraava osio ”Vaikutukset muuttolinnustoon voimaloiden alueella”), mutta Rahkakurun hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä törmäysriskejä hankkeen vaikutusalueella pesimäaikaan esiintyville varpuslinnuille.

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

Hankealueella esiintyy runsaasti metsoja, teeriä ja pyitä, joihin arvioidaan tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana kohdistuvan suuri törmäysvaikutus. Metsäkanalintujen on havaittu törmäävän erityisesti voimaloiden runkoihin, ei niinkään pyöriviin lapoihin, mikä tekee niistä poikkeavan ryhmän muihin lintuihin verrattuna. Myös tuulivoimaloiden mahdollisten haruksien arvioidaan lisäävän erityisesti metsäkanalintujen törmäyksiä, sillä voimalat rakennetaan metsäkanalintujen suosimiin elinympäristöihin ja metsäkanalinnut ovat muihin linturyhmiin verrattuna melko kömpelöitä lentäjiä. Vaikka metsäkanalinnut törmäävät voimaloihin verrattain usein, pidetään voimaloiden aiheuttamaa metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta kuitenkin melko alhaisena – etenkin jos kuolleisuutta verrataan metsästyksen ja metsäteollisuuden aiheuttamiin muutoksiin metsäkanalintujen kannoissa. (Meller 2017)

Päiväpetolinnut ovat lentokäyttäytymisensä takia alttiita törmäämään tuulivoimaloihin. Tietoa kanahaukan törmäysalttiudesta tuulivoimaloihin ei ole. Lajin saalistuskäyttäytymiseen kuuluu kuitenkin korkealla kaartelua, minkä takia kanahaukalla arvioidaan olevan riski törmätä voimalan lapoihin. Maastotöissä havaitut kanahaukan pesinnät sijaitsevat vähintään 300 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimalasijainneista. Välimatkoista huolimatta hankealueen kanahaukkoihin arvioidaan kohdistuvan suuri törmäys- ja estevaikutus hankkeen normaalitoiminnan aikana.

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

Moniin muihin päiväpetolintuihin verrattuna sinisuohaukka lentää melko vähän tuulivoimaloiden lapojen korkeudella (Wilson ym. 2015). Tutkimukset aiheesta kuitenkin vaihtelevat: arvioidaan, että sinisuohaukat lentävät 5–55 % kaikista lennoistaan riskikorkeudella. Sinisuohaukkojen saalistusreviirit ulottuvat usean kilometrin päähän pesästä (Langgemach & Dürr 2023), joten vaikka hankealueella havaittujen sinisuohaukkojen tarkkaa pesäpaikkaa ei pystytty määrittämään, voivat reviirin linnut päätyä lentämään voimaloiden läheisyydessä. Tämän takia varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023 7 §) mukaisesti arvioidaan, että hankkeen toteutuessa sinisuohaukkaan kohdistuu kohtalaisia törmäys- ja estevaikutuksia.

Normaalitoiminnan häiriövaikutukset pesimälinnustoon

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

Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan suuria häiriövaikutuksia selvitysalueen pöllöihin. Tämä johtuu erityisesti melusta ja valosta, jotka voivat häiritä pöllöjen soidinta ja

saalistamista (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Tietoa tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista pöllöihin on vähän, mutta häiriövaikutusten on todettu yltävän esimerkiksi huuhkajalla viiden kilometrin (Husby & Person 2022) ja lehtopöllöllä kahden kilometrin päähän voimaloista (López-Peinado ym. 2020). Häiriövaikutusten arvioidaan tämän takia vaikuttavan negatiivisesti maastotöissä hankealueella havaittuihin pöllöihin. Erityisen voimakkaasti häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueelle yltävään huuhkajan reviiriin, joka saattaa siirtyä tai hävitä kokonaan häiriövaikutusten takia. Myös viirupöllön reviiriin arvioidaan kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Helmipöllö saalistaa erityisesti kuulonsa avulla, minkä takia tuulivoimaloiden tuottaman melun arvioidaan heikentävän hankealueella esiintyvän helmipöllön saalistusta.

Metsäkanalinnuista etenkin metson on havaittu olevan herkkä tuulivoimaloiden normaalitoiminnan vaiheen häiriövaikutuksille. Voimaloiden tuottaman melun ja välkkeen takia metsojen on havaittu välttelevän voimaloita aina 650–850 metrin etäisyyteen saakka (Coppes ym. 2020(A)). Selvityksessä havaituille metson soidinalueille on molemmissa hankevaihtoehdoissa jätetty vähintään 700 metrin suojaetäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin. Arvioidaan, että voimaloiden normaalitoiminnan häiriövaikutukset metson soidinalueisiin jäävät vähäisiksi. Hankealueen muihin metsolle soveltuviin elinympäristöihin arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Teerien on havaittu välttelevän tuulivoimaloita noin 500 metrin etäisyyteen saakka, hylkäävän voimaloiden viereisiä soidinpaikkoja tai siirtävän soidinpaikkoja kauemmaksi voimaloista häiriövaikutusten takia (Coppes ym. 2020(B)). Selvityksessä hankealueelta tunnistettiin yksi pysyväksi tulkittu teeren soidinalue. Hankevaihtoehdossa VE1 yksi tuulivoimala on sijoitettu noin 200 metrin päähän soidinalueesta. Voimalan arvioidaan aiheuttavan suuria vaikutuksia soidinalueen laatua normaalitoiminnan vaiheessa.

Pyyn herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille ei tunneta yhtä hyvin kuin metson ja teeren. Vaikutuksien arvioidaan kuitenkin olevan samansuuntaiset kuin muilla metsäkanalinnuilla. Selvityksessä tehdyt pyyhavainnot sijaitsivat lähimmillään 200–300 metrin päässä suunnitelluista voimaloista. Pyyhyn arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia häiriövaikutuksia hankkeen normaalitoiminnan aikana.

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

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

Toiminnan päättyminen

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

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun tuulivoimahankkeen arvioidaan aiheuttavan yhdessä hankealueen viereisen Maaselänkankaan tuulivoima-alueen kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Yhteisvaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti pöllöihin, kanahaukkaan ja metsoon.

Linnustoselvityksissä tunnistettuun huuhkajan reviiriin arvioidaan kohdistuvan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa. Tuulivoima-alueiden normaalitoiminnan aikaiset häiriövaikutukset arvioidaan elinympäristön häviämistä merkittävämmäksi haitaksi huuhkajalle. Huuhkajan on havaittu välttelevän tuulivoimaloita viiden kilometrin etäisyydelle reviiriltä ulottuvalla vyöhykkeellä (Husby & Person 2022). Usean tuulivoimahankkeen häiriövaikutukset melko todennäköisesti vähintään siirtävät huuhkajan reviiriä kauemmas tuulivoimaloista. Arvioidaan, että huuhkajaan kohdistuu suuria yhteisvaikutuksia Rahkakurun ja Rahkakurun ympäristön tuulivoima-alueiden takia. Yhteisvaikutusten arvioidaan olevan jokseenkin voimakkaampia Rahkakurun hankevaihtoehdossa VE1 kuin hankevaihtoehdossa VE2.

Selvityksissä määritetty viirupöllöreviiri sijaitsee sekä Rahkakurun hankealueella että Maaselänkankaan tuulivoima-alueella. Rahkakurun hankkeessa yksi kunnostettava tie sijaitsee pöllön reviirillä. Tuulivoima-alueiden normaalitoiminnan vaiheen aikaisten häiriövaikutusten arvioidaan olevan rakentamisesta aiheutuvaa elinympäristön häviämistä merkittävämpi uhka viirupöllön reviirin säilymiselle. Arvioidaan, että viirupöllöön kohdistuu suuria yhteisvaikutuksia Rahkakurun ja Maaselänkankaan tuulivoima-alueiden takia.

Yksi maastotöissä havaituista metson soitimista jää Rahkakurun ja Maaselänkankaan tuulivoima-alueiden väliin. Soidinalueelle ei arvioida kohdistuvan muuta rakentamista kuin yhden jo olemassa olevan tien kunnostus Rahkakurun hankevaihtoehdossa VE1. Tuulivoima-alueiden normaalitoiminnan vaiheen yhteisten häiriövaikutusten arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti soidinalueen laatuun. Hankkeiden normaalitoiminnan vaihe lisää myös kaikkiin alueella havaittuihin metsäkanalintuihin kohdistuvaa törmäysvaikutusta alueen voimaloiden kokonaismäärän kasvaessa. Normaalitoiminnan vaiheessa metsäkanalintuihin arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia yhteisvaikutuksia.

Yksi paikannetuista kanahaukan pesimäympäristöistä sijaitsee Rahkakurun hankealueen ja Maaselänkankaan tuulivoima-alueen rajalla. Pesän lähelle ei Rahkakurun hankkeessa ole suunniteltu uuden infrastruktuurin rakentamista. Maaselänkankaan tuulivoima-alueen lähin voimala sijaitsee noin 560 metrin päässä pesästä. Reviirin kanahaukkoihin kohdistuva normaalitoiminnan vaiheen törmäysvaikutus kasvaa yhteisvaikutusten takia, kun tuulivoimaloiden lukumäärä alueella lisääntyy. Normaalitoiminnan vaiheessa reviirin kanahaukkaan arvioidaan kohdistuvan suuria yhteisvaikutuksia.

Rahkakurun hankkeen ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon muiden lähiympäristön tuulivoimahankkeiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen häiriövaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennus- ja purkutyöt lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

Metsäkanalintujen törmäysriskiä normaalitoiminnan aikana voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti. On havaittu, että tyven maalaaminen tummaksi vähentää merkittävästi metsäkanalintujen törmäyskuolemia voimaloihin (Stokke ym. 2020). Tuulivoimaloiden yhden lavan tummaksi maalaamisen on havaittu vähentävän päiväpetolintujen törmäämistä lapoihin tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana (May ym. 2020). Yhden lavan maalaamista ehdotetaan kaikille hankkeen voimaloille, sillä kaikkien hankkeen voimaloiden lähellä joko tiedetään tai arvioidaan sijaitsevan jonkin päiväpetolintulajin pesimäympäristö.

Hankevaihtoehdon VE1 linnustovaikutuksia voidaan vähentää poistamalla tai siirtämällä voimalat 13 ja 19. Voimalan 13 arvioidaan aiheuttavan merkittäviä häiriövaikutuksia havaittuun teeren soidinalueeseen. Voimalan rakentaminen uhkaa soidinalueen säilymistä. Voimala 19 sijaitsee havaitulla helmipöllön reviirillä. Voimalan rakentamisen arvioidaan pirstovan reviirin metsien yhtenäisyyttä. Normaalitoiminnan aikana voimalan arvioidaan aiheuttavan merkittäviä häiriövaikutuksia helmipöllöreviiriin. Hankevaihtoehdon VE2 voimala 13 sijaitsee mehiläishaukan arvioidulla elinympäristöllä, minkä takia voimalan poistaminen tai siirtäminen vähentäisi mehiläishaukkaan kohdistuvia vaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: 0-vaihtoehdossa Rahkakurun alueelle ei rakenneta tuulivoima-aluetta, jolloin sama määrä sähköä tuotetaan muualla tai sähköntuotanto on tulevaisuudessa hanketta vastaavaan tuotantomäärän verran vähäisempää. Jos hanketta ei toteuteta, alueen pesimälinnustoon ei kohdistu tuulivoimalle sekä sen rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. VE0:n toteutuminen, eli hankkeen toteuttamisesta luopuminen, **ei aiheuta muutosta pesimälinnuston nykytilaan**.

VE1: Hankkeen rakennus- ja purkuvaiheiden vaikutukset hankealueen pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska lintudirektiivin pesimälinnuston lintudirektiivilajien herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Hankkeen normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset hankealueen pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin arvioidaan **suuren kielteisiksi**, koska lintudirektiivin pesimälinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi. Lieventämistoimien toteutuessa normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset lintudirektiivilajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska muutoksen suuruuden arvioidaan laskevan vähäiseksi. Arviot perustuvat vaikutuksiin, jotka kohdistuvat etenkin metsäkana- ja päiväpetolintuihin sekä pöllöihin. Näille lajiryhmille hankealue toimii tärkeänä elinympäristönä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan laaja-alaisiksi.

Muuhun hankealueen pesimälinnustoon hankevaihtoehdon VE1 arvioidaan rakentamis- ja purkuvaiheissa sekä normaalitoiminnassa vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti**, koska muun pesimälinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Arviot perustuvat etenkin metsälintuihin, kuten kanahaukkaan ja uhanalaisiin metsätiaisiin, kohdistuviin vaikutuksiin. Metsälajien elinympäristöt pienentyvät ja pirstaloituvat hankkeen rakentamisvaiheessa tehtävien hakkuiden takia. Lisäksi kohonnut törmäysriski mahdollisesti lisää kanahaukan kuolleisuutta.

Hankkeen arvioidaan yhdessä Maaselänkanaan tuulivoima-alueen kanssa aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen lintudirektiivilajistoon, koska lintudirektiivilajiston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi. Yhteisvaikutukset lintudirektiivin pesimälintuihin

liittyvät erityisesti normaalitoiminnan vaiheessa huuhkajaan, viirupöllöön ja metsäkanalintuihin kohdistuvien törmäys- ja häiriövaikutusten lisääntymiseen. Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä** yhteisvaikutuksia Maaselänkankaan tuulivoima-alueen kanssa, koska muun pesimälinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Arvio perustuu erityisesti kanahaukkaan kohdistuviin häiriö- ja törmäysvaikutuksiin (Taulukko 29).

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset hankealueen pesimälinnustoon arvioidaan samansuuntaisiksi hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan lievemmiksi pienemmän voimalamäärän takia. Arviot perustuvat vaikutuksiin, jotka kohdistuvat etenkin metsäkana- ja päiväpetolintuihin sekä pöllöihin. Näille lajeille ja lajiryhmille hankealue toimii tärkeänä elinympäristönä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset nähdään laaja-alaisina.

Vaikutukset pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin arvioidaan tuulivoima-alueen rakennus- ja purkuvaiheissa sekä normaalitoiminnassa **kohtalaisen kielteisiksi** (lintudirektiivin pesimälinnuston lintudirektiivilajien herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi). Muuhun pesimälinnustoon hankevaihtoehdon VE2 arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** hankkeen rakennus- ja purkuvaiheissa (muun pesimälinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi). Hankkeen normaalitoiminnan vaiheen vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (muun pesimälinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi).

Hankkeen arvioidaan aiheuttavan **suuria kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen lintudirektiivin lajistoon Maaselänkankaan tuulivoima-alueen kanssa (lintudirektiivilajiston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi). Muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä** yhteisvaikutuksia Maaselänkankaan tuulivoima-alueen kanssa (muun pesimälinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi).

Taulukko 29. Hankkeen arvioidut vaikutukset pesimälinnustoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

7.6.3 Vaikutukset muuttolinnustoon voimaloiden alueella

Rakentaminen

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

Levähdysalueiden häviäminen

Hankealueella havaittiin vain yksittäisiä levähtäviä muuttolintuja, eikä selkeitä levähdysalueita voitu määrittää. Hankkeen rakentamisen ei tästä syystä arvioida aiheuttavan suoria vaikutuksia muuttolintujen käyttämiin levähdysalueisiin. Hankealueen itäpuolella sijaitsevan Likalanjärven havaittiin erityisesti kevätmuuton aikaan keräävän kymmeniä levähtäviä vesilintuja. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan Likalanjärven laatuun muuttolintujen levähdysalueena.

Rakentamisen häiriövaikutukset muuttolinnustoon

Koska hankealueen lähelle (alle 1 km) ei sijoitu muuttolinnuille merkittäviä levähdyspaikkoja, ei hanke synnytä merkittäviä häiriövaikutuksia niihin. Likalanjärven länsipuolella sijaitsevan tien kunnostustöistä aiheutuvien häiriöiden arvioidaan aiheuttavan vähäisiä vaikutuksia järvellä levähtäviin muuttolintuihin. Vaikutukset voidaan kuitenkin välttää, jos kunnostustyöt toteutetaan muuttoaikojen ulkopuolella. Voimaloiden rakennusvaiheen aikana tiellä lisääntyvän tavaraliikenteen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä häiriövaikutusta Likalanjärvellä. Tavaraliikenteen häiriövaikutukset ovat kuitenkin vain hetkellisiä.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana hankkeen suurimmat vaikutukset muuttolinnustoon liittyvät tuulivoimaloiden aiheuttamiin törmäys- ja estevaikutuksiin sekä levähtäviin lintuihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin.

Normaalitoiminnan törmäys- ja estevaikutukset muuttolinnustoon

Hankealue sijoittuu kurjen kevätmuuton ja osittain metsähanhen syysmuuton pääreittien varrelle (Lehtiniemi & Toivanen 2023) (Taulukko 30). Törmäysmallinnuksen mukaan kurjen todennäköisyys törmätä tuulivoimalaan on 8,2 %, kun lintu lentää lapojen pyyhkäisyalan läpi (laskettu käyttäen Bandin (2012) törmäysmalliin perustuvaa laskentataulukkoa). Kurkien väistöprosentiksi on määritelty 99 % (Drachmann ym. 2021), joten kurjen todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,082 %.

Taulukko 30. Kurjen ja metsähanhen törmäysmalleissa käytetyt arvot lintujen mitoista (Svensson ym. 2013) ja lentonopeudesta (Bruderer & Boldt 2001, Kirwan ym. 2024).

Laji	Pituus (m)	Siipiväli (m)	Lentonopeus (m/s)
Kurki	1,08	2,01	14,5
Metsähanhi	0,79	1,57	18,9

Törmäävien kurkien määrä saadaan laskettua kertomalla keskenään törmäystodennäköisyys (0,00082), lapojen pyyhkäisypinta-alan suhde hankealueen leveyteen muuttosuuntaan (etelä-pohjoinen) nähden (0,72), riskikorkeudella hankealueen yli lentäneiden kurkien määrä (228) ja

tuulivoimaloiden käyttöaste (0,75). Näin törmäysmääräksi saadaan muutonseurannan aineiston mukaan noin 0,1 törmäystä vuodessa.

Törmäävien metsähanhien (laskussa käytetty muutonseurannassa havaittujen metsähanhien ja lajilleen määrittämättömien harmaahanhien yhteenlaskettua yksilömäärää) määrä saadaan laskettua samalla kaavalla kuin törmäävien kurkien määrä. Törmäysmallin mukaan tuulivoimalan lapojen pyyhkäisyalan läpi lentävän metsähanhen todennäköisyys törmätä lapoihin on 6,0 % (Band 2012). Metsähanhen väistöprosentiksi on määritetty 99,8 % (Scottish Natural Heritage 2013), joten metsähanhen todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,06 %. Törmäävien metsähanhien määrä lasketaan kertomalla keskenään törmäystodennäköisyys (0,0006), lapojen pyyhkäisypinta-alan suhde hankealueen leveyteen muuttosuuntaan nähden (0,72), riskikorkeudella hankealueen yli lentäneiden metsähanhien ja lajilleen määrittämättömien harmaahanhien määrä (998) ja tuulivoimaloiden käyttöaste (0,75). Törmäysmääräksi saadaan muutonseurannan aineiston mukaan 0,32 törmäystä vuodessa.

Törmäysmallin tuloksia tarkasteltaessa on tärkeää huomioida, että malli on suuntaa antava. Merkittävin epävarmuustekijä liittyy hankealueen läpi muuttavien kurkien ja metsähanhien määrään, sillä malli perustuu ainoastaan muutonseurannassa havaittuihin lintuihin. Malli ei huomioi muutonseurantapäivien ulkopuolella hankealueen yli lentäneitä lintuyksilöitä. Selvitystulokset perustuvat vain yhden vuoden aineistoon. Alueelliset muuttajamäärät voivat vaihdella paljon vuosien välillä esimerkiksi muuttopäivinä vallitsevien tuulen suuntien mukaan.

Muita suurikokoisia lajeja havaittiin muutonseurannassa selvästi kurkia ja metsähanhia vähemmän, minkä takia hankkeen aiheuttamien törmäyskuolemien vaikutus lajien kantoihin arvioidaan myös pienemmäksi. Varpuslintujen törmäysriskit saattavat korostua muuttoaikoina. Monet varpuslinnut muuttavat öisin, mikä saattaa lisätä törmäämisen riskiä, koska näkyvyys on heikko (Erickson ym. 2001). Toisaalta tiedetään myös, että monet öisin muuttavat varpuslinnut lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, eli selvästi tuulivoimaloiden riskikorkeuden yläpuolella (Alerstam 1990). Valon tiedetään houkuttelevan öisin lentäviä lintuja (Sokol 2022), mutta tuulivoimaloiden varoitusvalojen ei arvioida olevan niin voimakkaita, että ne houkuttelisivat varpuslintuja (Meller 2017). Rahkakurun 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, alle 4,5 kilometrin levyiselle alueelle itä-länsi-suunnassa. Tämän takia voimala-alueen kiertäminen lisäisi etelään tai pohjoiseen muuttavien lintujen muuttomatkaa enimmillään muutamien kilometrien verran.

Normaalitoiminnan häiriövaikutukset muuttolinnustoon

Koska hankealueen lähelle (alle 1 km) ei sijoitu muuttolinnuille merkittäviä levähdyspaikkoja, ei hanke synnytä merkittäviä häiriövaikutuksia niihin. Sorsien, hanhien ja joutsenten on havaittu välttelevän voimaloita 500 metriin asti (Meller 2017).

Toiminnan päättyminen

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

Rahkakurun hankkeessa muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia ovat lisääntynyt muuttolintujen törmäyskuolleisuus sekä kasvava estevaikutus lähialueen lisääntyvän voimalamäärän takia. Muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia heti Rahkakurun hankealueen kakkoispuolella sijaitsevan Maaselänkankaan, noin kaksi kilometriä Rahkakurusta itään sijaitsevan Karahkan sekä noin kolme kilometriä pohjoiseen sijaitsevan Silovuoren tuulivoima-alueiden kanssa.

Erityisesti yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan Maaselänkankaan hankkeen kanssa. Maaselänkankaan tuulivoima-alueella sijaitsee seitsemän voimalaa ja Rahkakuruun suunnitellaan korkeintaan 19 voimalaa. Muuttolintujen törmäysriski on korkeampi voimaloiden lapojen yhteenlasketun pyyhkäisypinta-alan kasvaessa. Lisäksi kahden tuulivoima-alueen muodostaman kokonaisuuden kiertäminen on muuttolinnuilla kuluttavampaa. Rahkakurun tavoin myös Maaselänkangas sijaitsee kurjen kevätmuuton pääreitillä. Kurjen keväinen päämuuttoreitti kulkee myös Rahkakurun hankkeen itäpuolella sijaitsevan Karahkan tuulivoima-alueen yli. Molempien hankkeiden toteutuessa keväällä lounaasta koilliseen muuttavat kurjet saattavat joutua muuttomatkallaan lentämään kahden perättäisen tuulivoima-alueen läpi, mikä lisää lintujen voimaloihin törmäämisen todennäköisyyttä ja saattaa estevaikutusten kautta kasvattaa lintujen muuttomatkojen pituutta.

Suoraan Rahkakurun hankealueesta pohjoiseen sijaitsee jo toiminnassa oleva Silovuoren tuulivoima-alue. Myös Silovuori sijaitsee kurjen kevätmuuton pääreitillä, minkä takia Rahkakurun hankkeen arvioidaan yhdessä Silovuoren tuulivoima-alueen kanssa aiheuttavan keväällä etelästä pohjoiseen muuttaville kurjille lisääntyneitä törmäys- ja estevaikutuksia. Lisäksi Silovuori sijaitsee Rahkakurun tavoin metsähanhen syysmuuton pääreitillä, minkä takia yhteisvaikutteisia törmäys- ja estevaikutuksia voi kohdistua myös metsähanheen.

Maaselänkankaan hankealue sijaitsee noin kilometrin ja Karahkan hankealue noin kahden kilometrin päässä Likalanjärvestä. Etäisyyksien takia arvioidaan, että hankkeiden rakennusvaiheiden tai normaalitoiminnan aikaiset häiriövaikutukset eivät kohdistu Likalanjärvellä levähtäviin muuttolintuihin.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan suuria tai erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa tai toiminnan vaiheessa. Tämän takia lieventämistoimia ei esitetä.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Hankkeen toimintavaiheen vaikutukset muuttolintuihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska muuttolinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Hankkeen rakennus- ja purkuvaiheen arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin, koska muuttolintujen herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi.

Hankkeen yhteisvaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan yhdessä Maaselänkankaan, Karahkan että Silovuoren tuulivoima-alueiden kanssa **kohtalaisen kielteisiksi**, koska muuttolintujen herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Kaikki alueet sijaitsevat kurjen kevätmuuton

pääreitillä, minkä lisäksi Silovuori sijaitsee Rahkakurun hankealueen tavoin metsähanhen syysmuuton pääreitillä (Taulukko 31).

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan samankaltaisiksi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehtojen voimaloiden lukumäärissä on seitsemän voimalan ero, mutta muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten suurusluokan arvioidaan tästä huolimatta pysyvän samana.

Toimintavaiheen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (muuttolinnuston herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi). Rakennus- ja purkuvaiheen arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin (muuttolintujen herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi). Yhteisvaikutukset muiden lähiympäristön tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (muuttolintujen herkkyys on arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi).

Taulukko 31. Hankkeen arvioitu vaikutus muuttolintuihin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

7.6.4 Vaikutukset sähkönsiirtoreitin linnustoon

Rakentaminen

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

Sähkönsiirtoreitin linnuston elinympäristöjen häviäminen

Linnustoselvitysten maastotöissä sähkönsiirtoreitin varrella havaittiin muutamia huomionarvoisia metsäisten elinympäristöjen varpuslintuja, kuten töyhtö- ja hömötiaisia. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioidaan vaikuttavan metsäisten elinympäristöjen varpuslintuihin kohtalaisen kielteisesti elinympäristöjen pirstoutumisen takia.

Pöllöjen erillisselvityksessä sähkönsiirtoreitin välittömässä yhteydessä havaittiin viirupöllön reviiri. Pöllön pesäpaikka ei todennäköisesti sijaitse sähkönsiirtoreitillä. Karttatarkastelun perusteella on mahdollista, että sähkönsiirtoreitti katkaisee metsäyhteyksiä pöllön reviirillä. Arvioidaan, että sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia viirupöllöön.

Sähkönsiirtoreitin varrella havaittiin kohtalaisesti metsäkanalintuja. Erityisesti pyyhavaintoja tehtiin verraten runsaasti. Pyy suosii elinympäristöinään kuusivaltaisia vanhoja metsiä, joita sijaitsee myös sähkönsiirtoreitin varrella. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää pyylle soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa ja rikkoo elinympäristöjen yhtenäisyyttä. Tällä arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia paikalliseen pyykantaan. Sähkönsiirtoreitin hankealueella kulkeva osuus sijaitsee hieman alle 450 metrin päässä määritetystä pysyvästä teeren soidinalueesta. Reitin rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia soidinalueen laatuun.

Päiväpetolintuselvityksessä tehtiin kaksi todennäköiseen pesintään viitannutta hiirihaukkahavaintoa noin sadan metrin päässä sähkönsiirtoreitistä. Arvioidaan, että hiirihaukka on vähintään yrittänyt pesiä sähkönsiirtoreitillä maastotöiden toteuttamisvuotena. Tarkkaa pesäpaikkaa ei kuitenkaan pystytty määrittämään. On mahdollista, että hiirihaukan pesä sijaitsee sähkönsiirtoreitillä, sillä alueen maasto on sopivaa hiirihaukan pesimäympäristöksi. Varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023 7 §) mukaisesti sähkönsiirtoreitin rakentamisella arvioidaan olevan suuria kielteisiä vaikutuksia hiirihaukalle.

Sähkönsiirtoreitin varrella ei tunnistettu muuttolintujen levähdysalueita, jotka voisivat hävitä tai joiden laatu heikkenisi sähkönsiirtoreitin rakentamisen takia.

Hankealueelle sähkönsiirtoreitin alkuun sijoitettavan sähköaseman rakentamisen ei arvioida hävittävän tärkeitä lintujen elinympäristöjä.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen häiriövaikutukset

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

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia muuttolintuihin. Sähkönsiirtoreitin varrelta ei linnustoselvityksen maastotöiden aikana tunnistettu muuttolintujen levähdysalueita.

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

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaiheen merkittävimmät vaikutukset pesimälinnustoon liittyvät törmäys- ja estevaikutuksiin sekä sähkönsiirtoreitin huoltotöistä aiheutuviin häiriövaikutuksiin.

Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan törmäys- ja estevaikutukset

Toimintavaiheessa sähkölinjojen aiheuttamat linnustovaikutukset liittyvät erityisesti törmäyksistä ja sähköiskuista aiheutuviin kuolemiin. Sähkönsiirtoreitillä tehtiin havaintoja metsosta, teerestä ja erityisesti pyystä, minkä lisäksi sähkönsiirtoreitillä esiintyy metsäkanalinnuille soveltuvia elinympäristöjä. Näistä syistä arvioidaan, että sähkönsiirtoreitin alueella suurin törmäysriski kohdistuu pakeneviin metsäkanalintuihin, joiden kyky väistää esteitä on monia muita lajiryhmiä heikompi. Tämän lisäksi törmäysvaikutuksia voi kohdistua viirupöllöön ja hiirihaukkaan, joiden reviirien joko havaittiin tai arvioitiin sijaitsevan sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Metsäkanalintuihin, pöllöihin ja päiväpetolintuihin arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan aikana.

Sähkönsiirtoreitin varrella ei maastotöissä tunnistettu muuttolintujen levähdysalueita. Tämän takia sähkönsiirtoreitin ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia muuttolintuihin normaalitoiminnan aikana.

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

Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan häiriövaikutukset

Sähkönsiirtoreitti voi aiheuttaa ajoittaisia häiriövaikutuksia myös normaalitoiminnan aikana esimerkiksi voimajohtoaukean puustoa poistettaessa. Nämä häiriövaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja oikein ajoitettuina aiheuttavat todennäköisesti korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Sähköaseman ei arvioida aiheuttavan mainittavia häiriövaikutuksia normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan päättyminen

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

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun tuulivoima-alueen sähkönsiirtoreitti kulkee hieman yli kilometrin etäisyydellä Silovuoren jo toiminnassa olevan tuulivoima-alueen voimaloiden länsipuolella. Arvioidaan, että sähkönsiirtoreitti aiheuttaa yhdessä Silovuoren voimaloiden kanssa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen metsäkanalintuihin, viirupöllöön ja hiirihaukkaan. Vaikutukset perustuvat lisääntyviin törmäys- ja estevaikutuksiin lintujen elinympäristössä.

Lieventämistoimet

Lintudirektiivin lajeihin kohdistuvia rakennusvaiheen vaikutuksia voidaan lieventää siirtämällä sähkönsiirtoreitti kulkemaan kauempana hiirihaukan arvioidusta elinympäristöstä. Lievennystoimen vaikutuksesta rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana lintudirektiivin lajeihin kohdistuvien vaikutuksien arvioidaan laskevan suuresta kohtalaiseen.

Muihin vaikutusluokkiin ei arvioida kohdistuvan suuria tai erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia kummankaan hankevaihtoehdon missään vaiheessa. Tämän takia muita lieventämistoimia ei esitetä.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusten merkittävyys

VE0: Vaihtoehdossa sähkönsiirtoreittiä ei rakenneta, mikä **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

VE1 ja VE2: Suunniteltu sähkönsiirtoreitti on molemmissa hankevaihtoehdoissa sama. Sähkönsiirtoreitin arvioidaan vaikuttavan alueen pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin **suuren kielteisesti** rakentamis- ja purkuvaiheissa (sähkönsiirtoreitin pesimälinnuston lintudirektiivilajien herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus suureksi), sekä **kohtalaisen kielteisesti** normaalitoiminnan aikana (herkkyys ja muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi). Jos ehdotettu lieventämistoimi toteutetaan, arvioidaan rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutuksien laskevan **kohtalaisen kielteisiksi** (muutoksen suuruuden arvioidaan laskevan kohtalaiseksi). Arvio perustuu erityisesti sähkönsiirtoreitillä esiintyviin pöllöihin, metsäkanalintuihin ja päiväpetolintuihin kohdistuviin häiriö- ja törmäysvaikutuksiin. Lisäksi näiden lajiryhmien elinympäristöjen pinta-alan ja yhtenäisyyden

arvioidaan vähenevän sekä pesien häviävän. Muiden hankkeiden kanssa aiheutuvat yhteisvaikutukset pesimälinnuston lintudirektiivilajeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi) (Taulukko 32).

Sähkönsiirtoreitin rakennus- ja purkuvaiheiden arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia alueen muuhun pesimälinnustoon (sähkönsiirtoreitin muun pesimälinnuston herkkyys ja muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi). Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi). Arviot perustuvat erityisesti sähkönsiirtoreitillä havaittuihin huomionarvoisiin metsäisten elinympäristöjen lajeihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin sekä näiden lajien elinympäristöjen häviämiseen. Muuhun pesimälinnustoon kohdistuvia **yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida muodostuvan**.

Sähkönsiirtoreitin rakentamis- ja purkuvaiheen tai normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** muuttolintuihin. Muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**

Taulukko 32. Sähkönsiirron arvioidut vaikutukset linnustoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1-VE2
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät yhden maastotyökauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa: työmäärän rajallisuus selvityskohteella lisää sattuman ja olosuhteiden vaikutusta tehtyihin havaintoihin. Maastokartoituksiin liittyviä epävarmuustekijöitä on eritelty tarkemmin erillisselvitysten raporteissa.

Vaikutusarvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen vaikutusalueen kohteisiin, joihin maastotyöt eivät ulottuneet. Näille alueille ei suunnitella hankkeeseen liittyvän infrastruktuurin rakentamista. Alueiden arviointi toteutettiin karttatarkasteluna varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) noudattaen.

Linnustoselvitysten maastotöissä havaittujen mehiläis- ja sinisuohaukan pesäpaikkoja ei löydetty. Lajien elinympäristöistä muodostettiin havaintojen perusteella arvio ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa noudatettiin varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §).

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

8 Kasvillisuus ja luontotyypit

8.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja tiestön sekä sähkönsiirtoreitin osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Tiestön läheisyydessä sijaitsee hankevaihtoehdossa VE1 viisi ja hankevaihtoehdossa VE2 kolme arvokasta luontotyyppikohdetta. Perusparannettavan tiestön läheisyyteen sijoittuu kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymät. Sähkönsiirtoreitti kulkee neljän arvokkaan luontotyyppikohteen halki. Vaikutukset kasvilajistoon ja luontotyyppeihin syntyvät puuston poistamisesta, teiden leventämisestä ja uusien teiden rakentamisesta, työkoneilla liikkumisesta sekä tuulivoimaloiden rakennusalueista ja voimajohtopylväiden perustuksista. Rakennustoimet tuhoavat kasvillisuutta, muuttavat luontotyyppien ympäristöolosuhteita kuten vesitaloutta, valo-olosuhteita ja paahteisuutta sekä lisäävät reunavaikutusta. Pirstoutumisen vaikutus hankealueella on vähäistä. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi,** lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.** Molempien hankevaihtoehtojen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** luonnonympäristöjen pirstoutumisen lisääntymisen vuoksi.

8.2 Nykytila

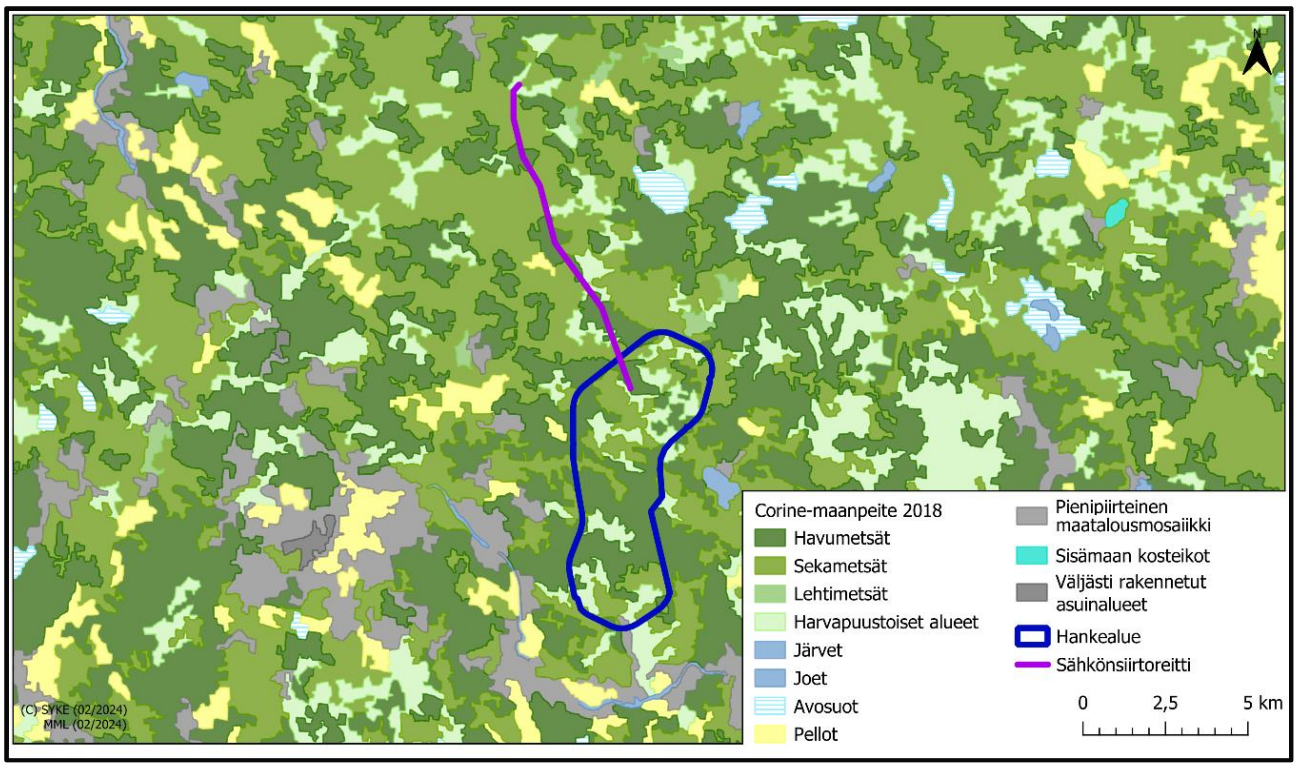
Nykytila

Kasvitieteellisessä aluejaossa selvitysalue kuuluu Pohjanmaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen (3a), kun taas suokasvillisuuden osalta alue kuuluu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden vyöhykkeeseen (2c). Selvitysalue koostuu pääosin metsätalouden piiriin kuuluvasta kivennäismaasta ja voimakkaasti ojitetuista turvekankaista ja suomuuttumista. Metsät ovat pääasiassa nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä (Kuva 36 ja Kuva 38). Luontotyypeistä vallitsevia ovat kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden metsät, sekä ravinteisuudeltaan vastaavat turvekankaat. Laikuittaisesti esiintyy myös ravinteisempia metsätyyppejä. Suot ovat pääosin ojitettuja ja vain pienialaisia osia soista on säilynyt vesitaloudeltaan muuttumattomina. Pienialaisia soita on säilynyt alueella ojittamattomina, mutta metsätaloustoimet ovat monin paikoin merkittävästi heikentäneet soiden luonnontilaisuutta.

Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin talouskäytössä olevien kuivahkon ja tuoreen kankaan metsien sekä ravinteisuudeltaan vastaavien turvekankaiden ja suomuuttumien läpi (Kuva 37). Kivennäismailla esiintyy sekä mänty- että kuusivaltaisia metsiä ja paikoin lehtipuustoisia sekametsiä. Laikuittaisesti esiintyy myös ravinteisempia metsätyyppejä ja turvekankaita. Puusto on pääsääntöisesti nuorta tai keski-ikäistä ja ikärakenteeltaan tasaikäistä. Turvekankailla esiintyy paikoittain varttuneempaa puustoa.

Kuva 36. Hankealueen metsät ovat pääosin talouskäytössä olevia kangasmetsiä.

Kuva 37. Sähkönsiirtoreitin metsät ovat pääosin kuivahkon ja tuoreen kankaan metsiä, mutta alueella on myös karumpia metsäalueita ja reheviä turvekankaita.

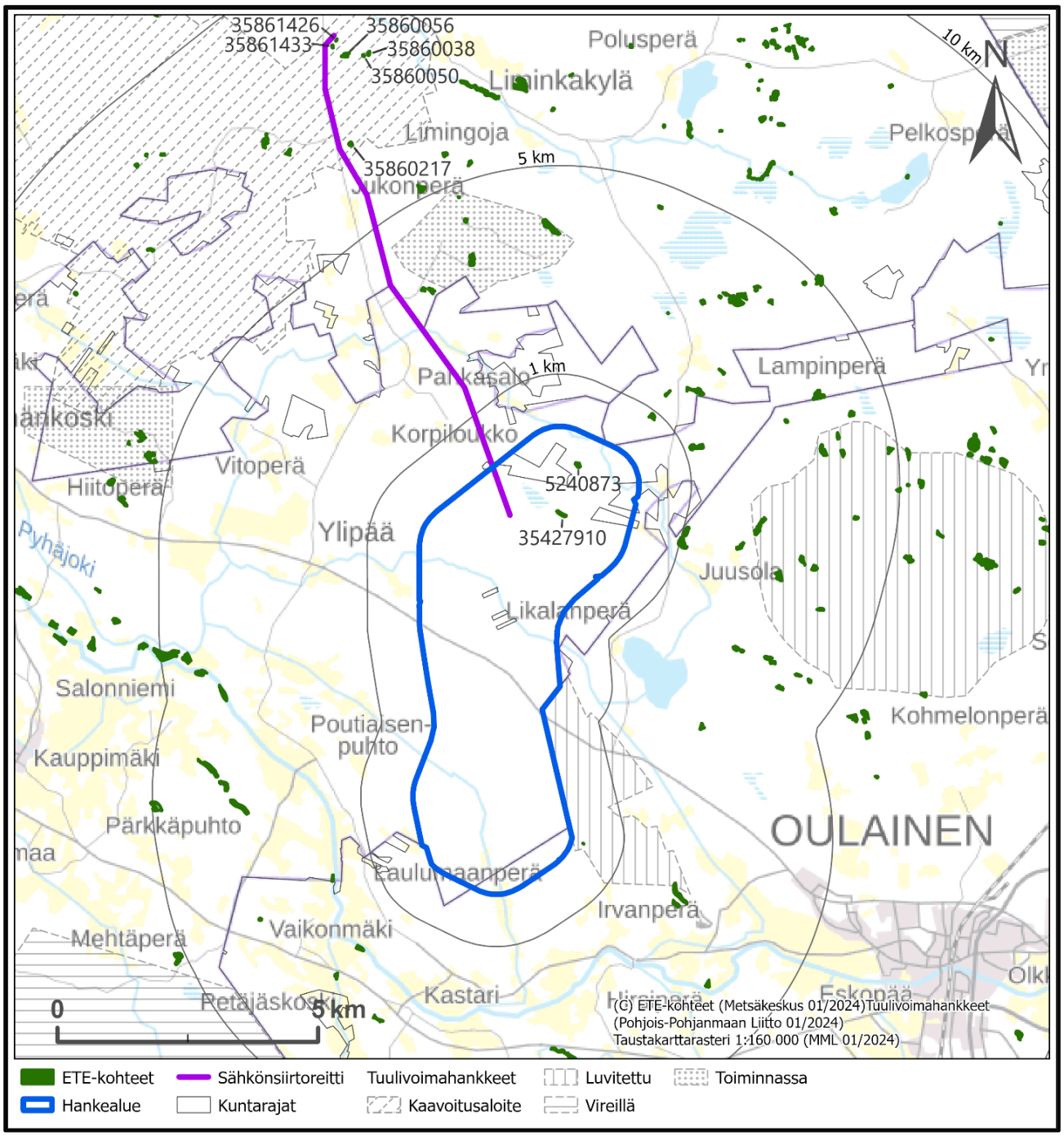


Kuva 38. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristön maankäyttö Corine 2018 -aineiston mukaan.

Metsäkeskuksen (2023) ETE-aineistojen perusteella hankealueella sijaitsee kaksi metsälain 10 §:n perusteella suojeltua erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE) (Taulukko 33 ja Kuva 39). Sähkönsiirtoreitillä tai voimajohtoaukean alueella ei ole tunnistettu ETE-alueita. Voimalinjan pohjoisosan itäpuolella sijaitsee kolme ETE-kohdetta, joista pohjoisimman (35 861 426) etäisyys voimajohdon keskiosasta on noin 88 metriä ja voimajohtoaukeasta noin 65 metriä. Keskimmäisen ETE-kohteen (35 861 433) etäisyys voimajohdon keskilinjasta on noin 92 metriä ja voimajohtoaukeasta noin 69 metriä. Eteläisimmän ETE-kohteen (35 860 217) etäisyys voimajohdon keskilinjasta on noin 185 metriä ja voimajohtoaukeasta noin 170 metriä. Hankealueelle sijoittuvien ETE-kohteiden tarkempi luontotyyppi, rajaukset ja edustavuus on kuvattu luontoselvitysraportissa (Liite 1 ja 2).

Taulukko 33. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat ETE-kohteet.

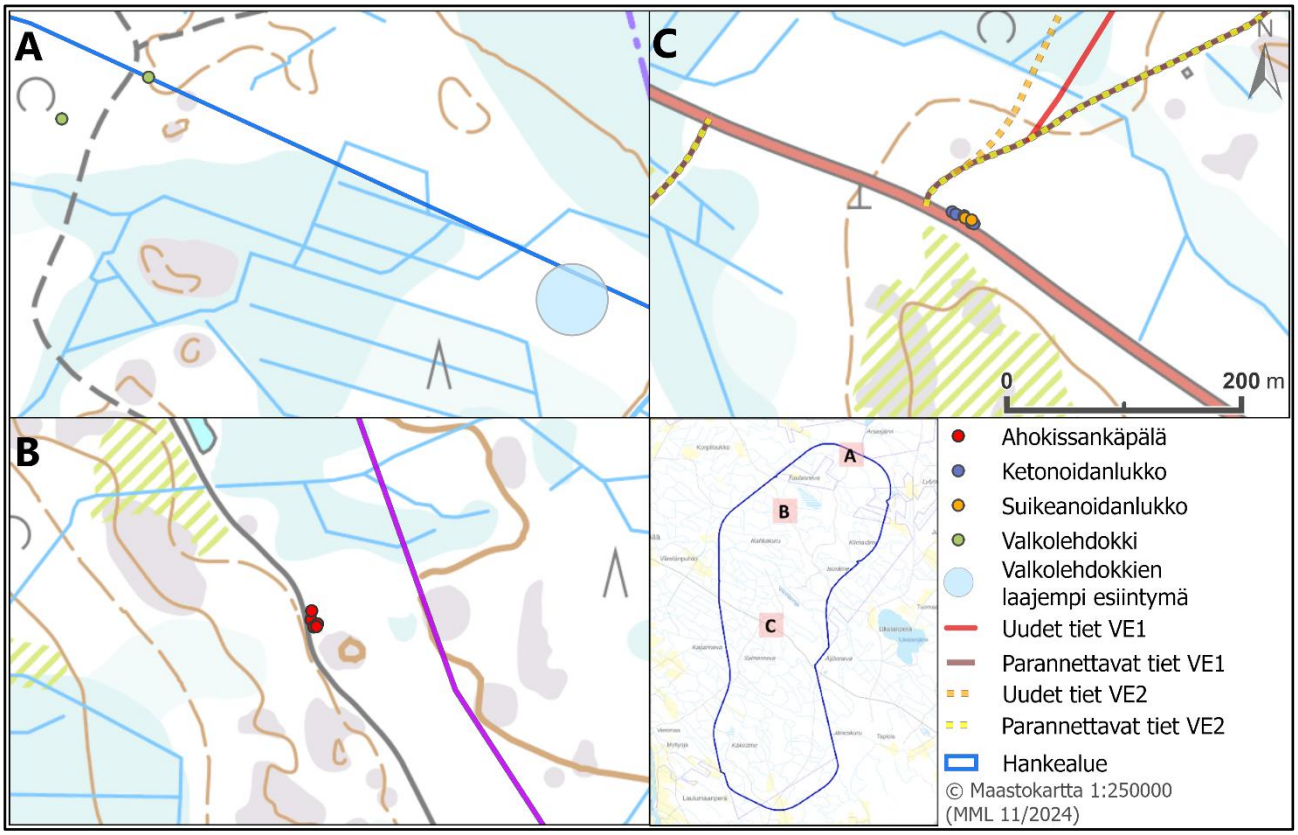
Kohdetunnus	Rajausperuste	Sijainti
35 427 910	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot	Hankealueen pohjoisosassa
5 240 873	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot	Hankealueen pohjoisosassa
35 861 426	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot	88 m sähkönsiirtoreitin itäpuolella
35 861 433	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot	92 m sähkönsiirtoreitin itäpuolella
35 860 217	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaansuot	185 m sähkönsiirtoreitin itäpuolella



Kuva 39. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat metsälain 10 §:n perusteella suojellut erityisen tärkeät elinympäristöt (ETE). Alueet on kartalla esitetty hieman todellista kokoaan suurempina, jotta pienimmätkin alueet erottuisivat. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Huomionarvoiset lajihavainnot

Suomen lajitietokeskuksen aineistojen (Suomen lajitietokeskus 2024(B)) mukaan hankealueella ei ole tehty havaintoja EU:n luontodirektiivin tai luonnonsuojeluasetuksen liitteen 4 perusteella suojeltavista putkilokasvilajeista. Hankealueelta on lajitietokeskuksen aineiston mukaan aiempi havainto vaarantuneeksi (VU) luokitellusta suikeanoidanlukosta (*Botrychium lanceolatum*) ja silmällä pidettävästä (NT) ahonoidanlukosta (*Sceptridium multifidum*). Erillisselvityksessä alueelta havaittiin kaksi koko maassa rauhoitetun valkolehdokin (*Platanthera bifolia*) (LC) esiintymää, yksi ahokissankäpälän (*Antennaria dioica*) (NT) esiintymä sekä yksi ketonoidanlukon (*Botrychium lunaria*) (NT) ja suikeanoidanlukon esiintymä (Kuva 40).

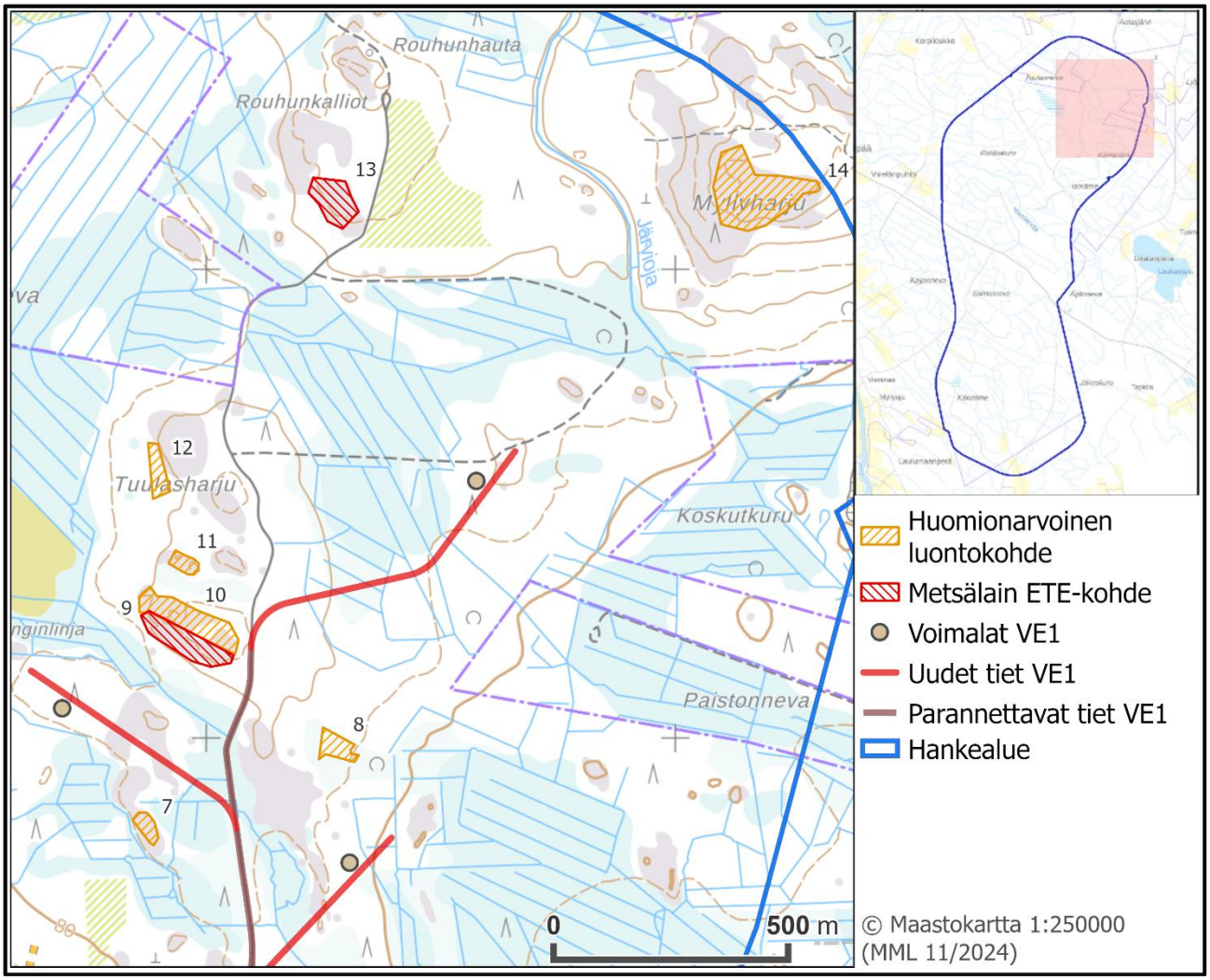


Kuva 40. Huomionarvoiset kasvilajihavainnot hankealueella.

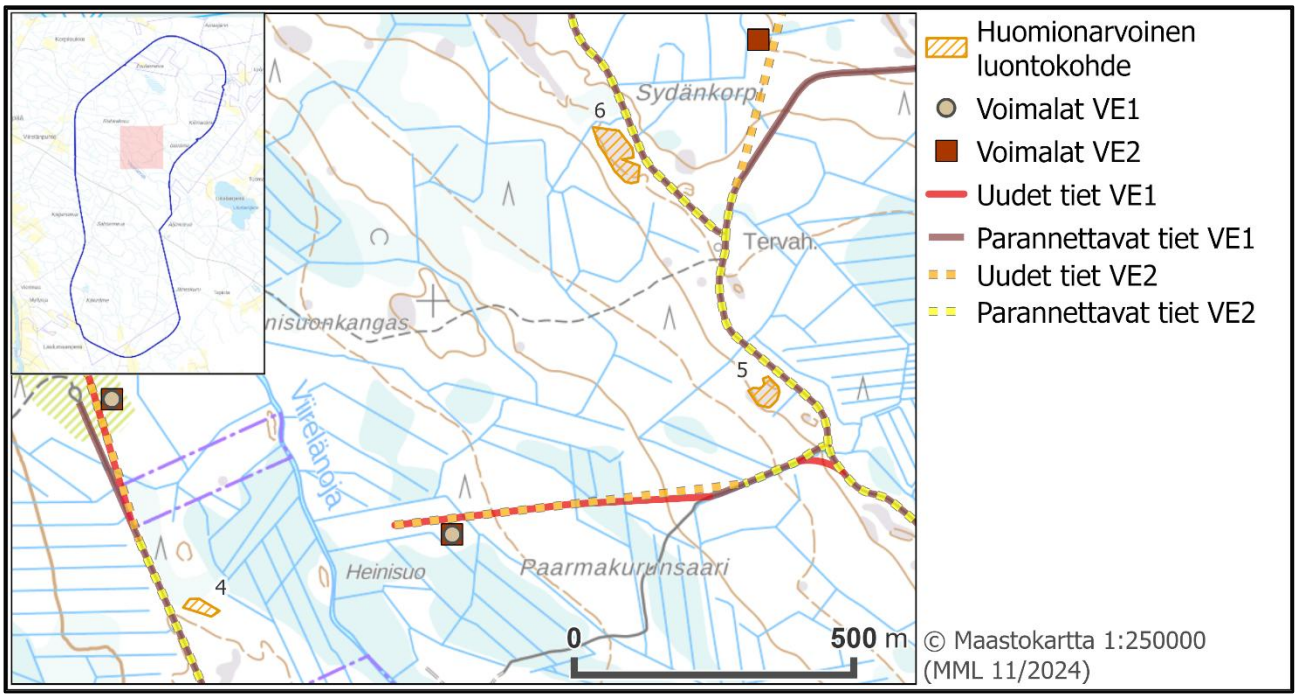
Arvokkaat luontotyyppikohteet

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreittien alueella havaittujen arvokkaiden luontotyyppikohteiden ja huomionarvoisten kasvilajiesiintymien herkkyys vaihtelee kohtalaisesta suureen.

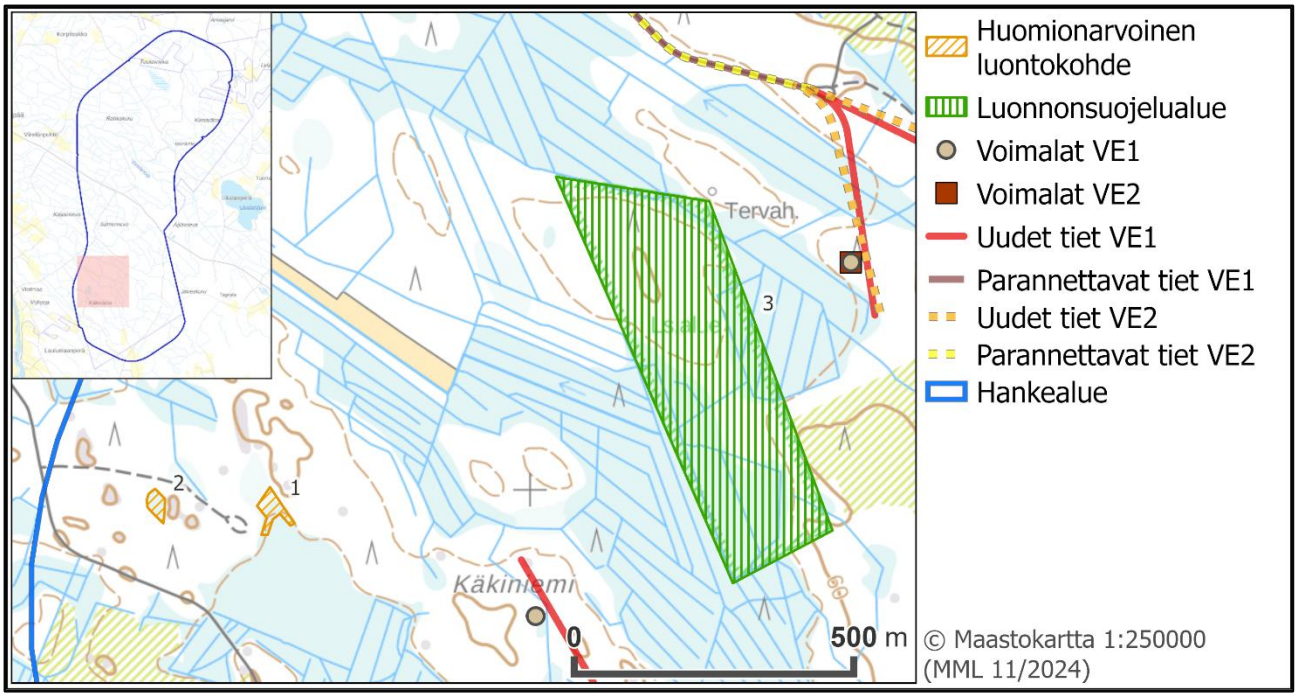
Selvitysalueelta rajattiin yhteensä 18 arvokasta luontotyyppiä (Kuva 41, Kuva 42, Kuva 43 ja Kuva 44). Neljä rajatuista kohteista sijoittuu sähkönsiirtoreitin johtoalueelle ja loput 14 hankealueelle. Kohteista yksi kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet) ja 11 arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Loput kuusi kohdetta kuuluvat arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Kaksi arvoluokkaan 4 lukeutuvista kohteista on aiemmin rajattu metsälain erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi.



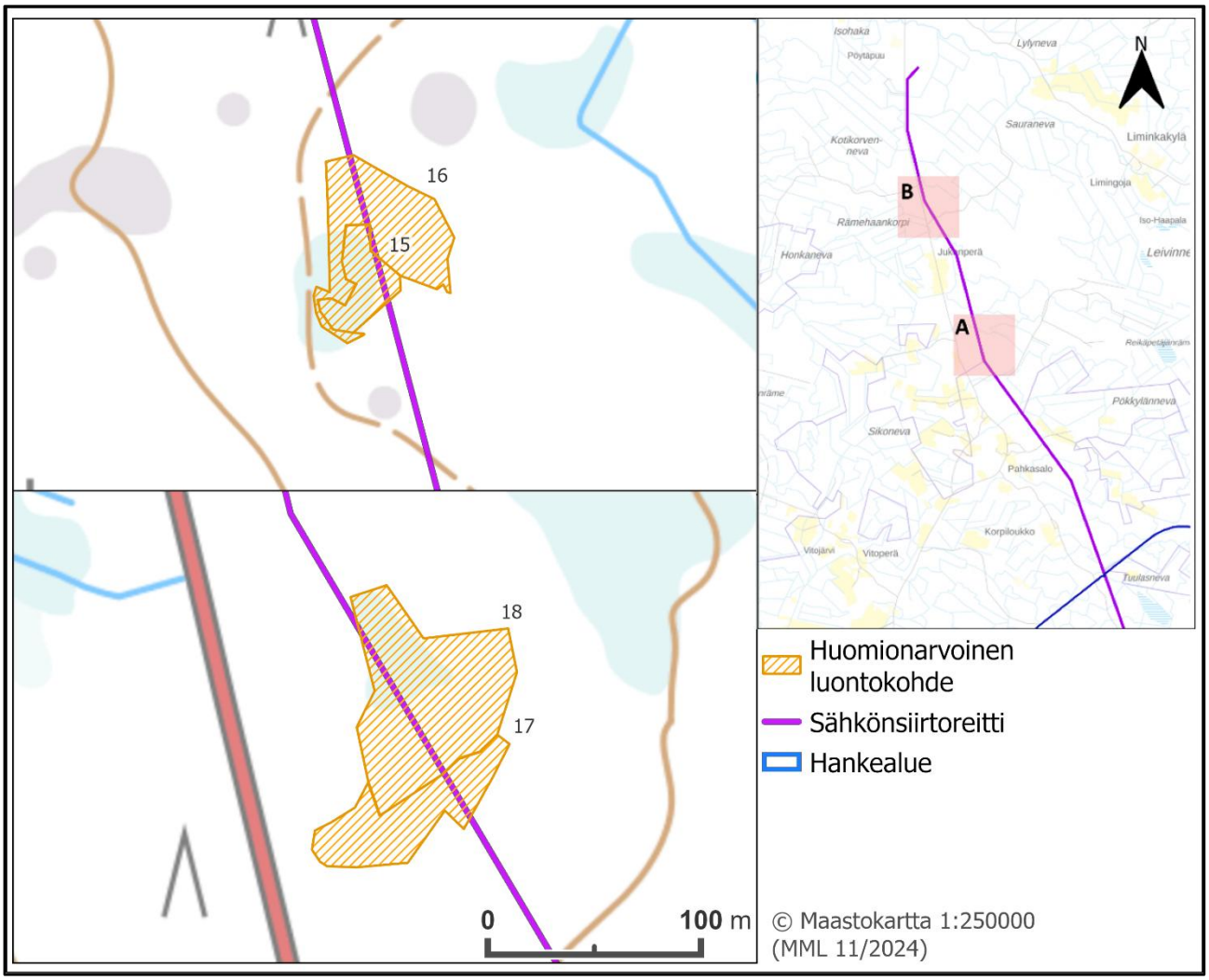
Kuva 41. Huomionarvoiset luontotyypit hankealueen pohjoisosassa.



Kuva 42. Huomionarvoiset luontotyypit hankealueen keskiosassa.



Kuva 43. Huomionarvoiset luontotyypit hankealueen eteläosassa.



Kuva 44. Sähkönsiirtoreitin huomionarvoiset luontotyypit.

8.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille syntyvät rakennusvaiheen aikana, jolloin voimaloiden rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Rakentamisen takia osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi hankkeen 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 takia. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä. Reunavaikutus on voimakkaampaa metsäisillä alueilla, missä se voi ylettyä noin 50 metrin päähän avoimen alueen reunasta. Normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuu melua ja välkettä, mikä ei aiheuta vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Tiestöstä ei aiheudu normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Voimajohdon elinkaaren aikaisista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista osa on tilapäisiä ja osa pysyviä. Merkittävin pysyvä muutos on 26 metriä leveän johtoaukean muuttuminen puuttomaksi metsäisillä alueilla. Normaalitoiminnassa maastokäytävää on raivattava säännöllisesti, mikä estää puustoisten luontotyyppien palautumisen voimajohtoaukealla. Voimajohtoalueen 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä puuston kasvua rajoitetaan. Puuston raivaus lisää alueen valonsaantia, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin vaikuttaa paikalliseen lajikoostumukseen. Kuten voimalat ja tieverkot, myös uusi johtoaukea voi aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista. Uusien pylväspaikkojen kohdilta 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 saatetaan joutua raivaamaan puustoa, mikä vaikuttaa kenttä- ja pohjakerroksen mikroilmastoon. Voimajohdon käytöstä poiston jälkeen johtoaukea metsittyy uudelleen ja ympäristö palautuu osin. Maakaapelin ja ilmajohdon purkamisen vaikutukset ovat yhteneviä rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Purkamisen jälkeen muokatun alueen luontotyypit ja kasvillisuus pääsevät palautumaan. Palautumisen nopeuteen vaikuttaa kohteen kasvupaikkatyyppi sekä purkamisen jälkeinen maankäyttö. Vaikutusten merkittävyys riippuu kasvupaikkatyypistä ja sen palautumiskyvystä.

8.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa arvioitiin tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreitin vaikutukset yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin, uhanalaisiin tai muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston osalta keskityttiin valtakunnallisesti uhanalaisiin ja silmälläpidettäviin sekä rauhoitettuihin, alueellisesti uhanalaisiin tai muuten huomionarvoisiin ja suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin. Tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreitin vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin erillisselvityksen ja olemassa olevien tietojen perusteella.

Erillisselvityksessä tarkasteltiin seuraavia luontoarvoja:

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

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt toteutettiin yhteensä yhdeksänä maastotyöpäivänä 12.6.-8.7.2024. Selvitykseen käytettiin 55,5, maastotyötuntia. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset sekä menetelmien kuvaus esitetään luontoselvitysraportissa (liite 1 ja 2).

8.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalue käsittää rakennettavat alueet sekä niitä ympäröivän 50 metrin reunavaikutusalueen.

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

8.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

<u>Yleiset kasvillisuusvaikutukset</u>

Suurin osa hankealueelle suunnitelluista rakenteista sijoittuu talouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin ja ojitetuille soille, joiden luonnontila ja luontoarvot ovat heikentyneitä. Hankevaihtoehdossa VE1 maankäyttö kohdistuu 54,7 hehtaarin alueelle (noin 2 % hankealueesta) ja hankevaihtoehdossa VE2 32,7 hehtaarin alueelle (1,3 % hankealueesta), mikä kattaa tuulivoimalat, sähköaseman sekä uudet ja perusparannettavat tiet. Rakentamisen alle jäävä pinta-ala on vähäinen suhteessa koko hankealueeseen. Sähkönsiirtoreitin johtoaukean pinta-ala on 28,1 hehtaaria ja koko johtoalueen pinta-ala 49,9 hehtaaria. Rakentamisen aikana tavanomaista kasvillisuutta poistuu. Uusien rakenteiden kuten tuulivoimaloiden ja voimajohtopylväiden perustusten alueelta kasvillisuus tuhoutuu pysyvästi. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset tavanomaiselle luonnolle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

<u>Vaikutukset arvokkaille luontokohteille</u>

Tuulivoimaloita, haruksia tai sähköasemaa ei sijoiteta arvokkaille luontotyyppikohteille. Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen keski- ja pohjoisosassa parannettavien ja uusien teiden läheisyyteen noin 10–40 metrin etäisyydelle tiestä sijoittuu viisi arvokasta luontotyyppikohdetta (kohteet 4, 5, 6, 9, 10). Kohde 4 on erittäin uhanalainen (EN) arvoluokan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) korpiräme. Kohteet 5 ja 6 ovat silmälläpidettäviä (NT) arvoluokan 4 kalliometsäkohteita. Kohteet 9 ja 10 ovat kalliometsän (NT) ja varttuneen kuivahkon kankaan metsän (EN) muodostamaa mosaiikkia. Kohde 9 on metsälain 10 § perusteella rajattu erityisen tärkeä elinympäristö. Hankevaihtoehdossa VE2 parannettavien ja uusien teiden läheisyyteen noin 10–20 metrin etäisyydelle

tiestä sijoittuu kolme arvokasta luontotyyppikohdetta (kohteet 4, 5, 6). Kaikki kohteet sijaitsevat olemassa olevien teiden läheisyydessä ja niihin kohdistuu jo nykyisellään reunavaikutusta. Kohteet 5, 6, 9 ja 10 edustavat kalliometsiä ja varttuneita kuivahkon kankaan metsiä, joihin valoisuuden ja paahteisuuden lisääntymisen vaikutukset ovat vähäisemmät kuin suoluontotyyppeihin (kohde 4). Olemassa olevien teiden parantamisen ja uusien teiden rakentamisen yhteydessä puustoa poistuu, mikä voi lisätä arvokkaille luontokohteille kohdistuvaa reunavaikutusta. Teiden parantamisesta sekä uusien teiden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kohteelle 4 ja **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia kohteille 5, 6, 9 ja 10 (Taulukko 34).

Sähkönsiirtoreitille sijoittuu neljä arvokasta luontotyyppikohdetta (kohteet 15, 16, 17, 18). Kohde 15 on erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu sararäme, kohde 17 koostuu erittäin uhanalaiseksi (EN) luokitelluista sarakorvesta ja aitokorvesta, kohteet 16 ja 18 ovat vaarantuneeksi luokiteltuja (VU) isovarpurämeitä. Kaikki neljä kohdetta edustavat luontodirektiivin liitteen I puustoisten soiden-luontotyyppiä. Kohteet 15–18 sijaitsevat johtoaukealla ja johtoalueella. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä alueelta poistuu puustoa, mikä muuttaa alueen valo- ja kosteusolosuhteita. Puuston poistuminen aiheuttaa reunavaikutusta lähiympäristöön. Reunavaikutus puustoisilla luontotyypeillä voi yltää noin 50 metrin päähän avoimen alueen reunasta. Ympäristöolosuhteiden muuttuessa luontotyyppien tila voi heikentyä tai luontotyyppi voi kokonaan tuhoutua. Lisäksi työkoneilla liikkuminen alueella vaurioittaa maaperää ja kasvillisuutta ja voimajohtopylväiden kohdalta kasvillisuus tuhoutuu kokonaan. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** kohteille 16, 17 ja 18 ja **suuren kielteisiksi** kohteelle 15 (Taulukko 34).

Taulukko 34. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella esiintyvät arvokkaat luontokohteet sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys.

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

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
1	Tupasvilla-/pallosararämeet (VU)	Suuri	
2	Tupasvillarämeet (VU)	Suuri	
3	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU) Mustikkaturvekangas	Kohtalainen	
4	Korpirämeet (EN)	Suuri	Reunavaikutus--
5	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	Reunavaikutus-
6	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	Reunavaikutus-
7	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	
8	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	
9	Kalliometsät (NT) Varttuneet kuivahkot kankaat (EN)	Kohtalainen	Reunavaikutus-
10	Kalliometsät (NT) Varttuneet kuivahkot kankaat (EN)	Kohtalainen	Reunavaikutus-
11	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	
12	Tupasvillarämeet (VU)	Suuri	
13	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	
14	Kalliometsät (NT)	Kohtalainen	
15	Sararämeet (EN)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus---
16	Isovarpurämeet (VU)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus--
17	Sarakorvet (EN) Aitokorvet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus--
18	Isovarpurämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus--

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Hankealueella havaittiin viisi huomionarvoisten kasvilajien esiintymää. Hankealueen pohjois-osassa sijaitsee kaksi koko maassa rauhoitetun valkolehdokin (LC) esiintymää. Hankealueen keskiosassa kulkevan metsätien varressa sijaitsee silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän esiintymä ja hankealueen poikki kulkevan Ylipääntien varressa vaarantuneen (VU) suikeanoidanlukon sekä silmälläpidettävän (NT) ketonoidanlukon esiintymät. Hankkeen rakentamisen vaikutukset eivät kohdistu valkolehdokin tai ahokissankäpälän esiintymiin. Suikeanoidanlukon ja ketonoidanlukon esiintymät sijaitsevat lähellä Ylipääntieltä pohjoiseen lähtevän perusparannettavan tien risteystä.

Noidanlukot ovat tyypillisesti perinneympäristöjen kuten kuivien niittyjen ja ketojen lajeja. Perinneympäristöjen vähetessä ne ovat löytäneet sopivia kasvupaikkoja teiden varsilta. Suikea- ja ketonoidanlukkojen uhanalaistumisen syihin ja keskeisiin uhkatekijöihin lukeutuu elinympäristöjen umpeenkasvun lisäksi tierakentaminen ja rakentamiseen liittyvä maansiirto (Hyvärinen ym. 2019). Liittymän mahdollinen leventäminen tai muutokset erikoiskuljetuksia varten voivat hävittää suikeanoidanlukon ja ketonoidanlukon esiintymät. Lajitietokeskuksen mukaan lähin ketonoidanlukko esiintymä sijaitsee 6,5 kilometrin päässä ja suikeanoidanlukon lähin esiintymä sijaitsee noin 9 kilometrin päässä.

Normaalitoiminta

Sähkönsiirtoreitin alueella johtoaukea pidetään puuttomana ja johtoalueen reunoilla puuston kasvua rajoitetaan. Kasvillisuus pääsee kuitenkin osittain palautumaan kohti rakentamista edeltänyttä tilaa. Tuulivoimaloiden, sähköasemien, sähkönsiirtoreitin ja tiestön normaalitoiminnasta **ei aiheudu vaikutuksia** arvokkaille luontotyypeille tai huomionarvoiselle kasvilajistolle.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun hankealue rajautuu Maaselänkankaan tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoreitti kulkee läheltä Silovuoren tuulivoimapuistoa. Karahkan tuulivoimapuisto sijaitsee noin 3 km päässä Rahkakurun hankealueesta itään. Hankealueiden rakentamisen yhteisvaikutuksesta luonnonympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy, kun kasvillisuutta poistuu uusien rakenteiden tieltä. Vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen tavanomaiseen luontoon. Hankkeiden yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutusten voimakkuutta voidaan pienentää merkittävästi huomioimalla luontoarvot rakentamisen aikana. Rakennus- ja nostoalue tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin päähän luontokohteista ja työkoneiden kulkureitit suunnitella sekä merkitä maastoon GPS-paikantimien avulla luontokohteiden vaurioittamisen välttämiseksi rakentamisen aikana. Uhanalaisten suoluontotyyppien ja rakentamispaikkojen väliin suositellaan jätettävän puustoinen puskurivyöhyke estämään mahdolliset pölyämis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutukset. Myös puskurialueet tulisi ottaa huomioon rakentaessa ja pyrkiä välttämään hakkuita, työkoneilla liikkumista sekä muuta alueen ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa alueella. Erityisesti suot ovat herkkiä kulutukselle, minkä takia ojittamattomilla soilla liikuttaessa rakentamis- ja asennustyöt tulisi toteuttaa talviaikaan, jolloin routa ja lumikerros suojaavat kasvillisuutta sekä maaperää. Alueen vesistöjen luonnontilan säilyminen tulisi huomioida varmistamalla virtaamien ja pienilmaston säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin.

Vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin voidaan vähentää sijoittamalla tiestön parannustoimenpiteet sekä maakaapeli vastakkaiselle puolelle tietä suhteessa arvokkaisiin luontotyyppeihin. Lievennystoimet huomioiden tiestön rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** arvokkaisiin luontotyyppeihin. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin voidaan välttää siirtämällä sähkönsiirtoreittiä Kankaalan kohdalla noin 100 metriä länteen siten, että sähkönsiirtoreitin ja kohteiden 15 ja 16 väliin jää 50 metrin puustoinen suojavyöhyke ja Kaarelankasken alueella tien toiselle puolelle siten, että sähkönsiirtoreitti kiertää kohteet 17 ja 18. Lievennystoimet huomioiden sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** arvokkaisiin luontotyyppeihin.

Vaikutuksia huomionarvoiseen kasvilajistoon voidaan välttää toteuttamalla mahdollisuuksien mukaan Ylipääntieltä lähtevän perusparannettavan metsätien liittymän leventäminen sen länsipuolelle ja jättämällä suikeanoidanlukon ja ketonoidanlukon esiintymien alueella tien penkere maanmuokkauksen ulkopuolelle.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Vaihtoehdossa toteutetaan 19 voimalan hanke sekä sähkönsiirtoreitti. Tuulivoimaloita, tiestöä tai sähköasemaa ei sijoiteta arvokkaiden luontotyyppikohteiden alueelle. Perusparannettavan ja uuden tiestön läheisyyteen sijoittuu viisi arvokasta luontotyyppikohdetta ja rakentamisen takia niihin kohdistuva reunavaikutus voi lisääntyä. Parannettavan tiestön läheisyydessä sijaitsee myös kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymät, jotka voivat tuhoutua liittymän parantamisen yhteydessä. Sähkönsiirtoreitti kulkee neljän arvokkaan luontotyyppikohteen halki. Hankkeen vaikutukset arvokkaille luontotyypeille arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Jos ehdotetut lievennystoimet huomioidaan, hankkeen rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia (Taulukko 35).

VE2: Vaihtoehdossa toteutetaan 13 voimalan hanke sekä sähkönsiirtoreitti. Tuulivoimaloita, tiestöä tai sähköasemaa ei sijoiteta arvokkaiden luontotyyppikohteiden alueelle. Perusparannettavan ja uuden tiestön läheisyyteen sijoittuu kolme arvokasta luontotyyppikohdetta ja rakentamisen takia niihin kohdistuva reunavaikutus voi lisääntyä. Parannettavan tiestön läheisyydessä sijaitsee myös kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymät, jotka voivat tuhoutua liittymän parantamisen yhteydessä. Sähkönsiirtoreitti kulkee neljän arvokkaan luontotyyppikohteen halki. Hankkeen vaikutukset arvokkaille luontotyypeille arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Jos ehdotetut lievennystoimet huomioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia.

Taulukko 35. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen- ja luontotyyppeihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Kasvillisuus- ja luontotyypit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien keskeiset luontoarvokohteet tunnistettiin erillisselvityksessä. Vaikutukset kohteisiin pystyttiin tunnistamaan ja arvioimaan riittävällä tasolla, minkä takia arvioinnin epävarmuustekijöitä voidaan pitää vähäisinä.

9 Luonnonsuojelualueet

9.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin rakenteet sijoittuvat etäälle Natura-alueista. Rakentamisesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueiden kytkeytyneisyyteen. Tuulivoimalat aiheuttavat maisemallisen muutoksen Natura-alueille, mutta muutos ei vaikuta arvioinnissa tarkasteltujen alueiden suojeluperusteisiin tai -tavoitteisiin.

Hankealueella sijaitsee yksi yksityinen luonnonsuojelualue, johon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana kohdistuu **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana luonnonsuojelualueeseen kohdistuu **suuria kielteisiä** vaikutuksia meluvaikutuksen takia. Vaikutuksia voidaan lieventää siirtämällä tai poistamalla läheiset voimalat, jolloin vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Muihin yksityisiin tai valtion luonnonsuojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankkeen rakentamisen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

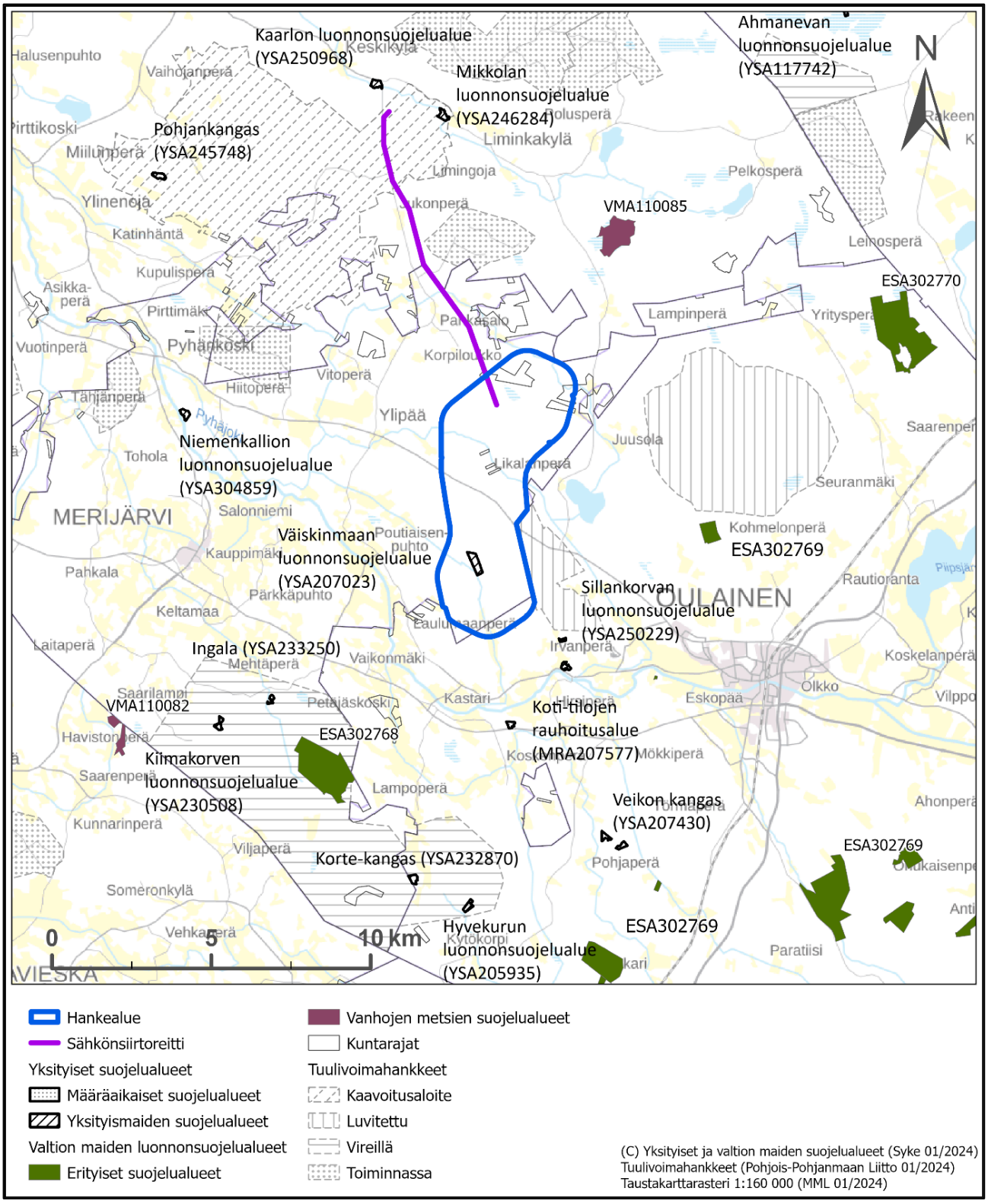
9.2 Nykytila

Hankealueella sijaitsee yksi yksityinen luonnonsuojelualue (Väiskinmaan luonnonsuojelualue, YSA207023) (Kuva 45 ja Kuva 46). Alue on perustettu vuonna 2012 osana Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaa (METSO) ja sen suojelun perusteena on metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Väiskinmaan luonnonsuojelualue on perustamispäätöksen mukaan luonnontilaisen kaltainen metsäpalsta. Palsta, jolla luonnonsuojelualue sijaitsee, koostuu kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella pääosin varttuneesta talousmetsästä, jossa on joitakin luonnontilaisen kaltaisuuden merkkejä. Osin alue on turvekangasta tai nuorehkoa tuoreen kankaan metsää. Puustoltaan palsta on runsaspuustoista sekametsää. Merijärven kunnan alueella ei juurikaan ole jäljellä luonnontilaisia metsiä. Väiskinmaan luonnonsuojelualueen käyttöä on rajoitettu tiukasti, eikä alueella saa esimerkiksi aiheuttaa häiriötä luonnonvaraisille selkärankaisille, vahingoittaa maa- tai kallioperää, hakata metsää, rakentaa rakennuksia, teitä tai laitteita, ajaa moottoriajoneuvolla sulan maan aikaan tai tehdä muita alueen maisemakuvaa muuttavia toimenpiteitä (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2012).

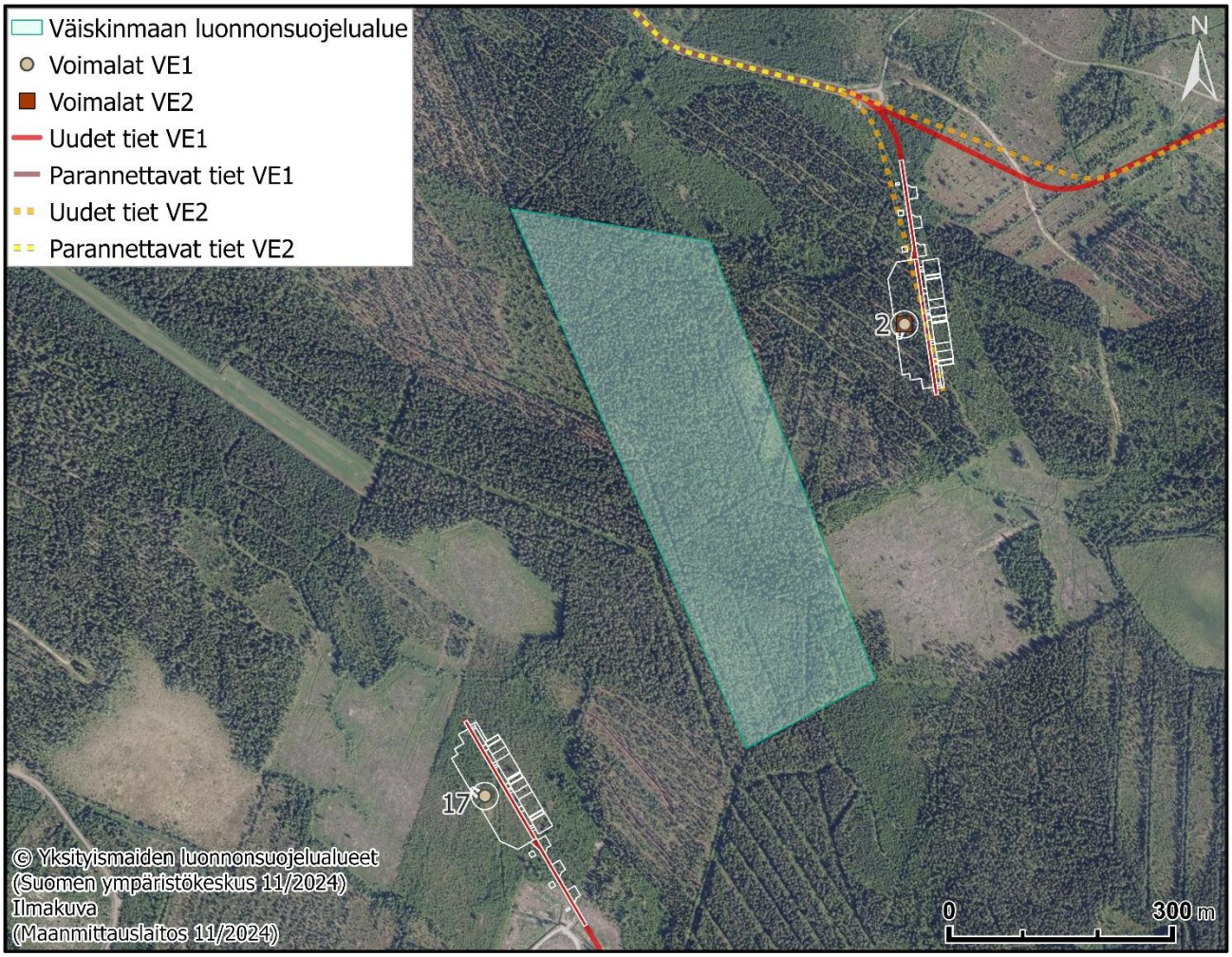
Muita yksityisiä luonnonsuojelualueita hankealueen läheisyydessä ovat Sillankorvan luonnonsuojelualue (YSA 250229) noin 1,8 kilometriä hankealueelta kaakkoon ja Koti-tilojen rauhoitusalue (MRA207577) noin 2,8 kilometriä etelään. Yhteensä yksityisiä luonnonsuojelualueita hankealueesta kymmenen kilometrin säteellä on 11.

Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse yksityisiä luonnonsuojelualueita. Sähkönsiirtoreitin lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet sijaitsevat suunnitellun reitin pohjoispäässä: Kaarlon luonnonsuojelu alue (YSA250968) noin 760 metriä sähkönsiirtoreitin päätepisteestä pohjoiseen ja Mikkolan luonnonsuojelualue (YSA250968) noin 1,5 kilometrin päässä sähkönsiirtoreitin päätepisteestä itään (Kuva 45).

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse valtion luonnonsuojelualueita (Kuva 45). Valtion luonnonsuojelualueita sijaitsee kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta neljä: Telkkisaarten suojelualue (VMA110085), Hillurahkan luonnonsuojelualue (ESA302768), Ohinevan metsän luonnonsuojelualue (ESA302769) ja Piurukkanevan luonnonsuojelualue (ESA302770) (Taulukko 36).

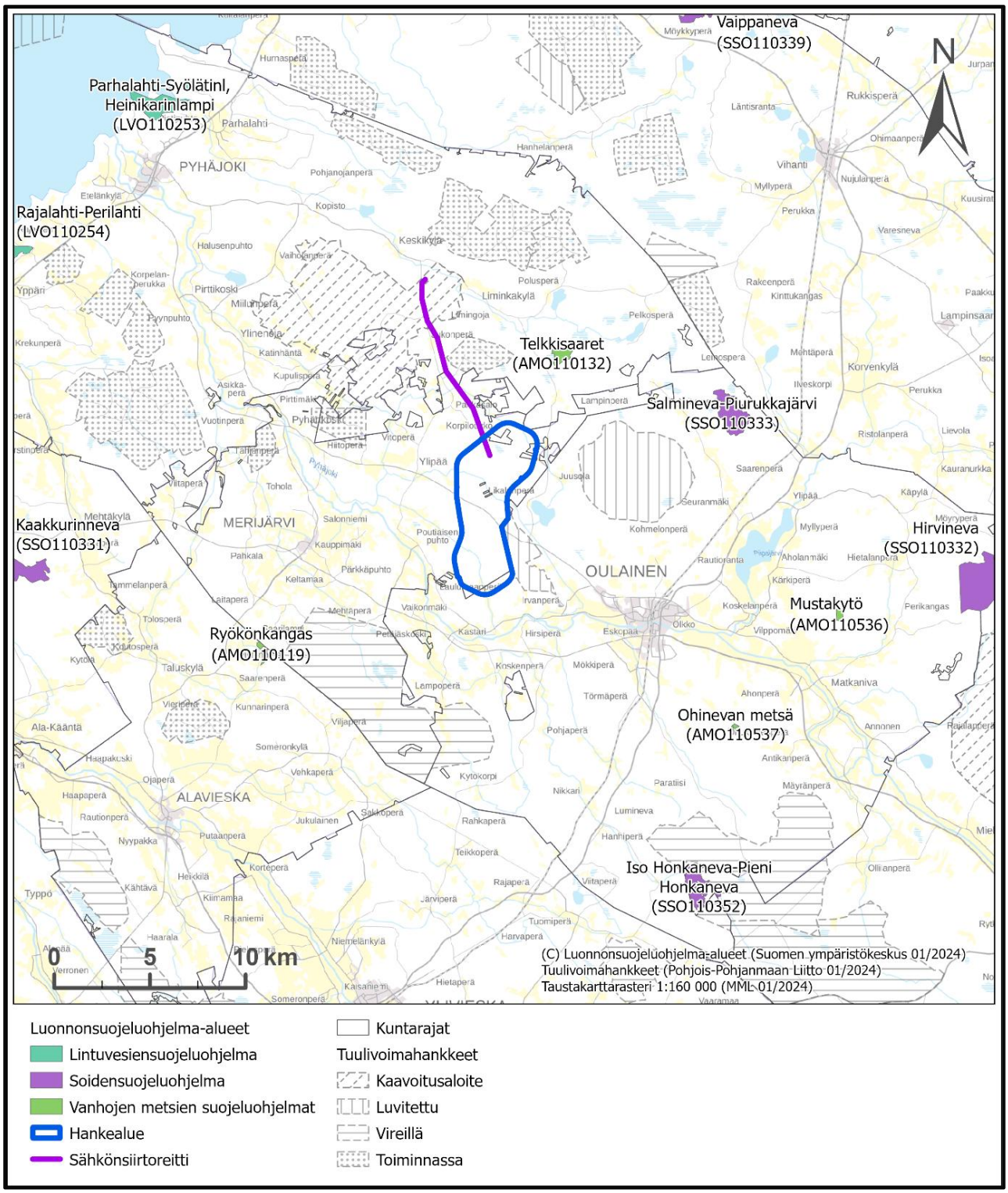


Kuva 45. Yksityiset ja valtion luonnonsuojelualueet hankealueella, sähkönsiirtoreitillä ja hankealueen ympäristössä. Hankealueelle sijoittuu Väiskinmaan luonnonsuojelualue (YSA207023). Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.



Kuva 46. Väiskinmaan yksityisen luonnonsuojelualueen sijainti hankealueella suhteessa lähimpiin voimaloihin.

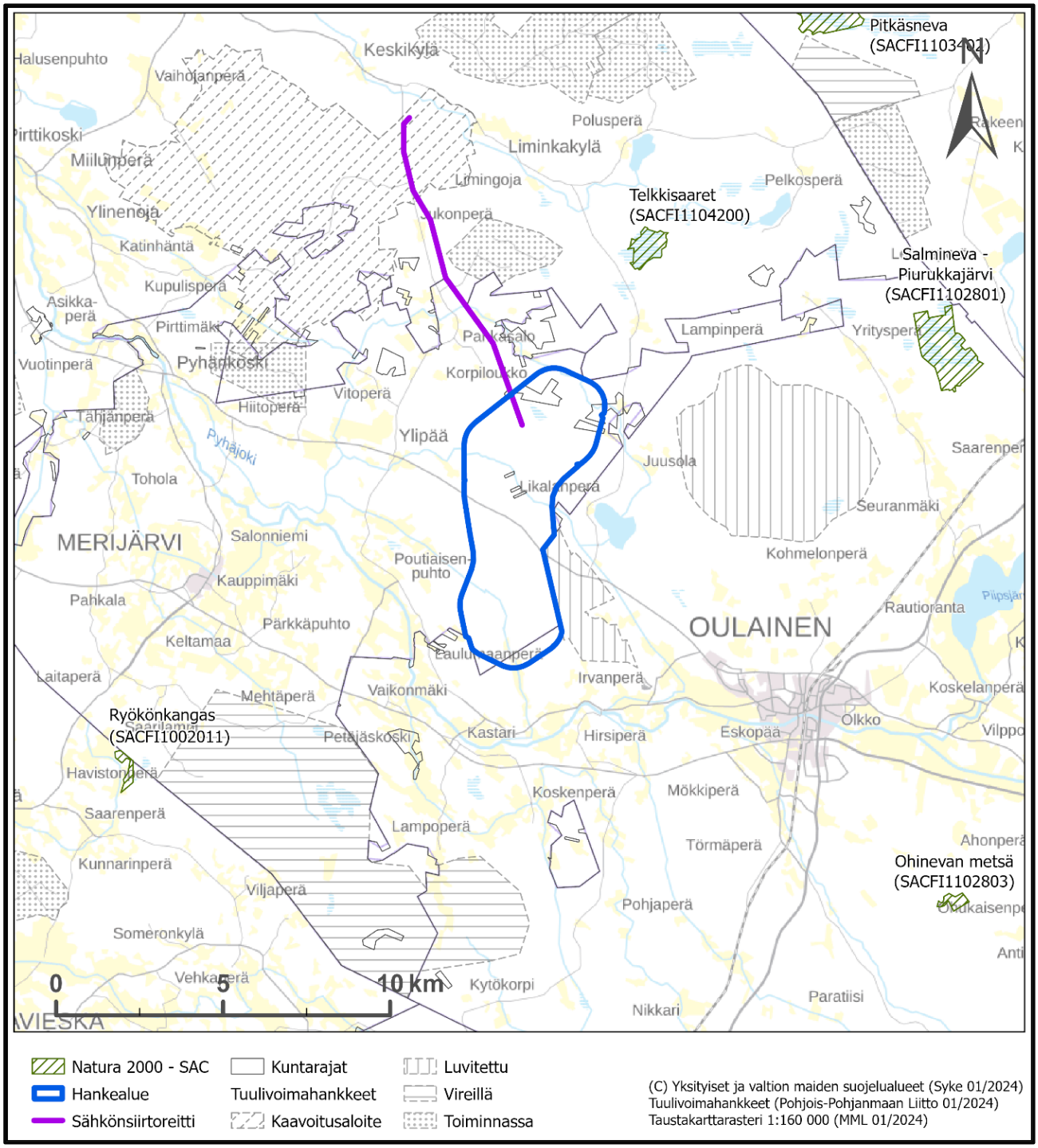
Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luonnonsuojeluohjelmien alueita (Kuva 47). Lähin luonnonsuojeluohjelma-alue Telkkisaaret (AMO110132), joka kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan, sijaitsee hankealueesta noin 3,6 kilometriä koilliseen (Taulukko 36). Toinen kymmenen kilometrin säteellä sijaitseva luonnonsuojeluohjelma-alue on Salmineva-Piurukkajärvi (SSO110333), joka kuuluu soidensuojeluohjelmaan. Salmineva-Piurukkajärvi sijaitsee hankealueen pohjoisosasta noin 9,5 kilometriä länteen.



Kuva 47. Hankealueesta 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma-alueet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse Natura 2000 -ohjelman alueita (Kuva 48). Lähin Natura-alue on Telkkisaaret (SACFI1104200) hankealueesta noin 3,6 kilometriä koilliseen. Alue on maantieteelliseltä rajaukseltaan suurilta osin yhteneväinen Telkkisaarten luonnonsuojeluohjelma-alueen (AMO110132) kanssa. Telkkisaarten Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat keidassuot (koodi 7110, pinta-ala 70,19 hehtaaria) ja boreaaliset luonnonmetsät (koodi 9010, pinta-ala 7,89 hehtaaria). Toinen kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseva Natura-alue on Salmineva-Piurukkajärvi (SACFI1102801), joka niin ikään on maantieteelliseltä

rajaukseltaan suurilta osin yhteneväinen Salmineva-Piurukkajärven luonnonsuojeluohjelma-alueen (SSO110333) kanssa. Alue sijaitsee hankealueen pohjoisosasta noin 9,5 kilometriä itään (Taulukko 36).



Kuva 48. Hankealueen ympäristön Natura-alueet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Taulukko 36. Hankealueen ympäristön Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km) sekä yksityiset (alle 10 km) ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet (alle 15 km). Etäisyys ilmoitettu minimietäisyytenä hankealueesta.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hanke-alueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet (alle 20 km)				
Telkkisaaret	FI1104200	SAC	3,6 km	koillinen
Salmineva - Piurukka-järvi	FI1102801	SAC	9,5 km	itä
Ryökönkangas	FI1002011	SAC	10,6 km	lounas
Pitkäsneva	FI1103402	SAC	12,2 km	koillinen
Ohinevan metsä	FI1102803	SAC	13,7 km	kaakko
Hanhelan joenvarsilaitumet	FI1106200	SAC	14,8 km	pohjoinen
Mustakydön metsä	FI1102802	SAC	17,0 km	itä
Iso Honkaneva - Pieni Honkaneva	FI1100006	SAC	17,3 km	kaakko
Luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km)				
Telkkisaaret	AMO110132	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	3,6 km	koillinen
Salmineva-Piurukka-järvi	SSO110333	Soidensuojeluohjelma	9,5 km	itä
Ryökönkangas	AMO110119	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	10,6 km	lounas
Ohinevan metsä	AMO110537	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	13,7 km	kaakko
Mustakytö	AMO110536	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	17,0 km	itä
Iso Honkaneva - Pieni Honkaneva	SSO110352	Soidensuojeluohjelma	17,3 km	kaakko
Yksityiset luonnonsuojelualueet (alle 10 km)				
Väiskinmaan luonnonsuojelualue	YSA207023	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	hankealueella	-
Sillankorvan luonnonsuojelualue	YSA250229	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,8 km	kaakko
Koti-tilojen rauhoitusalue	MRA207577	Määräaikainen rauhoitusalue (MRA;LsL 25§)	2,8 km	etelä
Ingala	YSA233250	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	6,0 km	lounas
Veikon kangas	YSA207430	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	6,9 km	kaakko
Mikkolan luonnonsuojelualue	YSA246284	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,6 km	pohjoinen
Kiimakorven suojelualue	YSA230508	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,7 km	lounas
Korte-kangas	YSA232870	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,7 km	etelä
Niemenkallion luonnonsuojelualue	YSA204859	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,9 km	länsi
Hyvekurun luonnonsuojelualue	YSA205935	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,2 km	etelä
Kaarlon luonnonsuojelualue	YSA250968	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	9,3 km	luode
Valtion omistamat luonnonsuojelualueet (alle 15 km)				
Telkkisaarten suojelualue	VMA110085	Vanhojen metsien suojelualue	3,6 km	koilliseen

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Ohinevan metsien luonnonsuojelualue	ESA302769	Muu luonnonsuojelualue (MH)	4,4 km	kaakko
Hillurahkan luonnonsuojelualue	ESA302768	Muu luonnonsuojelualue (MH)	5,4 km	lounas
Piurukkanevan luonnonsuojelualue	ESA302770	Muu luonnonsuojelualue (MH)	5,6 km	itä
Ryökönkankaan suojelualue	VMA110082	Vanhojen metsien suojelualue	10,7 km	lounas

Taulukko 37. Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä	Ilmansuunta sähkönsiirtoreitistä
Kaarlon luonnonsuojelualue (Ls2020)	YSA250968	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	750 m	luode

9.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueella voi olla suoria vaikutuksia Natura-, luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin, jos hankealue tai sähkönsiirtoreitti sijoittuu suojellulle alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä tuulivoimaloiden välke ja melu voivat vaikuttaa suoraan suojeluperusteena oleviin suojeluarvoihin.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi vaikuttaa välillisesti suojelualueisiin reunavaikutuksen ja hydrologiaan kohdistuvien muutosten kautta. Rakennettavien alueiden puuston raivaus synnyttää uutta reunavaikutteista ympäristöä, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin sekä paikalliseen lajikoostumukseen ja -runsauteen kohdistuviin muutoksiin rakentamisen lähiympäristössä. Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsäympäristöön, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Luonnonsuojelualueiden tilaan tai edustavuuteen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia, jos rakentaminen sijoittuu luonnonsuojelualueille virtaavien vesistöjen läheisyyteen ja aiheuttaa muutoksia veden virtaukseen, laatuun, ravinteikkuuteen tai kiintoaineskuormaan. Välillisiä vaikutuksia voi kohdistua myös linnustoon lisääntyneen törmäysriskin ja lentoestevaikutuksen takia. Myös muuhun eläimistöön voi kohdistua vaikutuksia esim. rakentamisen aikaisen melun tai välkkeen seurauksena.

Hanke voi vaikuttaa luonnonsuojelualueiden maisemaan. Puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä alueille ja tuulivoimaloiden välke ja melu voivat normaalitoiminnassa kulkeutua alueille.

9.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutuksien tarkastelun lähtötietoina käytettiin suojelualueiden perustamispäätöksiä ja Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja (Metsäkeskus 2024) sekä Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskientunnistaminen (2024) selvitystä. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit laadittiin asiantuntija-arviona.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvien Natura 2000 -alueiden osalta toteutettiin Natura-tarvearviointi. Natura-tarvearvioinnissa arvioidaan varsinaisen

luonnonsuojelulain 35 § mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta. YVA-selostuksessa on arvioitu Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset. 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 ortoilmakuvaa.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaan hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava ne vaikutukset, jotka voivat heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä. Arviointivelvollisuus koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

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” (LSL 9/2023 7 §). Hankkeen vaikutuksia on arvioitava erityisesti niiden alueen ominaisuuksien ja erityisten ympäristöolosuhteiden osalta, jota suunnitelma tai hanke koskee.

Tarveharkinnan perusteella tuulivoimahanke ei aiheuta välittömiä tai välillisiä vaikutuksia hankealueen lähistöllä sijaitsevien Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Natura-alueiden suojellut kohteet eivät vaarannu hankkeen toteuttamisen takia ja alueiden suojeluperusteena olevat luontotyypit säilyvät jatkossakin koskemattomina. Natura-alueiden suojeluperusteina ei ole lajeja, joihin tuulivoimalan melu, välke tai rakentaminen vaikuttaisivat negatiivisesti (esimerkiksi linnut). Natura-alueiden ja hankealueen välillä mahdollisesti liikkuviin lintulajeihin kohdistuvat vaikutukset huomioidaan linnustovaikutusten arvioinnissa ja niihin liittyvissä maastoselvityksissä.

Koska alueelle ei synny suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia, varsinaista luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia ei katsota tämän arvioinnin mukaan tarpeelliseksi.

9.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritettiin viiden kilometrin etäisyys hankealueen rajasta sekä yhden kilometrin etäisyys voimajohdosta. Natura-alueiden herkkyys arvioidaan **suureksi**, sillä niiden suojelunperusteena olevat luontotyypit ovat herkkiä muutoksille ja niitä esiintyy alueellisesti vähän. Vaikutusalueen herkkyys luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan kriteeristön mukaisesti **suureksi.** Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsee useita yksityisiä luonnonsuojelualueita sekä yksi Natura-alue.

9.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

9.6.1 Natura-alueet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealuetta lähimmät Natura- alueet ovat 3,6 kilometrin päässä sijaitseva Telkkisaaret ja 9,5 kilometrin päässä sijaitseva Salmineva-Piurukkajärvi. Hanketta varten tehtävät rakennustoimet eivät sijoitu Natura-alueille virtaavien vesistöjen varrelle, joten rakentamisesta ei arvioida koituvan hydrologisista muutoksista aiheutuvia vaikutuksia. Rakentamis- tai purkutöiden melun tai lisääntyneen liikkumisen vaikutuksien ei arvioida ulottuvan Natura-alueille. Hankealueen tai sähkönsiirtoreitin rakentamisella tai toiminnan lopettamisella **ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia** Natura-alueisiin tai niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan ei arvioida aiheuttavan välittömiä vaikutuksia Natura-alueiden suojelutavoitteisiin tai suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Melu- ja välkeselvitysten (liite 7) perusteella tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta aiheutuva melu tai merkittävät välkevaikutukset eivät yllä Natura-alueille.

Hanke voi vaikuttaa Natura-alueiden maisemaan. Puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä Natura-alueille. Maisemallisilla vaikutuksilla tai välkkeellä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai Natura-alueiden suojelutavoitteisiin. Hankealueelle sijoittuvan infrastruktuurin tai sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** Natura-alueille.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen (2024) -selvityksen perusteella ekologisen verkoston ulkopuolelle, minkä vuoksi hankkeella ei arvioida olevan yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaikutuksia Natura 2000 -verkoston eheyteen tai toiminnallisuuteen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä Natura-alueisiin kohdistu tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia.

VE1 & VE2: Hankkeen rakentamisesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueiden kytkeytyneisyyteen. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin rakenteet sijoittuvat etäälle Natura-alueista eivätkä sijaitse Natura-alueille virtaavien vesistöjen tai uomien läheisyydessä tai Natura-alueita yhdistävien ekologisten yhteyksien alueella. Normaalitoiminnassa tuulivoimaloiden melu ja välke eivät ulotu Natura-alueille. Tuulivoimalat aiheuttavat maisemallisen muutoksen Natura-alueille, mutta muutos ei vaikuta alueiden suojeluperusteisiin tai -tavoitteisiin (Taulukko 38).

Taulukko 38. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Natura 2000 -alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

9.6.2 Luonnonsuojelualueet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakennettavat voimalat, tiestöt, sähköasemat tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luonnonsuojelualueille. Rakentamisesta tai toiminnan lopettamisesta ei tämän takia arvioida aiheutuvan luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia.

Väiskinmaan luonnonsuojelualuetta lähimmäksi sijoittuvat voimalat 2 ja 17. Voimala 2 sijaitsee noin 200 metrin päässä luonnonsuojelualueen rajalta. Harukset huomioiden tuulivoimalan ja luonnonsuojelualueen välinen etäisyys on noin 100 metriä. Voimalan 17 etäisyys luonnonsuojelualueesta on noin 350 metriä ja harukset huomioiden noin 250 metriä. Luonnonsuojelualueen ja voimaloiden välinen alue on pääosin keski-ikäistä talousmetsää. Voimaloiden rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuu alueelle lisääntynyttä liikettä ja melua, joka voi häiritä alueen eläinlajistoa, kuten pesimälinnustoa. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset Väiskinmaan luonnonsuojelualueelle ja sen eläimistölle arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** ohimenevien häiriövaikutusten vuoksi.

Telkkisaarten suojelualue hankealueen pohjoispuolella, Sillankorvan luonnonsuojelualue hankealueen kaakkoispuolella ja Koti-tilojen rauhoitusalue hankealueen eteläpuolella sekä Kaarlon luonnonsuojelualue sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella jäävät rakentamisen vaikutusten ulkopuolelle ja niihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana Väiskinmaan luonnonsuojelualueen äänitaso tulee olemaan noin 45–50 dB, mikä ylittää valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen luonnonsuojelualueiden 45 dB(A) melun ohjearvon. Muutos melutasossa ei hävitä suojelun perusteena olevaa metsäluontoa kokonaan, sillä melu ei vaikuta alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Melutason muutos voi kuitenkin aiheuttaa suuria häiriövaikutuksia Väiskinmaan luonnonsuojelualueella esiintyvälle eläinlajistolle, kuten pesimälinnustolle. Meluvaikutukset voivat lieventyä kohtalaisella aikavälillä, jos eläimistö tottuu meluun. Väiskinmaan luonnonsuojelualueelle kohdistuvasta välkkeestä arvioidaan aiheutuvan vähäisiä häiriövaikutuksia alueen linnustoon. Elinympäristön heikentämisen arvioidaan vaikuttavan luonnonsuojelualueen suojelutavoitteisiin. Normaalitoiminnan vaikutus luonnonsuojelualueeseen arvioidaan tämän takia **suuren kielteiseksi**.

Hanke voi vaikuttaa suojelualueiden maisemaan. Puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä lisäksi Sillankorvan luonnonsuojelualueelle, Koti-tilojen rauhoitusalueelle, Kaarlon luonnonsuojelualueelle ja Telkkisaarten suojelualueelle. Maisemallisilla vaikutuksilla tai välkkeellä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia alueiden suojelutavoitteisiin tai alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Kyseisiin luonnonsuojelualueisiin **ei arvioida kohdistuvan** merkittäviä välillisiä tai välittömiä vaikutuksia normaalitoiminnan aikana.

Normaalitoiminnan aikaiset kokonaisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioidaan enintään **suuren kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen mukaan yhtenäisellä metsäalueella. Yhdessä viereisten hankkeiden kanssa Rahkakurun hankkeen rakentaminen lisää alueen luonnonympäristöjen pirstoutumista ja voi siksi heikentää luonnonsuojelualueiden välistä kytkeytyneisyyttä. Hankkeiden rakentamisen yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Normaalitoiminnan yhteisvaikutuksia ei muodostu, sillä voimaloiden melu ei leviä luonnonsuojelualueille, joihin kohdistuu myös muiden hankkeiden meluvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen häiriövaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla Väiskinmaan luonnonsuojelualueen lähellä tehtävät työt eläinten pesimäajan ulkopuolelle. Lieventämistoimien ei arvioida muuttavan vaikutusten merkittävyysluokkaa. Normaalitoiminnan vaikutuksia voidaan lieventää joko poistamalla voimalat nro 2 ja 17 tai siirtämällä niitä kauemmas suojelualueesta, jolloin melutaso pienenee. Melutaso voi pienentyä myös poistamalla toinen voimaloista ja siirtämällä toista kauemmaksi. Tällä lieventämiskeinolla vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä yksityisiin tai valtion omistamiin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin kohdistu tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia.

VE1: Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana Väiskinmaan luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevaan metsäluonnon monimuotoisuuteen ja siihen lukeutuviin eläinlajeihin kohdistuu häiriövaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **vähäisen kielteiseksi** ja normaalitoiminnan aikana **suuren kielteiseksi**. Mikäli voimaloita nro 2 ja 17 siirretään etäämmälle ja melutaso pienentyy suojelualueella, vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Muihin yksityisiin tai valtion luonnonsuojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Rakentamisen yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Vaikutus on hieman suurempi kuin VE2, sillä Väiskinmaan suojelualueen läheisyydessä on enemmän voimaloita (Taulukko 39).

VE2: Vaikutukset arvioidaan samaan merkittävyysluokkaan kuin VE1 tapauksessa. Vaikutus Väiskinmaan suojelualueeseen on kuitenkin hieman pienempi, sillä eteläistä voimalaa nro 17 ei ole VE2 mukaisessa suunnitelmassa. Voimala nro 2 vaikuttaa kuitenkin melutasoon merkittävästi enemmän, joten **kielteinen vaikutus** arvioidaan ilman lieventämiskeinoja **suureksi** ja voimalaa nro 2 siirrettäessä etäämmälle **kohtalaiseksi**.

Taulukko 39 Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Luonnonsuojelu-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomi-oituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja menetelmien luotettavuuteen. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty viranomaistahojen aineistolähteitä, avoimia paikkatietoaineistoja ja hanketta varten tuotettua selvitystietoa, jotka arvioidaan laadultaan ja kattavuudeltaan riittäviksi. Epävarmuustekijöiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen arvioidaan tämän takia vähäiseksi.

10 Pohja- ja pintavedet

10.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealueella, sen lähiympäristössä tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Hankealueen luokittelemattomiin pohjavesiin muodostuu molemmissa hankevaihtoehdoissa korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättymisvaiheessa, kun pohjavesiin kohdistuu pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta. Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa 2, vaikka vaikutusluokka pysyykin samana. Pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Pintavesivaikutukset muodostuvat merkittäviksi Viirelänojan (vesienhoidon suunnittelussa vesimuodostuman nimi Hiito-oja) ympäristön voimalapaikoilla rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmassa suunnittelussa, mutta ilman lisätoimia suunnitelman molemmat vaihtoehdot vaarantavat Hiito-ojan ekologisen tilan saavuttamisen. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos alueella tehdään runsaasti metsätöitä samaan aikaan kun hanketta rakennetaan. Viereisten tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia ei muodostu.

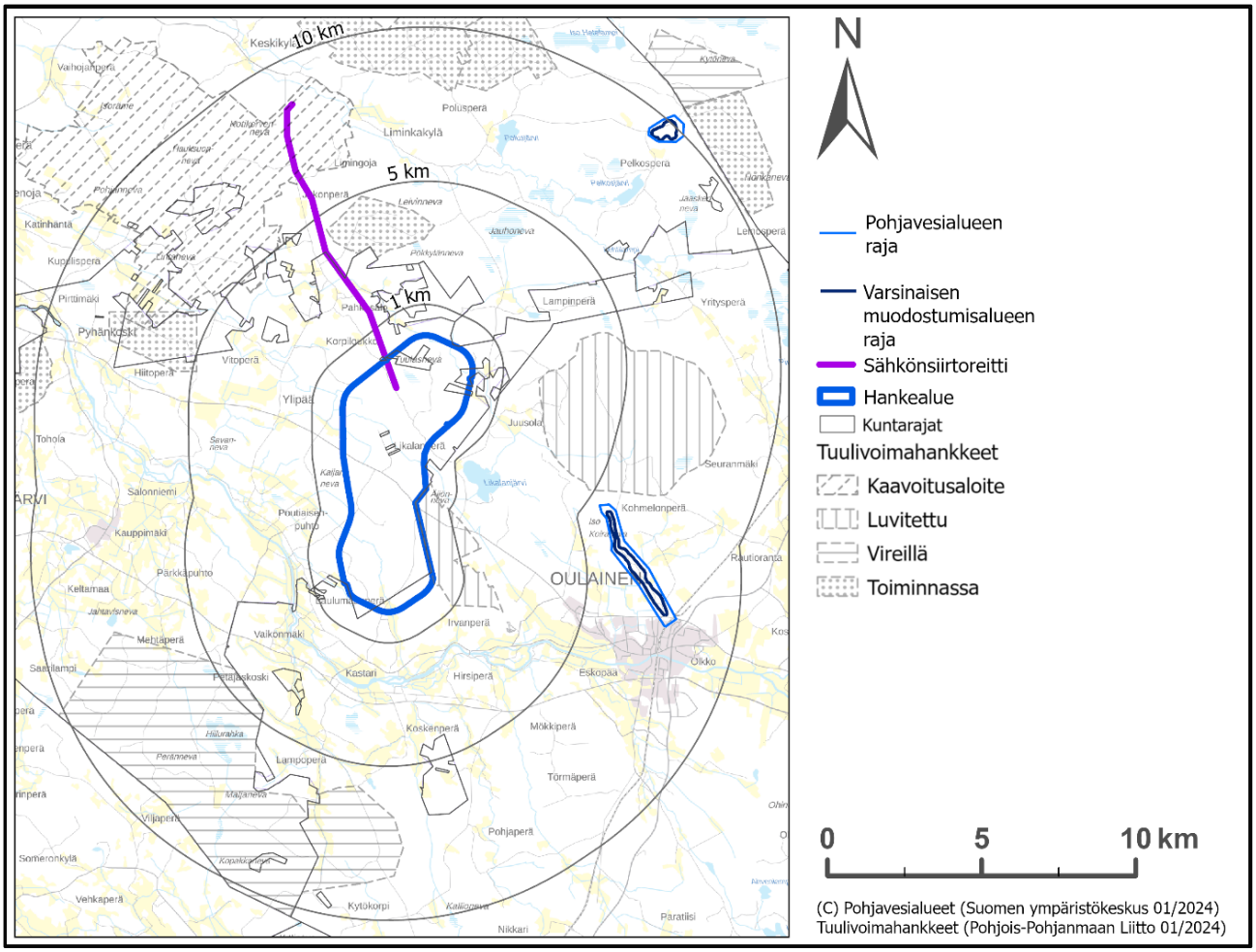
10.2 Nykytila

Pohjavedet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 49). Hankealueen lähietäisyyteen (< 10 km etäisyydelle) sijoittuu kaksi luokiteltua pohjavesialuetta. Lähin pohjavesialue Vaekangas (11563001) sijaitsee noin 5,4 km päässä hankealueesta itään, Oulaisten taajaman pohjoispuolella. Vaekangas on luokiteltu luokkaan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1). Vaekangas on luokiteltu pohjavesien tila ja riskiarvioinnissa selvityskohteeksi. Selvityskohteiksi on nimetty ne pohjavesialueet, joille aiheutuneista ihmistoiminnan vaikutuksista ei ole saatavilla riittävästi tietoa (Syke 2023).

Toinen alle 10 km säteellä sijaitseva pohjavesialue Viinikangas (11625003) sijaitsee hankealueesta koilliseen reilun 9 km päässä. Viinikangas on luokiteltu luokkaan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2). Viinikangas on luokiteltu pohjavesien tila ja riskiarvioinnissa luokkaan *hyvä tila* (Syke 2023).

Luokiteltujen pohjavesialueiden lisäksi pohjavettä on kaikkialla maaperässä. Hankealueen pohjaveden laadusta ei ole tietoa, sillä alueella ei sijaitse tiedossa olevia pohjavesiputkia.

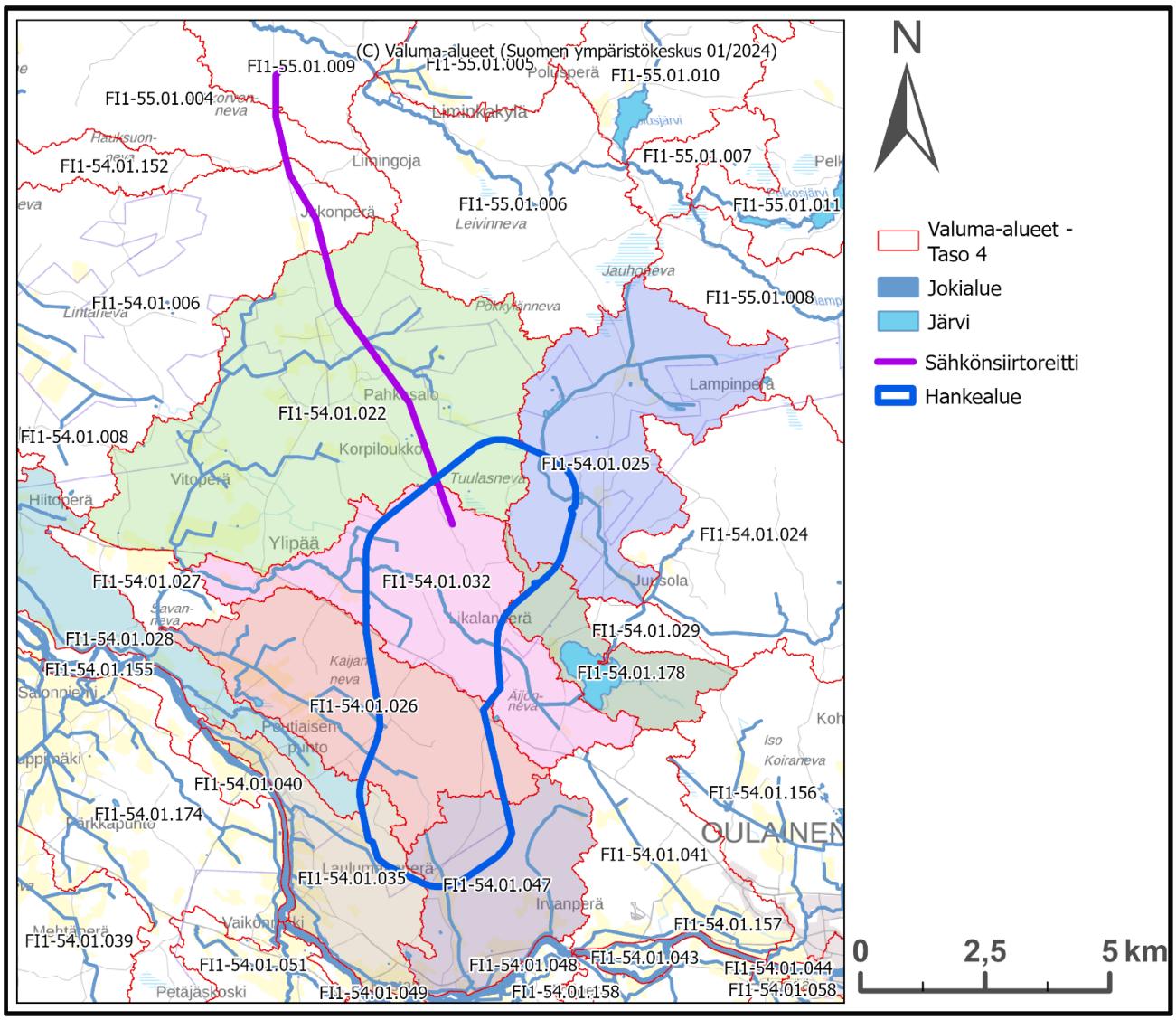


Kuva 49. Hankealueen lähiympäristön pohjavesialueet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Pintavedet

Hankealue sijoittuu Pyhäjoen päävesistöalueelle (54). Valuma-aluejaon tason 4. osalta hankealue sijoittuu yhteensä kahdeksalle alueelle: FI1-54.01.022, FI1-54.01.025, FI1-54.01.032, FI1-54.01.178, FI1-54.01.026, FI1-54.01.047, FI1-54.01.035 ja FI1-54.01.028 (Kuva 50). Hankealueelta vedet virtaavat Pyhäjokeen ja sieltä Perämereen. Alueella on paljon ojitettua suota.

Myös sähkönsiirtoreitin alkuosalla vedet virtaavat Pyhäjokeen. Reitti kulkee lähellä vedenjakajaa ja päätyy loppuosallaan Liminkaojan valuma-alueelle (FI1-55.01.004 ja FI1-55.01.009). Liminkaoja laskee Liminkajärven läpi Perämereen Pyhäjoen pohjoispuolella.



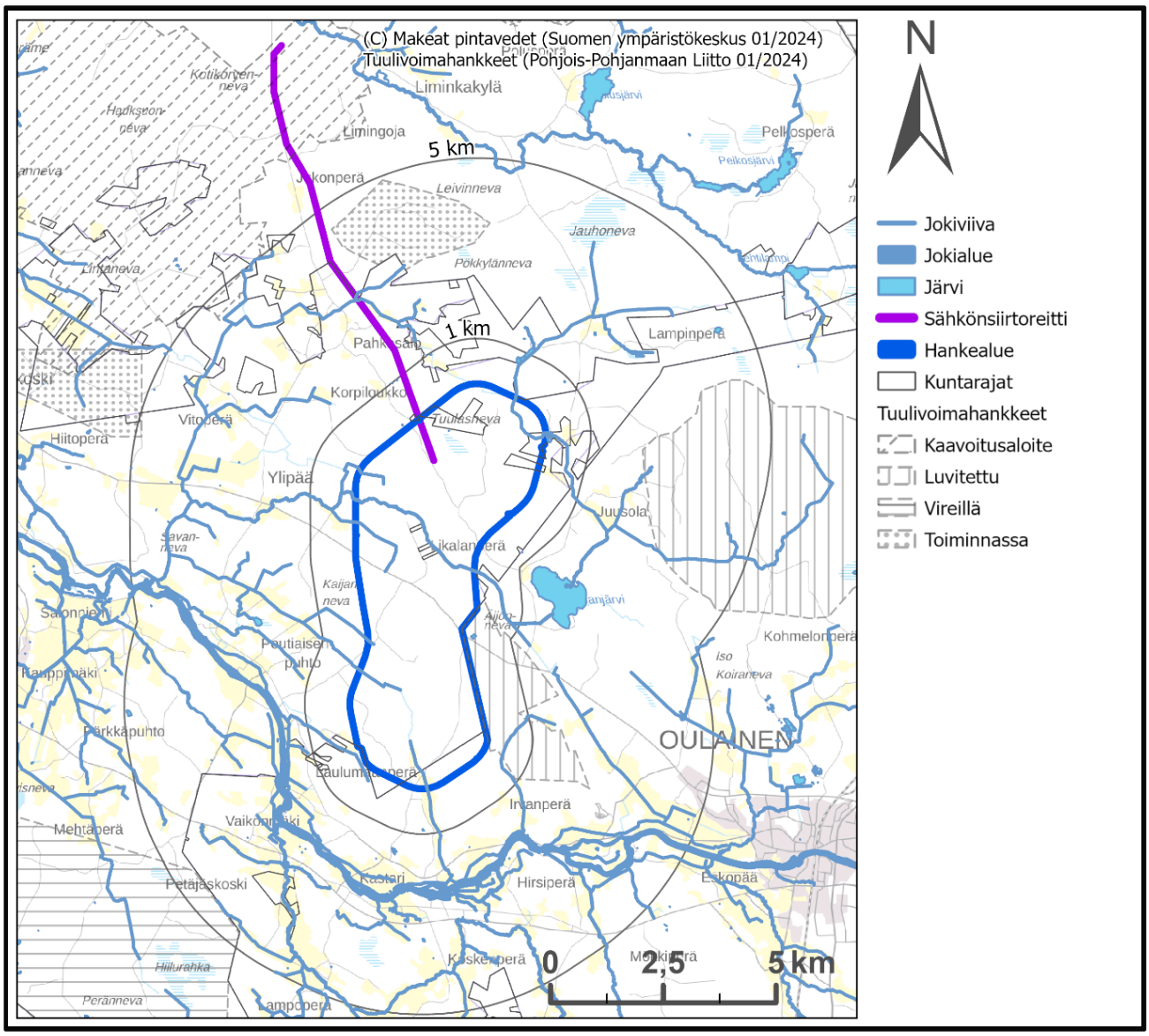
Kuva 50. Alueen tason 4. mukainen valuma-aluejako sekä järvet ja joet. Hankealueelle sijoittuvat valuma-alueet on eroteltu väreillä toisistaan hahmottamisen helpottamiseksi.

Suomen ympäristökeskuksen makea pintavesi -aineistojen perusteella hankealueen läpi virtaa yksi joki, Viirelänoja (Kuva 51). Vesimuodostuman nimi vesienhoidon suunnittelussa on Hiito-oja. Se on voimakkaasti muutettu ja sen ekologinen potentiaali on arvioitu tyydyttäväksi (Kuva 53). Joki saa alkunsa hankealueen itäpuolelta Likalanjärvestä, jonka ekologinen tila on arvioitu hyväksi. (Syke 2023). Alaosallaan myös joen karttanimi muuttuu Hiito-ojaksi. Hiito-oja seurailee Pyhäjokea ja yhtyy siihen Merijärvellä vajaa kilometri ennen Pyhäjoen kuntarajaa.

Kuva 51. Viirelänoja hankealueella, ETRS-TM35FIN: P: 7135957, I: 385576 (Ecobio Oy).

Hankealueen eteläpuolella virtaa Pyhäjoen ala- ja keskiosa. Sitä ei ole arvioitu voimakkaasti muutetuksi ja sen ekologinen tila on arvioitu hyväksi. Pyhäjoki virtaa hankealueen eteläpuolelta lännen suuntaan Merijärven ja Pyhäjoen kunnan kautta laskien Perämereen. Hankealueen pohjoispuolella Liminkaojan ekologinen tila on hyvä, eikä sitä ole arvioitu fyysisen muuttuneisuutensa puolesta voimakkaasti muutetuksi (Syke 2023). Ohessa (Kuva 52) on esitetty hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat pintavedet ja virtavedet. Jäljempänä (Kuva 53) on esitetty Suomen ympäristökeskuksen tietoihin perustuvat pintavesien ekologiset tilat hankealueen läheisyydessä.

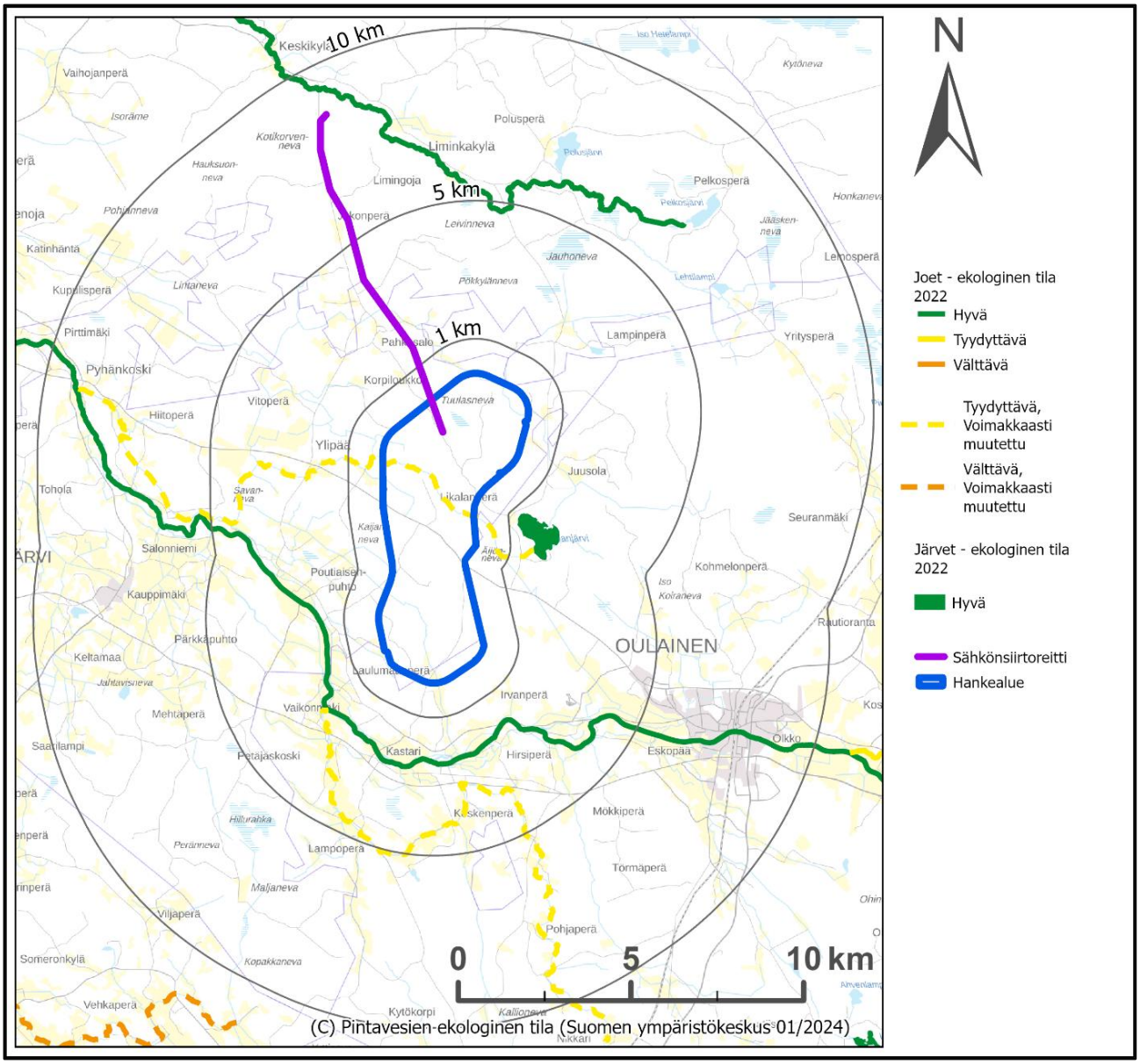
Hankealue sijoittuu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen (VHA4). Vesienhoitoalueella seurataan pintavesien tilaa ja huolehditaan alueellisten ELY-keskusten valmistelemien vesienhoidon suunnittelun ja toimeenpanon edellyttämien tietojen, suunnitelmien ja ohjelmien yhteensopivuudesta. Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa ja turvata vesien hyvä ekologinen tila.



Kuva 52. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat pintavedet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Hankealueen läpi virtaavan Hiito-ojan (Viirelänoja) tilatavoitetta ei ole saavutettu. Kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi. Ekologista tilaa ei ole luokiteltu vielä ensimmäisellä vesienhoitokaudella, mutta toisella ja kolmannella kaudella potentiaali on arvioitu tyydyttäväksi (Kuva 53). Ekologiseen tilaan vaikuttavia merkittäviä paineita ovat maa- ja metsätalous sekä hydro-morfologiset tekijät. Maa- ja metsätalouden paineet eivät kuitenkaan ole merkittäviä. Tarve fosfori- ja typpikuorman vähentämiselle kustannustehokkaimmin toimenpitein on tunnistettu, samoin virtavesikunnostusten tarve (Laine ym. 2021).

Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueelle laaditussa toimenpideohjelmassa pintavesiä tarkastellaan viidellä suunnittelualueella, joiden luonnonolosuhteet ja vesiin kohdistuvat ihmistoiminnot poikkeavat toisistaan. Hankealue sijoittuu Kalajoki-Temmesjoki-suunnittelualueeseen, jolla järviä on vähän ja siten jokien tulvaherkkyys on suuri.



Kuva 53. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien pintavesien ekologinen tila.

10.3 Vaikutusmekanismit

Pääasialliset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin syntyvät tuulivoimaloiden, niiden perustusten, tiestön sekä sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia voi muodostua ennen kaikkea maanmuokkauksesta, pinnan tasauksesta ja muotoilusta, mahdollisesta louhinnasta, kaivantojen kuivatuksesta ja massojen siirrosta, kun humusta ja kiintoainesta huuhtoutuu työkoneiden liikkuessa ja kaivaessa alueella.

Lisäksi esimerkiksi tiestön rakentamisen tai kunnostamisen yhteydessä pieniin virtavesiin tehtävät rumpurakenteet voivat vaikeuttaa vesieliöiden vapaata liikkumista. Rakentamisen seurauksena pienten virtavesien rantavyöhykkeiden ja niiden kasvillisuuden sekä uoman morfologian muuttuminen vaikuttavat valo-, pohjan karkeus- ja virtausolosuhteisiin, mikä muuttaa eliöiden elinolosuhteita.

Rakentamisessa mahdollinen kuivatus ja vettä huonosti läpäisevän alueen lisääntyminen vaikuttavat hydrologisiin olosuhteisiin, mikä voi johtaa muun muassa maa-alueen vedenpidätyskyvyn

heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Hankkeessa rakennettavat alueet ovat kuitenkin valuma-alueeseen nähden pieniä, joten vaikutukset hydrologiaan jäävät merkityksettömiksi.

Maa- ja kallioperän muokkaus voi aiheuttaa vaikutuksia pohja- ja pintavesien laatuun, määrään ja virtaussuuntiin. Se voi vaikuttaa myös pohjaveden muodostumiseen. Maan pintakerroksen kuoriminen lisää valuntaa ja eroosiota ja niiden myötä kiintoaineksen kulkeutumista vesiin. Maakerroksen poistaminen ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia, jolloin veden luontainen puhdistuminen vähenee. Toimenpiteet voivat lisäksi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden pinnan tasoon ja muodostumisolosuhteisiin. Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä lisätä vesien rauta- ja mangaanipitoisuuksia.

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.

Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pinta- ja pohjavesien määriä ja niiden virtauksia, sekä voi vaikuttaa heikentävästi vesien laatuun. Maakaapelien rakentamisesta voi syntyä vesistövaikutuksia etenkin rakennusvaiheessa, kun maata kaivetaan ja muokataan. 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. Tyypillisesti rakentamisen aikaiset vaikutukset hankealueen ja sen alapuolisten uomien vedenlaatuun rajoittuvat maankaivuu- ja muokkaustoimista aiheutuviin lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin.

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

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävän betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonin vaikutusta ei siksi tarkastella.

Hankkeen toiminnasta ei aiheudu suoria päästöjä pinta- tai pohjavesiin. Jätevesiä ei synny. Sadevedet valuvat tuulivoimaloiden päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Mahdollisesti tarvittavat kuivatustoimenpiteet suunnitellaan myöhemmin olosuhteiden mukaan. Tuulivoimaloiden lavoista niiden elinkaaren aikana irtoavan materiaalin määrä arvioidaan käytettävissä olevan tiedon perusteella pieneksi suhteessa mikromuovin merkittävämpiin päästölähteisiin (ympäristössä jo oleva muovijäte, liikenne, tekonurmikentät, muovituotteiden valmistus sekä keinokuitutekstiilien pesu). Eroteltavissa olevia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin ei aiheudu (Suomen uusiutuvat ry 2024a; Naturskyddsföreningen 2023; Fjäder, ym. 2022).

Koska hankkeesta ei synny suoria vesistöpäästöjä, haitallisten aineiden vesistövaikutuksia ei tarkastella. Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen luvussa 26 .

10.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muun rakentamisen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu voimalasuunnitelmien sekä paikkatietoaineistojen (valuma-alueet, virtavedet, pohjavesialueet) perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevia pinta- ja pohjaveden paikkatietoaineistoja, valuma-aluetietoja sekä vesienhoitosuunnitelmien luokituksia sekä niihin liittyviä tutkimuksia ja selvityksiä.

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.

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

Hankkeen rakentamisessa on kyse alle vuoden kestävästä maarakentamisurakasta. Rakentamisen aikaisten vaikutusten synnyllä on selkeä alku ja loppu.

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

10.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Pohjavedet

Vaikutusalueeksi määritetään hankealue ja voimajohtoalue sekä hankealueen ulkopuolelle noin 1,1 km päähän jatkuva parannettava tieosuus. Jos maa-ainesta otetaan hankealueen ulkopuolelta, myös nämä alueet lukeutuvat vaikutusalueeseen.

Pintavedet

Vaikutusalue ulottuu pintavesiin rakentamiskohteiden valuma-alueilla sekä niistä alavirtaan. Koska hankkeessa ei rakenneta vesistöön, tavanomaisilla hyvillä käytännöillä rakentamisen suunnittelussa ja toteutuksessa voidaan rajata vaikutusalue suhteellisen paikalliseksi.

Vaikutusalueena tarkastellaan ojaverkostoa rakentamiskohteiden läheisyydessä, Viirelänojaa sekä Pyhäjokea Myllyperän Vääräkosken kohdalla ja siihen Matkanevan peltoalueiden poikki laskevaa ojaa. Lisäksi Sauranevan Liminkaojaan laskevaan ojaverkostoa tarkastellaan sähkönsiirtoreitin loppuosan vaikutusalueena. Rakennuspaikat Likalanjärven valuma-alueen latvoilla ovat etäällä ja sijaitsevat ojittamattomalla kivennäismaalla, jossa vesistövaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Hankkeen vaikutusalue ei siksi ulotu Likalanjärveen. Vaikutusalueella ei ole ojaverkoston lisäksi sellaisia luokittelemattomia pintavesiä, joihin vaikutusta kohdistuisi.

Yhteisvaikutusten tarkastelualueeseen kuuluvat Viirelänoja sekä Pyhäjoen Vääräkoski ja Liminkaojan Sauranevan tienoo siltä osin, kun muista hankkeista ylävirrassa syntyvät vaikutukset voivat ulottua Rahkakurun vaikutusalueelle näissä joissa. Koska Likalanjärveen ei synny vaikutuksia Rahkakurun hankkeesta, sinne ei synny myöskään yhteisvaikutuksia.

Vaikutusalueen herkkyys

Pohjavedet

Hankealueen luokittelemattomien pohjavesien herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska alueen pohjavesiä ei käytetä talousvesinä. Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.

Pintavedet

Hiito-ojan (Viirelänojan) ekologista tilatavoitetta ei ole saavutettu. Siihen nykyisin kohdistuvat paineet ovat samantapaisia kuin Rahkakurun hankkeesta aiheutuvat vaikutukset. Muissa vaikutusalueen vesimuodostumissa tilatavoite on saavutettu. Luokiteltujen vesimuodostumien lisäksi pintavesivaikutukset kohdistuvat lähinnä ojaverkostoon. Vaikutusalueen pintavesillä ei ole erityisen merkittävää virkistysarvoa. Kokonaisuudessaan pintavesien herkkyys arvioidaan suureksi, koska vesienhoidon ekologinen luokitus hankkeen vaikutusalueen keskeisimmässä vesimuodostumassa on tyydyttävä.

10.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

10.6.1 Pohjavedet

Hankealueelle ja sähkösiirtoreitille ei kartan mukaan sijoitu happamia sulfaattimaita, ja niiden esiintymistodennäköisyys on lähes koko selvitysalueella hyvin pieni. Paikoitellen esiintymistodennäköisyys on pieni tai maksimissaan kohtalainen. Pohjavesivaikutusten arviointi on tehty olettaen, että happamien sulfaattimaiden esiintymiseen varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pohjavesivaikutuksia aiheudu.

Rakentaminen

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset ja huoltoteiden pohjarakenteet) arvioidaan huuhtoutuvan ainoastaan vähäisiä määriä kiintoaines- tai ravinnepitoisia vesiä, jotka voivat kulkeutua pohjavesiin. Näin ollen hankealueen pohjaveden pilaantumisriski on alhainen. Rakentamisvaiheessa luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi alueen herkkyyden ja rakentamisen vaikutusten suuruuden perusteella. Hankealueella tai sen läheisyydessä tai sähkönsiirtoreitillä ei ole lähtötietojen tai maastokäyntien perusteella talousvesikaivoja, joten vaikutuksia niihin ei synny.

Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä hankkeen kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuudet ovat kyseisillä teillä harvinaisia.

Luokiteltuihin pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutuksia, sillä ne eivät sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Ilmajohtona toteutettava sähkönsiirtoreitti ei kulje luokitellun pohjavesialueen läpi eikä aiheuta muutoksia luokitelluille tai luokittelemattomille pohjavesille.

Kokonaisarvioina rakentamisen pohjavesivaikutuksien arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiä**.

Normaalitoiminta

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

Toiminnan päättyminen

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

Yhteisvaikutukset

Missään toiminnan vaiheessa ei tunnisteta muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia pohjavesiin, sillä hankkeiden vaikutus pohjaveteen ei yllä hankealueiden ulkopuolelle, eikä Rahkakurun hankkeen noin 1,1 km mittainen hankealueen ulkopuolelle jatkuva parannettava tie risteä muiden hankkeiden kanssa. Myöskään sähkönsiirtoreitin kulkeminen suunnitellun Hauksuonnevan tuulivoima-alueen läpi ei aiheuta yhteisvaikutuksia, koska sähkönsiirtoreitti ei vaikuta pohjavesiin.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittojen lieventämiskeinoja ei ole tarpeen soveltaa, koska vaikutuksia ei arvioida merkittäväksi.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Vähäisiä vaikutuksia syntyy rakentamis- ja toiminnan päättymisvaiheissa. Vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida merkittäviksi. Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä selvitysalueen luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä.

VE2: Vähäisiä vaikutuksia syntyy rakentamis- ja toiminnan päättymisvaiheissa. Vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida merkittäviksi. Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä selvitysalueen luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Vaikka vaikutusluokka pysyy samana, vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa 1 rakentamistoimien ollessa pienemmät.

Taulukko 40. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Pohjavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

10.6.2 Pintavedet

Pintavedet laskevat Viirelänojaan voimaloiden 1–13 (VE1&VE2) sekä 16–18 rakennuspaikoilta. Rakennettavilta voimaloilta 14–15 vedet virtaavat Likalanjärven kautta Viirelänojaan ja rakennuspaikalta 19 Pyhäjokeen. Sähkönsiirtoreitin pintavesivaikutukset kohdistuvat lisäksi Liminkaojaan virtaaviin vesiin.

Voimaloiden 1–4, 7, 9-10, 13 (VE1&2) sekä 14-15, 17 rakennuspaikat, sähköasema ja suurin osa sähkönsiirtoreitistä sekä osa rakennettavista ja perusparannettavista teistä sijoittuvat karttatarkastelun perusteella sekalajitteiseen maaperään, jossa on paikoin myös soistumaa. Voimaloiden 5, 12 (VE1&2), 16 ja 19 rakennuspaikat sekä osa teistä rakennuspaikat ovat kalliomaata (moreenimaita, joilla kallioperä on lähellä maanpintaa). Voimaloiden 6, 8, 11 ja 18 rakennuspaikoilla on paksu turvekerros (Kuva 66). Viirelänojaa lähimmät voimalapaikat 7–12 (VE1&2), niiden nostoalueet ja osa niille vievistä uusista teistä sijaitsevat ojitetulla suoalueella tai aivan sen tuntumassa.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on enimmäkseen hyvin pieni. Pintavesivaikutusten arviointi on tehty olettaen, että happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pintavesivaikutuksia aiheudu.

Rakentaminen

Voimalapaikkojen 7–12 (VE1&2), niiden nostoalueiden ja niille vievien teiden rakennuspaikat on tehokkaasti ojitettu. Ojat johtavat suoraan Viirelänojaan, joka virtaa lähimmillään noin 100 metrin päässä voimaloiden 9 ja 10 rakennettavista alueista. Mikäli voimaloihin tulee harukset, voimaloiden 9 ja 10 harusten perustamiskohta on todennäköisesti väistämättä vielä selvästi lähempänä Viirelänojaa. Rakennuspaikoilta huuhtoutuvan orgaanisen aineksen määrä lisääntyy maarakentamisen seurauksena. Se lisää ojavesien kiintoaines- ja humuskuormaa sekä typpi- ja fosforiravinteita. Vedet purkautuvat nopeasti Viirelänojaan. Vaikutukset Viirelänojaan ovat väliaikaisia, mutta paikallisesti selvästi suurempia kuin metsätaloustöistä raportoidut merkittävää painetta aiheuttavat vaikutukset. Vaikutukset Viirelänojan hydro-morfologisiin tekijöihin jäävät vähäisiksi, mutta kuormituksella voi olla vaikutuksia ekologisen tilan biologisten luokittelutekijöiden arvoihin. Vaikutus Viirelänojan virtaaman määrään on hyvin vähäinen eikä todennäköisesti havaittavissa.

Tien 7890 eteläpuoliset rakennuspaikat (1–6 sekä 16-19) sijoittuvat suurelta osin suhteellisen tasaisille kallio- ja kivennäismaille. Kokonaan uutta tiestöä ja nostokenttiä rakennetaan kuitenkin myös ojitetulle suolle. Rakentamisen vaikutukset ojien kiintoaineskuormitukseen ovat vähäisiä ja rajoittuvat ojiin useimpien rakennuspaikkojen lähiympäristössä. Voimalan 19 nostokenttä sekä voimaloille 17 ja 18 vievät tiet sijoittuvat kuitenkin aivan Matkanevan läpi Pyhäjokeen laskevan ojan viereen. Se aiheuttaa kiintoaineksen, humuksen ja typpi- ja fosforiravinteiden huuhtoutumista ojaan. Rakentamisen aikaisista sääoloista riippuen vaikutus voi olla havaittavissa Pyhäjoessa saakka. Ojaveden sekoittuessa Pyhäjokeen kuormitus kuitenkin laimenee nopeasti eikä sen arvioida voivan vaarantaa Pyhäjoen ekologisen tilan luokitusta.

Useimpien uusien teiden ja monien nostokenttien rakennuspaikat on suunniteltu valtaojien poikki tai päälle. Rakentaminen voi muuttaa veden virtaussuuntia ja -määriä sekä estää ojien mahdollisen kalaston ja muun vesieliöstön vapaata liikkumista.

Sähkönsiirtoreitin ilmajohtojen rakentaminen aiheuttaa vesistökuormitusta, jos pylväät rakennetaan soille tai ojien penkereille. Pylväiden tarkempaa sijoittelusuunnitelmaa ei ole vielä tehty, mutta maaperän perusteella pylväitä saatetaan joutua sijoittamaan ojitetuille alueille, joissa niiden rakentaminen aiheuttaa lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta. Rakentaminen on kuitenkin niin pienialaista, että sen ei arvioida vaarantavan Liminkaojan ekologisen tilan luokitusta. Arviota tukee se, että vaikutusalue yltää Liminkaojaan vasta reitin loppupäässä lähellä Valkeuden sähköasemaa.

Kuivatustarve on todennäköinen suurimmalla osalla rakennettavista alueista. Kuivatusvesien johtaminen kasvattaa ojien virtaamaa rakennuspaikkojen läheisyydessä. Kokonaisuudessaan sanottavia muutoksia valuntaan ja ojien virtaamiin ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan, koska rakentaminen on pientä suhteessa valuma-alueiden kokoon. Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa. Tämä lisää todennäköisyyttä sille, että rakentamisaikaan sattuu epäedullisia sääolosuhteita. Kun ylivaluntatilanteet yleistyvät ja ylivalunta kasvaa, huuhtouma ja kuormitus lisääntyvät.

Rakentaminen kasvattaa Viirelänojan humus- ja kiintoaineskuormitusta. Muutos arvioidaan kestonsa vuoksi korkeintaan kohtalaiseksi. Koska ojan herkkyys on tyydyttävän ekologisen potentiaalin perusteella suuri, kielteinen vaikutus arvioidaan **suureksi**. Muualla muutokset ovat vähäisiä ja rakentamisen kielteinen vaikutus pintavesiin on suurimmillaan kohtalainen.

Normaalitoiminta

Hankkeessa toteutettavat ojitukset, uudet ja kunnostettavat tiet, metsän poistuma sekä huonosti vettä läpäisevän pinnan lisääntyminen vaikuttavat valuma-alueen hydrologisiin olosuhteisiin ja sitä kautta myös pintavesien kuormitukseen. Rakennettavien alueiden pinta-alat ovat kuitenkin niin pieniä suhteessa valuma-alueiden kokoon, että pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen hankkeen **ei arvioida vaikuttavan** pintavesien laatuun tai määrään kuin hyvin paikallisesti. Vaikutusalueella ei ole sellaisia luokittelemattomia pienvesiä, joihin vaikutuksia voisi aiheutua.

Toiminnasta ei aiheudu suoria tai välillisiä päästöjä vesistöihin. Mahdollisia onnettomuustilanteita on käsitelty myöhemmin kappaleessa 26 .

Ilmassa kulkevien voimajohtojen kunnossapito edellyttää kasvavan puuston poistoa. Työkoneiden liikkuminen johtoalueella voi aiheuttaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineksen kulkeutumista ojiin. Koska työ toistuu harvoin (noin 5–8 vuoden välein), sen vaikutus ympäröivän ojaverkoston ja Liminkaojan tilaan jää merkityksettömäksi.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Maankaivuuta ja muokkausta tehdään vähemmän kuin rakentamisvaiheessa, joten myös pintavesivaikutukset ovat pienemmät. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Jos myös voimaloiden perustukset puretaan, erityisesti Viirelänojan ympäristössä vaikutukset voivat olla näkyviä. Ellei vesienhoidon tilatavoitetta ole siihen mennessä saavutettu, kohteen herkkyys on edelleen suuri ja vaikutus voi muodostua **kohtalaiseksi**. Mahdollinen voimajohtojen

purkaminen ei sanottavasti vaikuta pintavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Vaikutuksilla ei ole merkitystä vesienhoidon tilatavoitteiden kannalta.

Yhteisvaikutukset

Metsätaloudesta tunnistetut merkittävät paineet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Rahkakurun hankkeen kanssa Viirelänojassa, erityisesti jos hankkeen rakentamisaikana tehdään muitakin kuin hankkeeseen liittyviä metsätöitä. Hankkeessa rakennettavat tiet helpottavat puunkorjuuta, joten on mahdollista, että ainakin osa samalle ajankohdalle suunnitelluista hakkuista siirtyy seuraaville vuosille. Tämä lisää konetyöstä aiheutuvan huuhtouman kestoa, mutta sen paikallisuuden vuoksi vaikutuksen merkittävyyden ei arvioida kuitenkaan kasvavan hankkeen yksinään aiheuttamasta vaikutuksesta.

Sekä Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan että Silovuoren hankkeiden vaikutukset pintavesiin muodostuvat ja ovat muodostuneet ennen kaikkea rakentamisvaiheessa eli keskenään eri aikaan. Vaikutukset ovat niin paikallisia, että havaittavissa olevia yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Liminkaojaan eivät ulotu alavirtaan Hauksuonnevan vesistövaikutuksien vaikutusalueelle. Yhteisvaikutuksia toiminnan päättyessä saattaa syntyä, jos hankkeet lopetetaan samaan aikaan ja purkamistoimenpiteet tehdään samaan aikaan. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä, koska hankkeet ovat käynnistyneet eri aikaan. Siksi yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutuksia voidaan lieventää rakentamistoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla. Erityisesti Viirelänojan ympäristössä ja Pyhäjokeen laskevan ojan penkereelle saakka ulottuvan voimalapaikalla 19 kaikki rakentaminen, alueiden kuivatus ja kuivatusvesien johtaminen on suunniteltava tarkasti, koska kiintoaineksien pidättämisen tulee tapahtua lyhyellä matkalla ennen kuormitusta vastaanottavia pienvesiä. Kaivuissa tulee välttää erityisesti kaivuumassojen sijoittamista läheisiin ojiin ja soiseen maaperään.

Koska sääolot vaikuttavat huuhtoutuvan kiintoaineksen määrään, kaivuu- ja rakennustyöt tulee pyrkiä ajoittamaan aikaan, jolloin virtaamat ovat keskimääräistä pienempiä. Routa-aikana maaperä kantaa koneita paremmin, jolloin ne rikkovat maaperää vähemmän.

Uudet tienvarsiojat tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti. Olemassa olevien ojien kunnossapidosta ja virtaussuuntien ennallaan pysymisestä tulee huolehtia jo ojitussuunnitelmassa. Tiestön ja mm. nostokenttien ojien valumavesien hallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota etenkin siihen asti, kunnes niiden eroosio pienenee kasvipeitteen muodostumisen tai esim. sorastuksen jälkeen. Vedenlaatuvaikutuksia voidaan vähentää myös ehkäisemällä rakentamisesta ja liikenteestä syntyvää pölyämistä.

Rakennuskohteilla ojissa tulee huolehtia uomien jatkuvuudesta. Tarvittavat tierummut tulee asentaa niin, että ne eivät estä virtausta ja eliöstön vapaata liikkumista.

Mikäli tarkemmin suunniteltujen vesiensuojelutoimenpiteiden, ojitussuunnitelman ja kuivatussuunnitelman perusteella pystytään vähentämään huuhtoumaa esimerkiksi vedenpidätysrakentein ja töitä ajoittamalla, vaikutuksia voidaan vähentää ja riski vaikutuksesta Viirelänojan ekologiseen tilaan poistaa. Tarkempi suunnittelu voi myös osoittaa, että joitakin voimalapaikkoja on siirrettävä tai ainakin nostokenttiä suunnattava toisin. Ennalta arvioiden tämä voi tulla kyseeseen voimalapaikoilla 9, 11 ja 19. Mikäli nämä toimenpiteet tehdään, pintavesivaikutusten arvioidaan jäävän

kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaisiksi. Silloin hankkeella ei arvioida enää olevan vaikutusta vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseen. Myös yhteisvaikutukset jäävät silloin niin pieniksi, ettei merkitystä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisen kannalta ole.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Kielteiset vaikutukset Viirelänojaan rakentamisaikana ovat **suuret**, koska rakentamistyöt vaarantavat Viirelänojan ekologisen tilatavoitteen saavuttamisen. Tarkasti suunnitelluin lieventämistoimin tämä voidaan estää ja vaikutusten arvioidaan jäävän korkeintaan **kohtalaisiksi**. Lisäksi pintavesivaikutuksia aiheutuu voimalapaikasta 19, mutta niillä ei kuitenkaan ole sanottavaa vaikutusta Pyhäjokeen eikä sen ekologiseen tilaan. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen pintavesivaikutus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi, eikä sillä ole vaikutusta Liminkaojan ekologiseen tilaan (Taulukko 41).

VE2: Kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät pienemmäksi kuin vaihtoehdossa 1, koska rakentamista tapahtuu vähemmän ja suppeammalla alueella. Kielteiset vaikutukset Viirelänojaan rakentamisaikana ovat kuitenkin samat kuin vaihtoehdossa 1, koska vaihtoehdoissa ei ole sanottavia eroja Viirelänojan ympäristössä. Voimalapaikan 19 vaikutuksia ei tässä vaihtoehdossa synny.

Taulukko 41. Hankkeen vaikutukset pintavesiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Pintavedet	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen, lieventämistoimet huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Pintavesivaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät lieventämistoimenpiteiden suunnitteluun. Niiden merkityksen arviointi edellyttää tarkempia vesienhallintasuunnitelmia. Lisäksi rakentamisen aikaiset sääolosuhteet vaikuttavat pintavalunnan määrään ja työnaikaiseen kiintoaineshuuhtoumaan ja sitä kautta vedenlaatuvaikutusten suuruuteen. Nämä vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä, joten epävarmuuden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi johtopäätöksiin.

11 Välke

11.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalat aiheuttavat auringon välkettä lapojen pyöriessä auringon edessä. Vaikutus ulottuu pidemmälle varsinkin kesällä aamulla ja illalla, sekä talvella päiväaikaan, jolloin aurinko on matalalla. Kesällä, keväällä ja syksyllä aurinko paistaa päivällä niin korkealta, että välkevaikutus rajoittuu voimaloiden läheisyyteen.

Välkkeelle ei ole Suomessa raja-arvoja, mutta viranomainen suosittelee arvioinneissa käytettävän muiden maiden suositusarvoja. Välkemallinnuksen perusteella, kun mallinnuksessa huomioidaan Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulivoimapuistot, puistot yhdessä voivat aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä vuodessa) ylityksen yhden asuinrakennuksen kohdalla. Ylitys aiheutuu kuitenkin Maaselänkankaan voimaloista eikä Rahkakurun välke yllä asuinrakennukselle asti. Rahkakurun VE1 ja VE2 vaihtoehdot eivät siis aiheuta 8 h suositusarvojen ylityksiä. VE1 tapauksessa päiväkohtainen suositusarvo (30 min/päivä) kuitenkin ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla 4 minuuttia, joten vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi kielteiseksi. VE2 tapauksessa ylitystä ei tapahdu, joten vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi välkkeen ollessa suositusarvojen tuntumassa. Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa välkevaikutus on todennäköisesti pienempi.

Yhteisvaikutukset muiden toiminnassa olevien hankkeiden on huomioitu mallinnuksessa. Vain Maaselänkankaan kanssa syntyy yhteisvaikutuksia. Ne kohdentuvat alueille, joilla ei ole asuin- tai lomarakennuksia, joten yhteisvaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä.

VE1:n suurta välkevaikutusta voidaan pienentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat 11 ja 12 tietyksi ajaksi. Tämä lieventämiskeino huomioiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

11.2 Nykytila

Hankealueen läheisyydessä on melko paljon tuulivoimaloita, joista osa voi aiheuttaa välkettä myös Rahkakurun hankealueelle. Lähimmistä tuulipuistoista Silovuori sijaitsee noin kahden km päässä pohjoisessa, joten auringon kulmasta johtuen se ei aiheuta välkettä hankealueelle. Välkettä kuitenkin voi aiheutua pohjoiseen kulkevalle sähkönsiirtoreitille. Karahkan tuulipuisto sijaitsee parin km päässä idässä, eikä sen välke näy Rahkakurun hankealueella. Maaselänkankaan tuulipuisto sijaitsee heti Rahkakurun hankealueen itäpuolella ja aiheuttaa välkettä hankealueella.

11.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista, esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset taas ovat laajimmillaan hyvin aikaisin aamulla ja myöhään illalla, kun aurinko on matalalla. Päivällä välkettä syntyy vain voimalan välittömässä läheisyydessä, kun aurinko paistaa korkealta. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä välkkeen vaikutus pienenee. Vaikutus voi kuitenkin ulottua 1–3 kilometrin etäisyydelle. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Varjovälke asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen myös välkkeen alittaessa suositusarvot, sillä ihmiset kokevat vaikutukset eri tavoin. Myös eri hankkeiden varjovälkkeen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön.

11.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Varjostus- ja välkevaikutuksia arvioitiin toteuttamalla välkemallinnus (raportti liitteenä 7). 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 säähavaintotietoja Seinäjoen havaintoasemalta. Mallinnuksesta vastasi Kjeller Vindteknikk Oy. Mallinnus on tehty windPRO 4.1.254 -ohjelmiston SHADOW-moduulia käyttäen. Mallinnusohjelmisto huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien fyysiset mitat. Välkelaskennassa voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloiden lapaprofiili on otettu WindPro-ohjelmasta. Tarkemmat menetelmäkuvaukset ja lähtötiedot on esitetty mallinnusraportissa.

Mallinnuksessa on mallinnettu todellista välkkeen maksimitilannetta, jossa huomioidaan Seinäjoen sääaseman tiedot alueen auringonpaisteen ajoista. Tilanteita, joissa aurinko on alle 3° horisontin yläpuolella ja roottorin lavat peittävät alle 20 % auringon pinta-alasta, ei ole huomioitu laskelmissa YM:n ohjeistuksen mukaan. Mallinnuksessa ei ole huomioitu välkettä rajoittavaa puustoa tai kasvillisuutta. Käytännössä metsä vähentää välkkeen havaitsemista merkittävästi hankealueen ympäristössä.

Tuulivoimaloista aiheutuvan välkkeen esiintymiselle ei ole Suomessa toistaiseksi määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön parhaillaan päivitettävänä olevassa ohjeessa tuulivoimarakentamisen suunnittelusta on luonnosversiossa (2023) todettu, että välkevaikutuksen mallinnetun teoreettisen enimmäismäärän altistuvassa kohteessa tulee olla enintään 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä, ja mikäli teoreettinen suositusarvo ylittyy, on teknisiä ratkaisuja käyttäen huolehdittava siitä, että välkevaikutuksen toteutunut määrä ei ylitä 8 tuntia vuodessa.

Voimassa olevassa ympäristöministeriön oppaassa (2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden, kuten Saksan ja Ruotsin, suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa (real case). Ruotsissa käytetään vastaavia lukuja suosituksina. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä (real case) ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa.

Hankkeen välkevaikutukset liittyvät voimaloiden normaalitoimintaan niiden toiminta-aikana. Voimaloiden rakentamisella ja käytöstä poistamisella tai hankkeen edellyttämällä sähkönsiirrolla ei ole välkevaikutuksia, joten niitä ei ole tarkasteltu.

11.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealueen ja välkevaikutuksen vaikutusalueen (missä välkevaikutuksia syntyy) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutusalue on metsäinen eikä sen sisällä ole laajoja avoimia maa- tai vesialueita. Vaikutusalueella on melko vähän asutusta tai loma-asutusta. Vaikutusalueella ei ole muita herkkiä kohteita, kuten kouluja tai erityisiä virkistyskohteita. Maaselänkankaan tuulivoima-alue aiheuttaa kuitenkin varjon välkkymistä vaikutusalueella, mikä nostaa herkkyyden vähäisestä kohtalaiseksi.

11.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

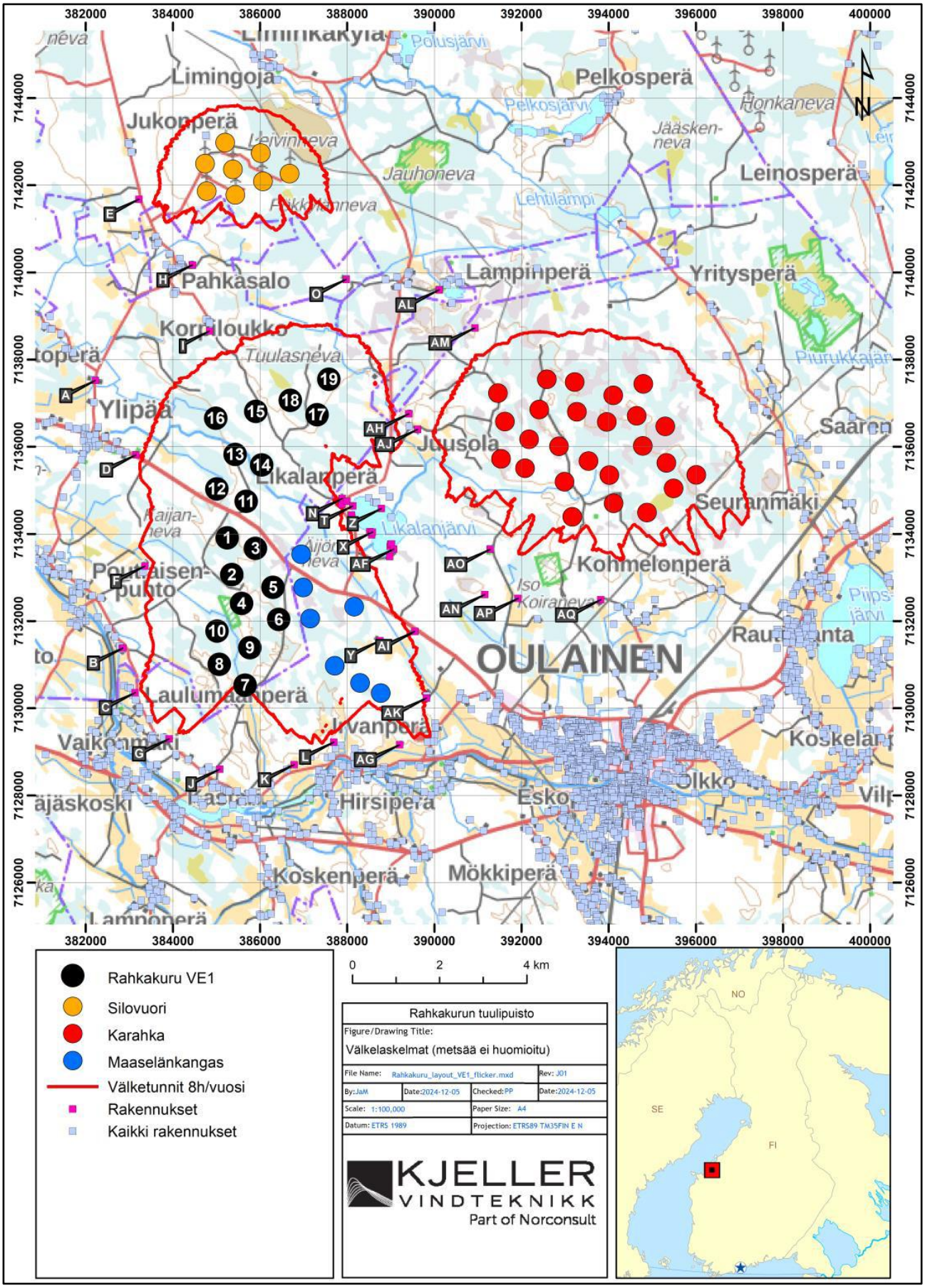
Vaihtoehto 1, 19 voimalaa

Mallinnuksen perusteella todellisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy kolmen rakennuksen (kohteet I, Y ja AK) kohdalla (Kuva 54). YM:n ohjeluonnoksen (2023) perusteella päiväkohtaisen suositusarvon ylittyessä täytyy huolehtia, että vuosisuositusarvo ei ylity. Vuosisuositusarvo (8 h välkettä vuodessa todellisessa tilanteessa) ylittyy vain yhden rakennuksen (Y) kohdalla. Näistä Y ja AK sijaitsevat Maaselänkankaan hankealueen itäpuolella ja niihin kohdistuva välke aiheutuu ainoastaan Maaselänkankaan voimaloista. Kohde I sijaitsee Rahkakurun hankealueen pohjoispuolella noin 2000 m etäisyydellä voimalasta nro 11 ja 2100 m etäisyydellä voimalasta nro 12. Päiväkohtainen välkeaika ylittää suositusarvon 4 minuutilla kohteessa I. Vuosittainen välkeaika jää sen kohdalla alle 4 tunnin, joten 8 h suositusraja-arvo on kaukana.

Todennäköinen vuotuinen välkeaika on suurimmillaan asuinrakennuksen M kohdalla (6 h 22 min). Suositusarvo alittuu siis yli 1,5 tunnilla. Mallinnusraportin taulukossa 14 on esitetty kohdekohtaiset välkeajat ja muut yli 6 h vuosittaiset välkeajat liittyvät Maaselänkankaan voimaloihin. Rahkakurun hanke ei siis aiheuta 8 h suositusarvojen ylityksiä. 30 min/päivä suositusraja ylittyy kohteessa I ja tämä välke aiheutuu voimaloista nro 11 ja 12. Voimaloiden toimintaa rajoittamalla tiettyyn aikaan vuodesta ja vuorokaudesta päivittäinen välkeaika saadaan rajoitettua alle 30 min/päivä.

Suomessa välkevaikutukset yltävät pisimmälle joko kesällä aikaisin aamulla tai myöhään illalla, tai talvella keskipäivällä, kun aurinko on matalalla etelässä. Pohjoisessa sijaitsevalle kohteelle I aiheutuu siis välkettä todennäköisesti keskellä päivää (tyypillisesti klo 10–14 välillä) talvella. Alueen kohtalainen herkkyys huomioiden kielteinen välkevaikutus arvioidaan suureksi, sillä päiväkohtainen suositusarvo ylittyy myös todellisessa tilanteessa.

Välkettä aiheutuu runsaimmin lähellä voimaloita ja suurella osalla hankealueesta ylittyy todellisen tilanteen suositusarvo 8 h. Suositusarvoa ei kuitenkaan sovelleta normaalilla metsätalousalueella, vaan koskee ainoastaan asuin- tai lomarakennuksia. Välkevaikutukset voidaan kuitenkin kokea suurempina hankealueella, sillä hankealuetta käytetään virkistykseen asukaskyselyn perusteella jonkin verran. Toisaalta puusto vähentää välkettä merkittävästi hankealueella, joten todellisessa tilanteessa välkevaikutus on todennäköisesti vähäinen. Vaikutusalueen puusto voi kuitenkin muuttua hakkuiden seurauksena tai muulla tavalla, joten puuston suojaava vaikutus ei vaikuta merkittävyyden arviointiin.



Kuva 54. VE1 mukainen välkemallinnus.

Yhteisvaikutukset

Mallinnusraportin perusteella hanke aiheuttaa yhteisvaikutuksia vain Maaselänkankaan voimaloiden kanssa. Maaselänkankaan, Silovuoren ja Karahkan voimalat on huomioitu mallinnuksessa. Yhteisvaikutukset kohdistuvat Rahkakurun vaikutusalueen itä- ja kaakkoisosiin. Mallinnusraportin mukaan yhteisvaikutukset eivät aiheuta suositusarvojen ylityksiä Likalanperän asuinrakennusten pihapiirissä. Ylityksiä tapahtuu ainoastaan Maaselänkankaan voimaloiden itäpuolella olevien rakennusten pihapiirissä. Nämä vaikutukset syntyvät Maaselänkankaan voimaloista, sillä Rahkakurun välkkeen vaikutusalue ei yllä niin pitkälle. Ne eivät siis ole yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutuksia syntyykin siis vain hankealueella ja sen läheisyydessä eivätkä ne ulotu asuinrakennusten pihapiiriin merkittävinä. Maaselänkankaan voimaloiden välke huomioiden vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, eli niillä ei ole Rahkakurun hankkeen osalta vaikutusten merkittävyyttä nostavaa vaikutusta.

Muilla lähialueen suunnitteilla olevilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia, sillä välkkeen vaikutusalue on melko pieni eikä leikkaa muiden hankkeiden vaikutusalueiden kanssa.

Haittavaikutusten lieventäminen

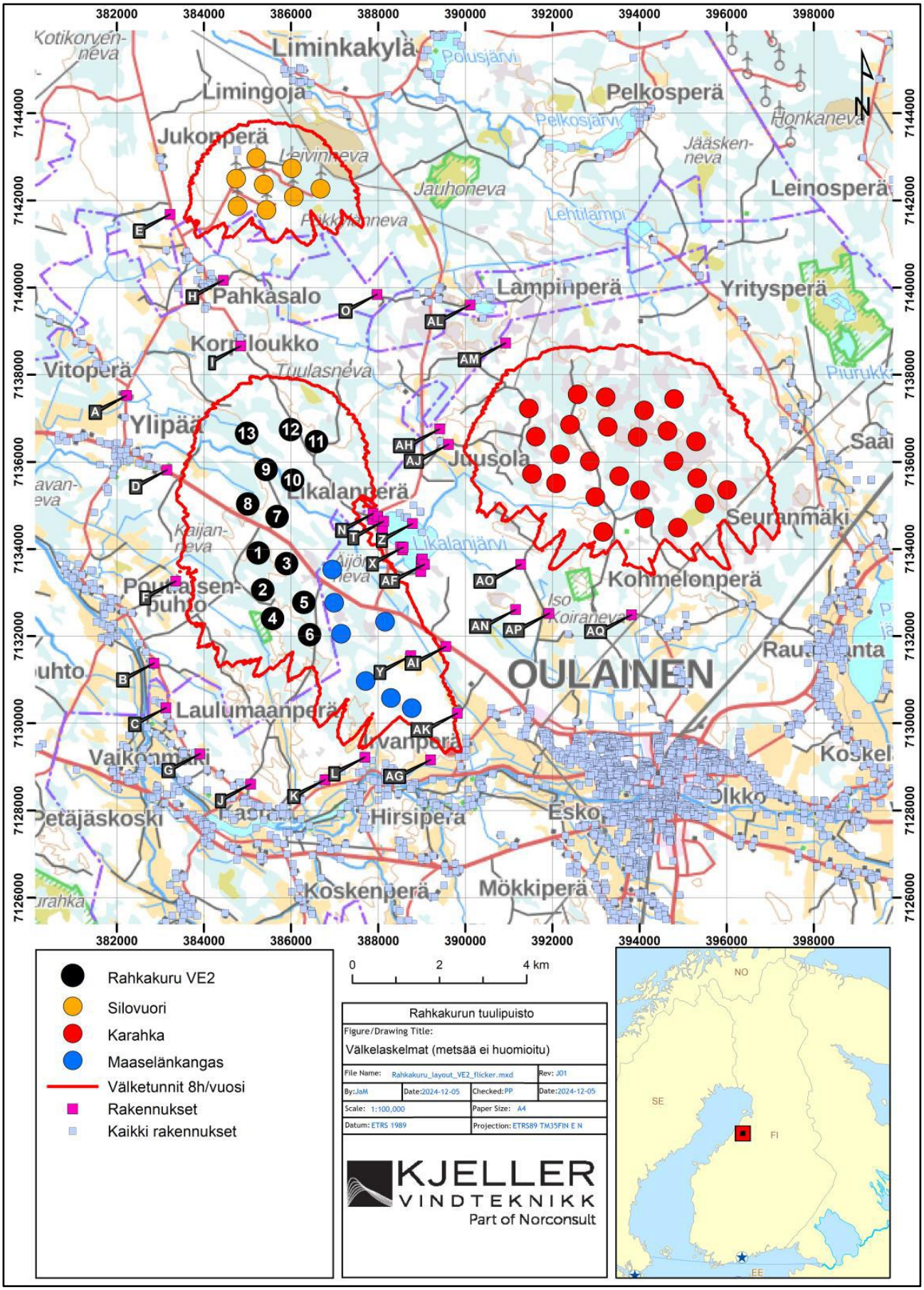
Suurta kielteistä välkevaikutusta voidaan pienentää rajoittamalla välkettä aiheuttavan voimalan toimintaa niinä aikoina, kun voimala aiheuttaa välkettä herkässä kohteessa. Voimalat voidaan joko varustaa valoanturilla ja välkkeenhallintasovelluksella tai ajastaa haittaa aiheuttavat voimalat pysähtymään tiettyyn aikaan vuorokaudesta. Voimaloiden nro 11 ja 12 toimintaa esitetään rajoitettavaksi sopivaan aikaan, jotta päiväkohtainen suositusarvo jää alle 30 min. Tällöin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Muina lieventämistoiminta esitetään, että asutuksen ja voimaloiden väliin jätetään mahdollisimman paljon suojapuustoa. Metsäalueet ovat pääasiassa metsätalouskäytössä eikä hankkeesta vastaava voi vaikuttaa niiden hakkuisiin, mutta voimaloiden ja infran rakentamiseen liittyvä puuston poisto pidetään mahdollisimman pienenä. Tällä lieventämistoimella ei ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehto 2, 13 voimalaa

Mallinnuksen perusteella todellisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy 2 rakennuksen (kohteet Y ja AK) kohdalla (Kuva 55). Maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään yhden rakennuksen (kohde Y) kohdalla. Molemmat rakennukset ovat Maaselänkankaan voimaloiden itäpuolella eivätkä siten Rahkakurun vaikutusalueella. Vaikutus johtuu ainoastaan Maaselänkankaan voimaloista. Rahkakurun voimalat eivät aiheuta minkään kohteen kohdalla suositusarvojen ylityksiä.

Todennäköinen vuotuinen välkeaika on suurimmillaan kohteen N kohdalla (7 h 45 min, vakituinen asunto), jos ei huomioida Maaselänkankaan itäpuolen kohteita. Suositusarvo alittuu siis noin 15 minuutilla. Kohteen N päivittäinen välkeaika on 25 min eli 5 min alle suositusarvon. Välke on suositusarvojen tuntumassa herkissä kohteissa, joten vaikutus arvioidaan alueen herkkyys huomioiden kohtalaisen kielteiseksi. Todellinen vaikutus voi kuitenkin VE1 tavoin olla pienempi puuston suojaavasta vaikutuksesta johtuen. VE1 tavoin välkevaikutus voidaan kokea hankealueella ja lähellä voimaloita suurempana, jos aluetta käytetään virkistykseen.



Kuva 55. VE2 mukainen välkemallinnus.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset ovat vastaavia kuin VE1 tapauksessa. Yhteisvaikutuksia syntyy siis vain hankealueella ja sen läheisyydessä eivätkä ne ulotu asuinrakennusten pihapiiriin merkittävinä.

Haittavaikutusten lieventäminen

Mallinnuksen perusteella välkkeenhallinnalle ei ole tarvetta vaihtoehdossa 2. Lieventämistoimena esitetään VE1:tä vastaavasti suojapuuston jättäminen mahdollisuuksien mukaan asuinrakennusten ja voimaloiden väliin. Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla ja se on suurimmillaan 6 h 22 min asuinrakennuksen pihapiirissä. Maaselänkankaan voimalat huomioiden 8 h suositusarvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla, mutta Rahkakurun hankkeen välkevaikutus ei yllä kyseiselle kohteelle eli kyseessä on yksinomaan Maaselänkankaan välkevaikutus. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin suuriksi kielteisiksi ilman lieventämistoimia, sillä päiväkohtainen suositusarvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää pysäyttämällä voimalat 11 ja 12 määräajaksi. Mikäli voimaloiden pysäyttämisen seurauksena välkettä ei aiheudu suositusarvoa (30 min päivässä) ylittävää määrää, vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi (Taulukko 42).

VE2: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla, mutta vuotuinen välke on suurimmillaan suurempi asuinrakennuksen pihapiirissä (7 h 45 min), kuin VE1 tapauksessa. Päiväkohtainenkaan suositusarvo ei ylity, joten vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi välkkeen ollessa raja-arvojen tuntumassa.

Taulukko 42. Välkevaikutuksien merkittävyyden arviointi.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Välke	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Seinäjoen sääasemalta.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja

vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti. Epävarmuustekijöitä on avattu vielä tarkemmin mallinnusraportissa.

Epävarmuustekijöillä ei arvioida olevan vaikutuksen merkittävyyttä kasvattavaa vaikutusta. Puuston vaikutus välkevaikutukseen voi olla merkittävä, joten epävarmuustekijät huomioiden vaikutus voi olla arvioitua pienempi. Välkevaikutus voi siis todellisuudessa olla hankealueella vähäinen ja jopa neutraali kohteesta riippuen.

12 Melu

12.1 Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana kohtalaisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Rakentamisen melu ei kuitenkaan kantaudu häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistysalueille. Hankealueen sisällä olevan suojelualueen äänimaisema muuttuu hetkellisesti. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa melua, mutta se on hyvin paikallista ja lyhytaikaista, joten vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu aerodynaamista melua lapojen pyörimisestä, jota mallinnettiin siihen tarkoitetulla ohjelmalla. Mallinnuksen mukaan lainsäädännön meluohjearvot (40 dB) alittuvat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Melutaso on ohjearvojen tuntumassa lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä, joten alueen herkkyys huomioituna meluvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2:sta aiheutuu vähemmän melua, mutta vaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Lähialueen toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden kanssa syntyy merkittäviä yhteisvaikutuksia. Melutason ohjearvo ylittyy kolmen asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa 1. Ylitys johtuu Maaselänkankaan pohjoisimman voimalan ja Rahkakurun voimaloiden yhteisvaikutuksesta. Vaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu yhden asuinrakennuksen kohdalla. Yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi, mutta niitä voidaan lieventää kohtalaisiksi rajoittamalla Rahkakurun ja/tai Maaselänkankaan voimaloiden toimintaa.

12.2 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.

Hankealue on pääasiassa metsätalousaluetta ja sen tämänhetkiset suurimmat melunlähteet ovat liikenne hanketta halkovalla maantiellä, mahdolliset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet, hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuva maa-aineksen ottotoiminta sekä toiminnassa olevat muut tuulivoima-alueet. Maaselänkankaan tuulivoima-alue sijaitsee Rahkakurun hankealueen kaakkoispuolella ja aiheuttaa melua hankealueelle. Karahkan ja Silovuoren tuulivoima-alueet sijaitsevat yli 2 km päässä hankealueesta itään ja pohjoiseen, joten ne eivät aiheuta melua hankealueella. Silovuoren tuulivoima-alue kuitenkin vaikuttaa Rahkakurun sähkönsiirtoreitin äänimaisemaan.

Hankealuetta halkoo tie 7890, jonka liikennemäärä on keskimäärin 313 ajoneuvoa, josta 23 raskasta ajoneuvoa, vuorokaudessa. Pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla arvioituna 55 dB päiväajan melualue jää tien välittömään läheisyyteen, eli noin 16 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Muilla hankealuetta ympäröivillä teillä (tiet 18241 ja 18281) liikennemäärä on alle 100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teiden aiheuttama melu on siis vähäistä, mutta yksittäiset ajoneuvojen ohitukset voivat suotuisissa olosuhteissa kuulua satojen metrien etäisyydellä.

Nykytilanteessa pienitaajuista sisämelua aiheutuu esimerkiksi asuntojen mahdollisesta koneellisesta ilmanvaihdosta sekä tavanomaisista asumiseen liittyvistä äänistä, kuten ovien sulkemisesta ja huoneistossa kävelystä.

12.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana melu syntyy mm. teiden, tuulivoimaloiden, sähköverkon sekä muun infrastruktuurin rakentamisesta sekä alueen liikenteestä. Eri melulähteiden melupäästöt ovat voimakkuudeltaan ja ominaisuuksiltaan toisistaan eroavia. Pääosin rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvan toiminnan melu on luonteeltaan tasaista, mutta sisältää myös impulssimaista melua. Eroavaisuuksia on myös melulähteiden toiminta-ajoissa, osa melulähteistä on käynnissä päivittäin, osa harvemmin. Voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirron kohdalla meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaisia ja tilapäistä.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa aerodynaamista melua ja jonkin verran mekaanista melua, joka muodostuu sähköntuotantokoneistosta (vaihteisto, generaattori ja jäähdytysjärjestelmä). Aerodynaaminen melu on selvästi merkittävintä. Kovalla tuulella lapojen pyörimisnopeuden ollessa suuri, äänet ovat voimakkaimmillaan (Ympäristöministeriö 2007). Tuulivoimaloiden melu sisältää myös pienitaajuisia, eli ns. matalia ääniä, jotka kantautuvat pitkälle ja rakennusten ulkovaippa vaimentaa heikosti. Hankkeen tuottamaan melutasoon vaikuttaa tuulivoimaloiden määrä, sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötilagradientti), maaston muodot ja kasvillisuus sekä etäisyys.

12.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu melumallinnustuloksien perusteella, jotka on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin menetelmin. Rakentamisen aikaista melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska se on lyhytaikaista ja leviää suppealle alueelle (enimmillään noin 400 m rakennusalueista).

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 43). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 44).

Taulukko 43. Valtioneuvoston päätöksen 997/1992 mukaiset melun ohjearvotasot ulkona. * = uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB.

Sovellettava alue	**Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo LAeq**	
Ohjearvot ulkona	**Päiväaikaan klo 7–22**	**Yöaikaan klo 22–7**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45/ 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	**Päiväaikaan klo 7–22**	**Yöaikaan klo 22–7**
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

Taulukko 44. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L_{Aeq}, päivä klo 7–22	L_{Aeq}, yö klo 22–7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Asuinhuoneiden pienitaajuisia äänitasoja on verrattu terssikaistoittain sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen sisämelutason toimenpiderajaarvoihin (Taulukko 45).

Taulukko 45. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vakiintuneet melun ohjearvot ja toimenpiderajat perustuvat kuultavaan ääneen. Julkisuudessa on myös esitetty, että ei-kuultavat, kuuloalueen alapuolella olevat matalataajuiset infraäänet voisivat aiheuttaa terveysoireita. Tehdyissä tutkimuksissa (mm. Michaud ym. 2016, Maijala 2020, Välisuo ym. 2020) tuulivoimaloiden infraäänillä ei kuitenkaan ole havaittu terveysvaikutuksia. Asiaa on kuitenkin toistaiseksi tutkittu hyvin vähän, eikä pitkäaikaisen altistumisen haittoja voida täysin sulkea pois. Tutkimustulos ei kuitenkaan tarkoita, etteivätkö ihmiset voisi saada oireita. Tällöin kyseessä voi olla nosebovaikutus, eli oireita ilmenee, koska ihminen kokee altistuvansa oireita aiheuttavalle ilmiölle. Infraääntä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa.

Melumallinnuksen tiedot

Mallinnukset on tehnyt Kjeller Vindteknikk Oy ja tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu windPRO-ohjelmiston versiolla 4.1.254 ISO 9613 -standardin mukaisilla oletuksilla ja lähtöarvoilla. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 - Tuulivoimaloiden melun mallintaminen).

Mallinnuksessa on käytetty voimalatyypin Vestas V172 7.2MW lähtöarvoja. Lähtöarvot edustavat hyvin markkinoilla olevien turbiinien lähtömelutasoja. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus on 166 metriä ja äänitehotaso 106,9 dB(A) + 2,0 dB(A) epävarmuusmarginaali. Napakorkeudeltaan 200 m voimaloiden melutietoja ei ole saatavilla, joten mallinnuksessa käytettiin pienemmän voimalan tietoja. 166 m on suurin napakorkeus, jonka voimaloiden valmistaja on ilmoittanut voimalatyypille V172. Napakorkeuden nosto hankkeen suunniteltujen voimaloiden korkeudelle melumallinnuksessa aiheuttaisi todennäköisesti meluarvojen pienentymisen, sillä äänilähteen etäisyys häiriintyviin kohteisiin suurenee. Napakorkeuden nosto melumallinnuksessa voidaan tarvittaessa tehdä kaavaehdotus- tai rakennuslupavaiheessa.

Lähimmät naapurituulivoima-alueet (Karahka 25 voimalaa, Maaselänkangas 7 voimalaa, Silovuori 8 voimalaa) on huomioitu yhteisvaikutusten mallinnuksissa. Kettukankaan, Hauksuonnevan ja Pyhänkosken tuulivoima-alueita ei ole huomioitu, koska meluvaikutukset pystytään arvioimaan luotettavasti ilman näitä hankealueita. Kaikki näiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli

5 km etäisyydellä Rahkakurun hankkeen suunnitelluista voimaloista. Mallinnuksessa huomioitujen Karahkan ja Maaselänkankaan voimaloiden tiedot saatiin suoraan hankkeesta vastaavilta. Mallinnuksessa on käytetty näiden rakennettujen voimaloiden oikeita tietoja, kuten napakorkeutta, lähtömelutasoa ja lavan tyyppiä (serraatiolapa). Silovuoren osalta tiedot melumallinnukseen kerättiin julkisista lähteistä.

Hankealueella tapahtuvaa maa-aineksen ottotoimintaa ei huomioida melumallinnuksessa, sillä se ei ole jatkuvasti melua aiheuttavaa. Tarkemmat lähtötiedot, melupäästöön tehdyt lisäykset ja pienitaajuisen melun laskentatiedot on esitetty mallinnusraportissa.

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 7,2 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Tällä varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa on esitetty hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melualuekartoissa on esitetty keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein (35–40, 40–45 ja yli 45 dB). Mallinnustuloksia on verrattu valtioneuvoston asetuksessa annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin.

12.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena toimii se alue, jolla hankkeen aiheuttama melu on havaittavissa. Hankealueen ympäristön lisäksi vaikutusalueeseen kuuluu voimajohtojen alue rakentamisen melun takia sekä kuljetuksiin käytettävän tiestön lähialue.

Hankealue sijoittuu metsätalouskäytössä olevalle alueelle, jota ympäröi ja halkoo muutamia vähäisen liikenteen teitä. Hankealueella on yksi luonnonsuojelualue, jota ei kuitenkaan käytetä juuri virkistyskäyttöön. Hankealueen äänimaisemaan vaikuttaa Maaselänkankaan tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitin alueeseen Silovuoren tuulivoima-alue. Vaikutusalueen herkkyys määritetään kohtalaiseksi.

12.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Rakennusaikainen melu on ajoittain voimakasta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksesta, maaston tasauksesta ja mahdollisesti kiven louhinnasta. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hankealueella samanaikaisesti. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan tyypillisesti noin 110–115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa alle 45 desibelin tasolle noin 400 metrin etäisyydellä. Mikäli hankealueella tapahtuu louhintaa, niin melutasot ovat noin 10 dB suuremmat, eli 55 dB meluvyöhyke ulottuisi noin 400 metrin etäisyydelle. Edellä mainittu pätee, mikäli maasto on avointa, tasaista ja akustisesti pehmeää (esim. metsä tai pelto) sekä äänen leviämisen kannalta vallitsee suotuisat olosuhteet, eli myötätuuli tai positiivinen lämpötilagradientti.

Tuulivoimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin 2 km etäisyydellä lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista. Rakentamisen melu leviää häiritsevänä enintään noin 400 m etäisyydelle, joten rakentamisesta ei aiheudu meluvaikutuksia asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin. Hankealueella sijaitseva luonnonsuojelualue (YSA207023) sijaitsee noin 200 m etäisyydellä voimalasta (nro 2 ja 17),

joten rakentamisen melu muuttaa suojelualueen äänimaisemaa. Muutos on hetkellinen, mutta melu on todennäköisesti 45–50 dB kyseisellä suojelualueella. Melutason ohjearvot (45 dB) voivat siis ylittyä rakentamisen seurauksena suojelualueella päiväaikaan. Yöllä rakentamista ei tehdä, joten yöohjearvo (40 dB) ei ylity. Yöohjearvoa ei muutenkaan sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Rakentamisen melu ei ole jatkuvaa tai tasaista, vaan koostuu yksittäisistä ja jaksottaisista kovista äänistä. Rakentamisen melusta voidaan tarvittaessa Merijärven kunnalle meluilmoitus, sillä melun arvioidaan ylittävän päivämelutaso luonnonsuojelualueella. Suojelualueen suojeluperusteena on luonnon monimuotoisuus, johon äänimaiseman muutos voi vaikuttaa. Mikäli suojelualueen lähimpien voimaloiden rakentaminen tehdään syksyllä tai talvella, vaikutusta monimuotoisuuteen ei todennäköisesti synny. Tällöin vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Teiden parantamisesta ja voimalinjojen rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen aikaista ajoittain voimakastakin melua, mutta ne tapahtuvat paikallisesti hyvin lyhytaikaisina ja pienellä alueella. Rakentamista ei tehdä yöllä.

Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe lisää liikennettä ja sen johdosta aiheutuu mahdollisia meluhaittoja hankealueen läheisillä teillä. Rakentamisaikaan ensimmäisenä vuotena vaihtoehdossa 1 raskaan liikenteen kuljetuksia syntyy vuorokaudessa noin 18 kpl ja vaihtoehdossa 2 noin 13 kpl. Rakentamisen aikaisen vähäisen liikenteen melu jää tien välittömään läheisyyteen. Suurimmillaan muutos on hankealueen pohjoisosan sisääntuloväylän Likalanjärven länsipuolella, jota pitkin kulkee raskas liikenne hankealueen pohjoispuolelle. Liikenne kulkee muutaman asuinrakennuksen vierestä, joiden äänimaisemaan liikenteen melu vaikuttaa hetkellisesti noin kerran tunnissa. Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä sen ei arvioida ylittävän melutason ohjearvoja ja ajallinen kesto ei ole pitkä. Liikenteen melu aiheuttaa vaikutuksia myös hankealueen läpi kulkevalla yhdystiellä 7890. Raskas liikenne kasvaa tiellä osuudesta ja hankevaihtoehdosta riippuen noin 2–6 %. Maa-aineskuljetukset eivät todennäköisesti kulje ainakaan pitkään tietä 7890 pitkin, kun maa-aines on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Keskiäänitason muutokset ovat todennäköisesti maltillisia, mutta tien 7890 varressa on asutusta Ylipäässä ja lähempänä Oulaisia, ja erityisesti yöaikaan tehtävät erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä.

Hankevaihtoehdoilla 1 ja 2 ei ole merkittävää eroa rakentamisvaiheen meluvaikutuksien osalta. Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, mutta lyhyen ajallisen keston ja muutoksen paikallisuuden perusteella rakentamisen meluvaikutukset on arvioitu pääosin vähäisen kielteiseksi. Kuitenkin vaikutus luonnonsuojelualueeseen arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Normaalitoiminta

Mallinnustulos on laadittu yhteysmallinnuksena, jossa on huomioitu Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulivoima-alueet. Mallinnustuloksen perusteella vaihtoehdossa 1 valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB (L_{Aeq}) ylittyy (kuva Y) kolmen rakennuksen (M, N, Y) pihapiirissä (Taulukko 46). Vaihtoehdossa 2 valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB (L_{Aeq}) ylittyy yhden rakennuksen (Y) pihapiirissä.

Taulukko 46. Yhteismelumallinnuksen tulokset VE1 ja VE2 suunnitelmille, kun +2 dB varmuusmarginaali on huomioitu kaikille puistoille. Ohjearvot ylittävät arvot on esitetty punaisella.

Kohde	VE1	VE2
Rakennus M	40,2	39,8
Rakennus N	40,1	39,5
Rakennus Y	42,8	42,6

Yksityiskohtaisista mallinnustuloksista (liite 7 mallinnustuloksen yksityiskohtaiset liitteet sivut 18, 19, 30, 73, 74 ja 85) voi laskea yksittäisen puiston osuuden mallinnuksen kokonaistuloksesta tilanteessa, jossa huomioidaan +2 dB varmuusmarginaali sekä tilanteessa, jossa +2 dB ei huomioida (Taulukko 47).

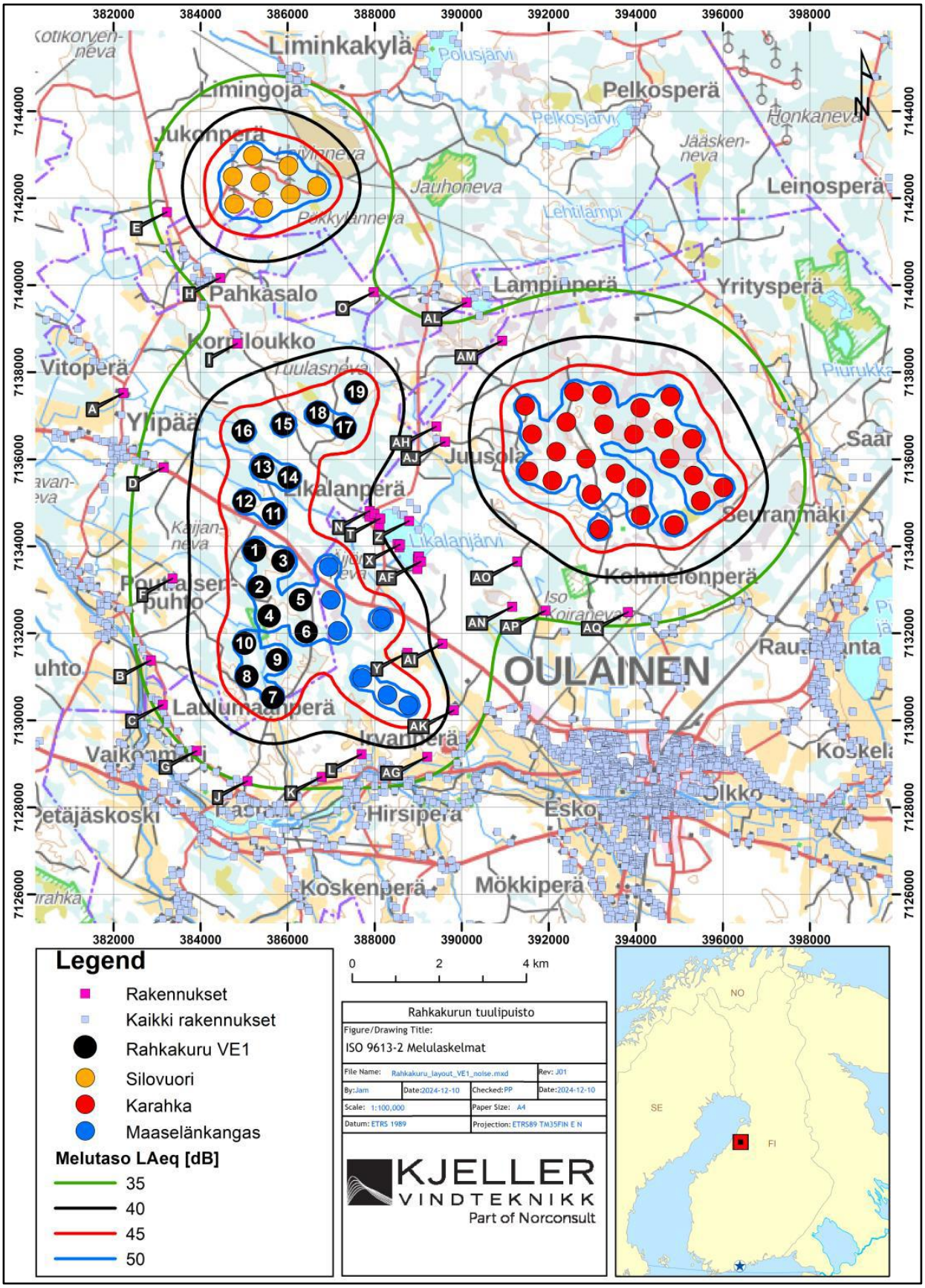
Taulukko 47. Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulivoima-alueiden tuottama melu rakennukselle Y, vaihtoehto 1 (laskettu liitteen 7 s. 30 tuloksista).

Hankealueet	Puiston tuottama melu rakennukselle Y, kun +2 dB varmuusmarginaali huomioidaan dB(A)	Puiston tuottama melu rakennukselle Y, kun +2 dB varmuusmarginaali ei huomioida dB(A)
Rahkakuru	34,5	32,5
Silovuori	12,6	10,6
Maaselänkangas	41,9	39,9
Karahka	26,7	24,7
Silovuori, Maaselänkangas, Karahka	42,1	40,1
Silovuori, Maaselänkangas, Karahka ja Rahkakuru	42,8	40,8

Vaihtoehdossa 1 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on hieman yli 40 dB (L_{Aeq}), eli yli valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Kuva 56). Pistekohtaisen melumallinnuksen perusteella suurin keskiäänitaso 42,8/42,6 (VE1/VE2) dB (L_{Aeq}) on havainnointipisteessä Y (vakituinen asunto), joka sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 2400 m etäisyydellä voimalasta nro 1. Havainnointipisteen Y ja Rahkakurun voimaloiden välissä on Maaselänkankaan toiminnassa oleva tuulivoima-alue, joka käytännössä aiheuttaa ohjearvon ylityksen. Rahkakurun voimaloista vain nro 1 (melumallinnuskarttojen nro 6) on alle 3 km etäisyydellä havainnointipisteestä Y. Laskenta todennäköisesti hieman yliarvioi aiheutuvan melun, koska laskenta on tehty huomioimalla voimaloiden melupäästöihin +2 dB varmuusmarginaalin, sillä Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren toteutuneiden voimaloiden takuuarvoja ei ollut käytettävissä mallinnusta tehtäessä. Rahkakurun vaikutus meluun on hyvin pieni eikä todennäköisesti edes mitattavissa. Suurin vaikutus on Maaselänkankaan voimaloilla, jotka mallinnuksessa yksistään ylittävät 40 dB ohjearvon ja Rahkakurun voimalat ovat noin 5 dB alle ohjearvon. Mallinnustuloksen perusteella Rahkakurun hankkeen matemaattinen osuus yhteismelusta on 0,7 dB.

Melutason ohjearvo vaihtoehdossa 1 ylittyy myös kahdessa muussa pisteessä, ollen 40,2 dB kohteessa M ja 40,1 dB kohteessa N, kun mallinnuksessa huomioidaan Rahkakuru, Maaselänkangas, Karahka ja Silovuori ja laskennassa käytetään + 2dB varmuusmarginaalia. Nämä molemmat ovat asuinrakennuksia, jotka sijoittuvat Likalanperän alueelle Likalanjärven ja hankealueen väliin. Kohteen M etäisyys voimalaan nro 9 (melumallinnuskarttojen nro 14) on tasan 2000 m ja kohteen N etäisyys samaan voimalaan on noin 2050 m. Ohjearvon ylitys kohteissa M ja N johtuu yhteisvaikutuksista Maaselänkankaan voimaloiden kanssa. Lähin voimala kohteista M ja N on Maaselänkankaan Äijönnevalla sijaitseva voimala, jonka etäisyys on noin 1480 m kohteesta M ja 1580 m kohteesta N. Yksistään Rahkakurun voimalat eivät siis aiheuta ohjearvon ylitystä missään asuin- tai

lomarakennuksissa. Melutasot ovat kuitenkin ohjearvojen tuntumassa, joten vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.



Kuva 56. VE1 mukainen melun mallinnettu leviäminen, huomioituna yhteisvaikutukset viereisten tuulivoima-alueiden kanssa.

Vaihtoehdossa 2 voimaloita on vähemmän, joten meluvaikutukset ovat pienempiä. Äänitaso jää lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella myös Maaselänkankaan voimalat huomioiden alle 40 dB (L_{Aeq}), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Kuva 57). Suurin keskiäänitaso on 39,8 dB kohteessa M, johon siis vaikuttaa myös Rahkakurun voimaloita lähempänä oleva Maaselänkankaan voimala. Melutaso on samaa tasoa VE1 kanssa, joten vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

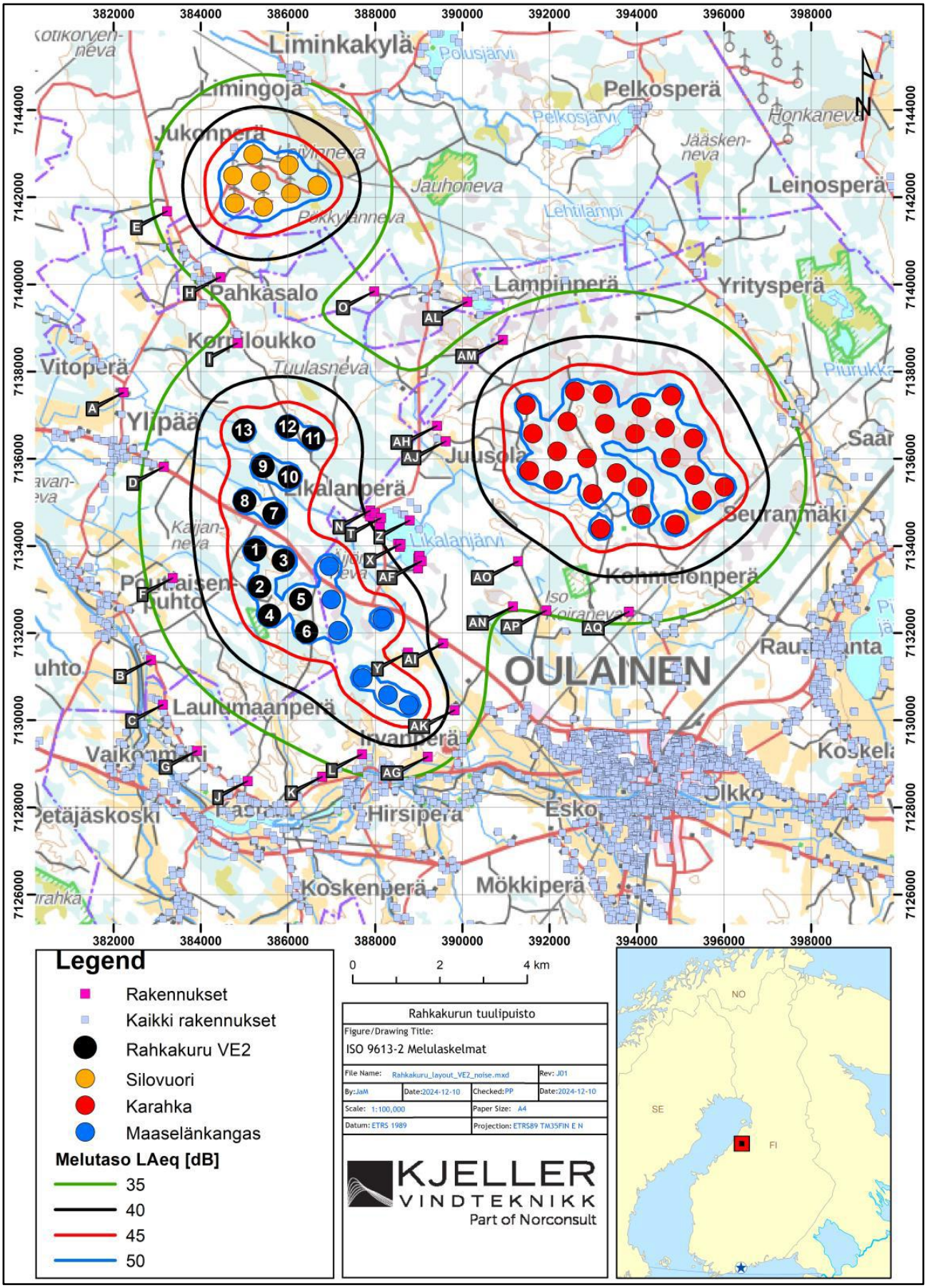
Luonnonsuojelualueen osalta VE2 on parempi, sillä alueen eteläpuoleiset voimalat eivät toteudu. Näin melutaso jää pienemmäksi luonnonsuojelualueella. Se kuitenkin ylittää 45 dB voimalan nro 2 (melumallinnuskarttojen nro 4) takia. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Vaikka melun ohjearvot eivät asuin- tai lomarakennusten kohdalla ylity, tuulivoimaloiden melu saattaa silti välillä kuulua rakennusten pihapiiriin otollisilla olosuhteilla. Suomessa toteutetun yhdeksää tuulivoima-aluetta koskevan tutkimuksen (Turunen ym. 2016) perusteella alueesta riippuen 10–40 % alle 2,5 km etäisyydellä voimaloista asuvista kuuli tuulivoimaloiden ääntä kotonaan päivittäin, viikoittain tai satunnaisesti. Päivittäin tai lähes päivittäin ääntä kuulevien osuus vaihteli 2–7 % välillä. 60-90 % asukkaista (< 2,5 km etäisyydellä) ei kuullut ääntä koskaan. Pihalla ääntä havainneiden osuus on isompi. Tutkimus on 8 vuotta vanha ja tuulivoimaloiden koko ja teho, mutta toisaalta myös ääntä vaimentava tekniikka ovat kehittyneet. Melua voi kuitenkin satunnaisesti kuulua rakennusten pihapiirissä, mutta ohjearvojen ylittyminen ei ole mallinnuksen perusteella todennäköistä.

Voimaloiden läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. 45 dB on hiljainen melutaso, jonka ihminen voi usein sivuuttaa eikä sitä yleensä pidetä häiritsevänä. 45 dB melu vastaa kuiskailun tai hiljaisen toimiston melua. 40 dB melu vastaa esim. hiljaista kotia tai kirjastoa sekä luonnon ääniä, kuten lehtien kahinaa. Meluvaikutus ei siis ole merkittävä, kun melu jää häiriintyvissä kohteissa alle 40 dB.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle molemmissa vaihtoehdoissa alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa (mallinnusraportin taulukko 9). Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.

Melutason ohjearvot eivät ylity mallinnuksen mukaisessa tilanteessa, joka edustaa melun leviämiselle otollista tilannetta. Todennäköisesti äänitaso on vaikutusalueella mallinnustulosta pienempi. Todelliseen tilanteeseen voi vaikuttaa myös mm. puuston poisto metsätalouden takia, jolloin puuston vaimentava vaikutus muuttuu. Kokonaisuutena muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi, sillä melutasot nousevat vaikutusalueella ja ovat ohjearvojen (40 dB yöllä) tuntumassa, mutta eivät ylitä niitä. Vaikutusalueen kohtalaisen herkkyyden takia vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Meluvaikutusta ei siis arvioida merkittäväksi.



Kuva 57. VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen, huomioituna yhteisvaikutukset viereisten tuulivoima-alueiden kanssa.

Yhteisvaikutukset

Melumallinnuksessa (Kuva 56) on huomioitu hankkeen kaakkois-, itä- ja pohjoispuolelle toteutetut tuulivoimahankkeet. Melumallinnuksen mukaan Rahkakurun hanke ei yksistään aiheuta melutason ohjearvojen ylityksiä asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta Maaselänkankaan pohjoisin voimala yhdessä Rahkakurun voimaloiden kanssa aiheuttaa ohjearvot ylittävän vaikutukset kohteisiin Y, M ja N (VE1). Yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi ohjearvojen ylityksen takia. VE2 tapauksessa (Kuva 57) yhteisvaikutukset jäävät yhtä asuinrakennusta (kohde Y) lukuun ottamatta alle 40 dB. Koska useita kohteita ohjearvojen tuntumassa sekä ohjearvon ylityksestä johtuen vaikutus arvioidaan suureksi. Muita yhteisvaikutuksia aiheuttamia ohjearvojen ylityksiä ei synny. Kohteen Y ohjearvon ylitys johtuu suurelta osin Maaselänkankaan voimaloista.

Hankealueen pohjois- ja itäpuolella asuin- ja loma-asuntojen pihapiirissä melutaso kasvaa hieman yhteisvaikutusten myötä, mutta ohjearvot eivät ylity. Yhteisvaikutuksia syntyy siis hankealueiden väliin jäävien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Ne eivät kuitenkaan ole merkittäviä kuin kahden kohteen osalta. Yhteisvaikutukset huomioituna kielteiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, mutta ne ovat suuria myös ilman Rahkakurun hanketta.

Mallinnuksen perusteella olemassa olevien hankkeiden melutaso ylittää ohjearvot myös ilman Rahkakurun hanketta. Maaselänkangas aiheuttaa 41,9 dB vaikutuksen kohteelle Y, kun laskennallisesti Rahkakurun vaikutus on enintään 34,5 dB. Osuus yhteismelusta on laskennallisesti 0,7 dB.

Hankealueen maa-aineksen ottotoimintaa ei ole huomioitu mallinnuksissa, sillä se on ajoittaista eikä tarkkaa tietoa melupäästöstä ole. Melutason ohjearvot voivat ylittyä maa-aineksen ottotoiminnan aikana lähialueilla, sillä voimalat aiheuttavat pitkäkestoisen äänimaiseman muutoksen. On siis todennäköistä, että maa-aineksen ottotoiminta on ajoittain samanaikaista tuulivoimaloiden melun takia. Ottoalueet eivät sijaitse asuinrakennusten välittömässä läheisyydessä, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Haittavaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia pystytään vähentämään teknisillä ratkaisuilla. Rakennusaikana meluhaittoja voidaan vähentää käyttämällä vähemmän melua aiheuttavia työkoneita ja ajoittamalla työt vähemmän häiritsevään aikaan vuorokaudesta. Konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa lisäämällä konehuoneeseen eristeitä tai muuttamalla tekniikkaa. Merkittävämpi vaimennus saadaan aikaan kuitenkin roottorin toimintaan vaikuttamalla. Voimalan ääntä saadaan vaimennettua hidastamalla roottorin pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mutta molemmilla tavoilla myös voimalan tuotanto pienenee. Myös voimaloiden toimintaa voidaan tarvittaessa rajoittaa siten, että ohjearvot eivät ylity herkällä alueella. Käytännössä tämä tarkoittaisi Rahkakurun voimaloiden nro 7, 9 ja 14 rajoittamista, sekä Maaselänkankaan Äijönnevan voimalan toiminnan rajoittamista. Tällöin meluvaikutus jäisi myös yhteisvaikutukset huomioiden kohtalaiseksi.

Voimaloiden toimintaa ehdotetaan rajoitettavaksi, mikäli todellinen melutaso ylittää ohjearvon. Tämän selvittämiseksi esitetään melutason seuraamista mittaamalla melua lähimpien häiriintyvien kohteiden pihapiirissä. Meluvaikutusten seurantaohjelma on esitetty tarkemmin kappaleessa 30 (ehdotus seurantaohjelmaksi).

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 7,2 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Näin varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi. Voimalamallilla voidaan myös vaikuttaa alentavasti melupäästöön.

Toiminnan päättyminen

Lopettamisvaiheen meluvaikutukset molemmissa hankevaihtoehdoissa vastaavat samoja kuin rakentamisessa, mutta ovat kestoltaan lyhyemmät.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

VE1: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja ne kestävät hieman pidempään kuin VE2 tapauksessa. Merkittävin ero syntyy hankealueen sisäpuolella olevalle luonnonsuojelualueelle, johon kohdistuu pidempikestoinen vaikutus, kun useampi voimala rakennetaan. Lisäksi Likalanperän läpi kulkeva raskas liikenne on suurempaa kuin VE2 tapauksessa, kun pohjoiset voimalat sisältyvät tähän vaihtoehtoon.

Normaalitoiminnassa melutason ohjearvot eivät ylity, mutta melutaso on ohjearvojen tuntumassa. Kohteen herkkyys huomioituna kielteinen vaikutus on kohtalainen ja hieman suurempi kuin VE2:ssa. Yhteisvaikutukset huomioituna kielteisen meluvaikutuksen merkittävyys on suuri, kun Maaselänkankaan pohjoinen voimala nostaa melutasot yli ohjearvojen. Lieventämiskeinoksi esitetään voimaloiden toiminnan rajoittamista, mikäli todellinen melutaso ylittää ohjearvot (Taulukko 48).

VE2: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja ne kestävät hieman lyhyempään kuin VE1 tapauksessa. Normaalitoiminnassa melutaso on hyvin vastaava kuin VE1. Kielteinen vaikutus on kohtalainen, mutta pienempi kuin VE1:ssa. Yhteisvaikutukset huomioituna meluvaikutuksen merkittävyys on sama. Vaihtoehto on meluvaikutuksiltaan hieman parempi kuin VE1 ja melutaso jää ohjearvojen alle. Lieventämiskeinoksi esitetään voimaloiden toiminnan rajoittamista, mikäli todellinen melutaso ylittää ohjearvot.

Taulukko 48. Hankkeen vaikutukset meluun.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Melu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset, lieventämistoimet huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnukseen liittyvät epävarmuustekijät on avattu tarkemmin melumallinnusraportissa. Mallinnuksessa käytettyihin lähtötietoihin ei sisälly merkittävää epävarmuutta, sillä tiedot ovat saatu voimalatoimittajalta. Muiden hankkeiden lähtötiedot ovat saatu Karahkan ja Maaselänkankaan osalta hankkeesta vastaavilta, eikä niihin sisälly epävarmuutta, koska kyseisten tuulivoima-alueiden voimalat ovat rakennettu ja toiminnassa. Silovuoren osalta julkisista lähteistä ei löytynyt tietoa voimaloiden lavan tyypistä, joten Silovuoren voimalat mallinnettiin ilman melua vähentävää serraatiolapaa. Jos Silovuoren voimaloissa on serraatiolapa, melun oikea leviäminen on mallinnuksen tulosta vähäisempää. Tällä epävarmuustekijällä ei ole siis vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Todennäköisesti todellinen melutaso on pienempi, sillä mallinnus on tehty lisäämällä melupäästöihin +2 dB varmuusmarginaali. Epävarmuustekijät eivät vaikuta vaihtoehtojen vertailuun tai arvioon hankkeen meluvaikutuksista. Vaikka lähtöarvot olisivat 2 dB pienemmät, niin siitä huolimatta ohjearvot ylittyisivät yhteismelutilanteessa vaihtoehdoissa 1 ja 2. Melumallinnuksen lähtötietona on käytetty voimalatehoa 7,2 MW, mutta toteutettava voimalamalli voi olla myös teholtaan suurempi tai pienempi. Tällä voi olla vaikutusta melupäästöön ja altistustasoihin. Tarvittaessa toteutetaan uusi mallinnus valitulla voimalateholla rakennuslupavaiheessa.

Työmaaliikenteen suuntautumisen päivittäisiin ajomääriin liittyy epävarmuuksia, mutta vaikutuksien arvioinnin kannalta suurehkotkaan muutokset määrissä eivät merkittävästi vaikuta johtopäätöksiin. Suurempi vaikutus on maaston muodoilla ja akustisella ympäristöllä, mutta liikenteen ja rakentamisen meluvaikutuksienarviointi on pyritty tekemään ns. turvallisilla oletuksilla eli avoin ja tasainen maa ilman esteitä.

13 Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

13.1 Arvioinnin päätulokset

Kielteiset vaikutukset maisemaan arvioidaan voimaloiden aiheuttaman maisemavaikutuksen takia **suureksi (VE1) tai kohtalaiseksi (VE2**). Merkittävä vaikutus syntyy erityisesti Pyhäjokilaaksoon ja metsäalueiden avoimiin maisemamiljöisiin kohdistuvien suurten vaikutusten takia. VE2 vaikutukset ovat kohtalaisia, sillä ne eivät ole yhtä hallitsevia maisemakuvassa. VE1 suuria vaikutuksia voidaan lieventää poistamalla eteläiset neljä voimalaa, jolloin **vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi**. Sähkönsiirron maisemavaikutus on **vähäisen kielteinen**, sillä reitti kulkee sulkeutuneessa ympäristössä ja maisemahäiriö on vähäinen.

Kielteiset vaikutukset kulttuuriperintökohteille arvioidaan maisemavaikutuksen takia **suureksi (VE1) tai kohtalaiseksi (VE2**), sillä Kalaputaan kylään (RKY-kohde) kohdistuu suuri vaikutus. Sähkönsiirron reitti ei kulje RKY- tai MRKY-kohteiden läheisyydessä, joten se ei siis aiheuta vaikutuksia kulttuuriperintöön. VE1 suuria vaikutuksia voidaan lieventää poistamalla eteläiset neljä voimalaa, jolloin **vaikutus kulttuuriperintöön arvioidaan kohtalaiseksi.** Yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa aiheuttavat todennäköisesti merkittäviä maisemavaikutuksia kulttuuriperintökohteisiin.

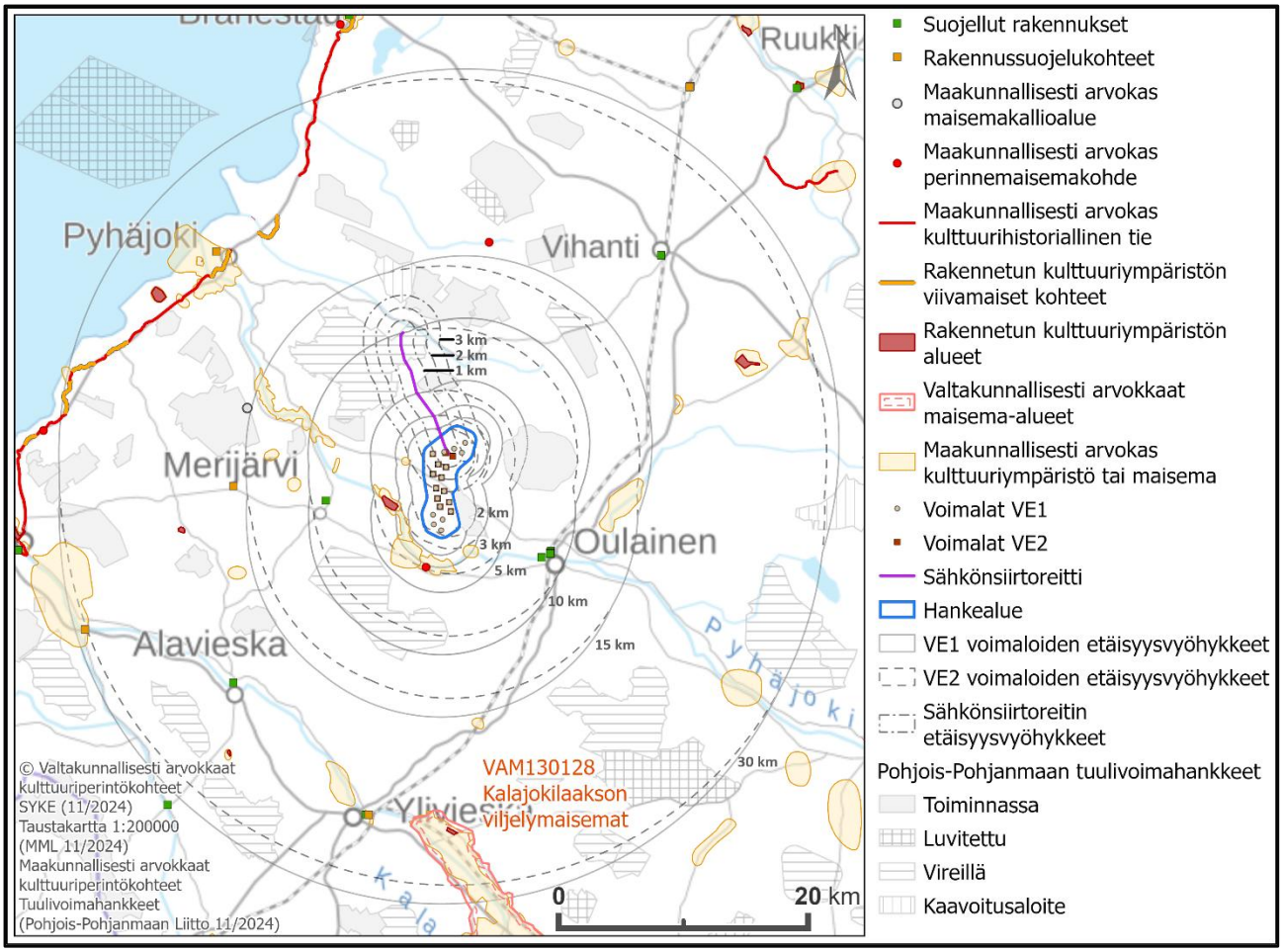
Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat yhteen kiinteään muinaisjäännökseen, jonka nykytila voi heikentyä rakentamisen seurauksena. Kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi. Lievennystoimet huomioiden rakentamisesta ja toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** arkeologisille kohteille. Arkeologisille kohteille aiheutuvien maisemavaikutusten vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** maisemavaikutusten vuoksi.

13.2 Nykytila

Maisema ja kulttuuriperintö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän (1993) Suomen maisemamaakuntien aluejaon mukaan Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko -alueeseen.

Hankealueesta 20 km säteellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kalajokilaakson viljelymaisemat (VAM130128) sijaitsee hankealueesta etelään noin 22 km etäisyydellä. Muita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ei sijaitse hankealueesta 30 km säteellä. Ohessa kartta valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista hankealueen ympäristössä (Kuva 58).

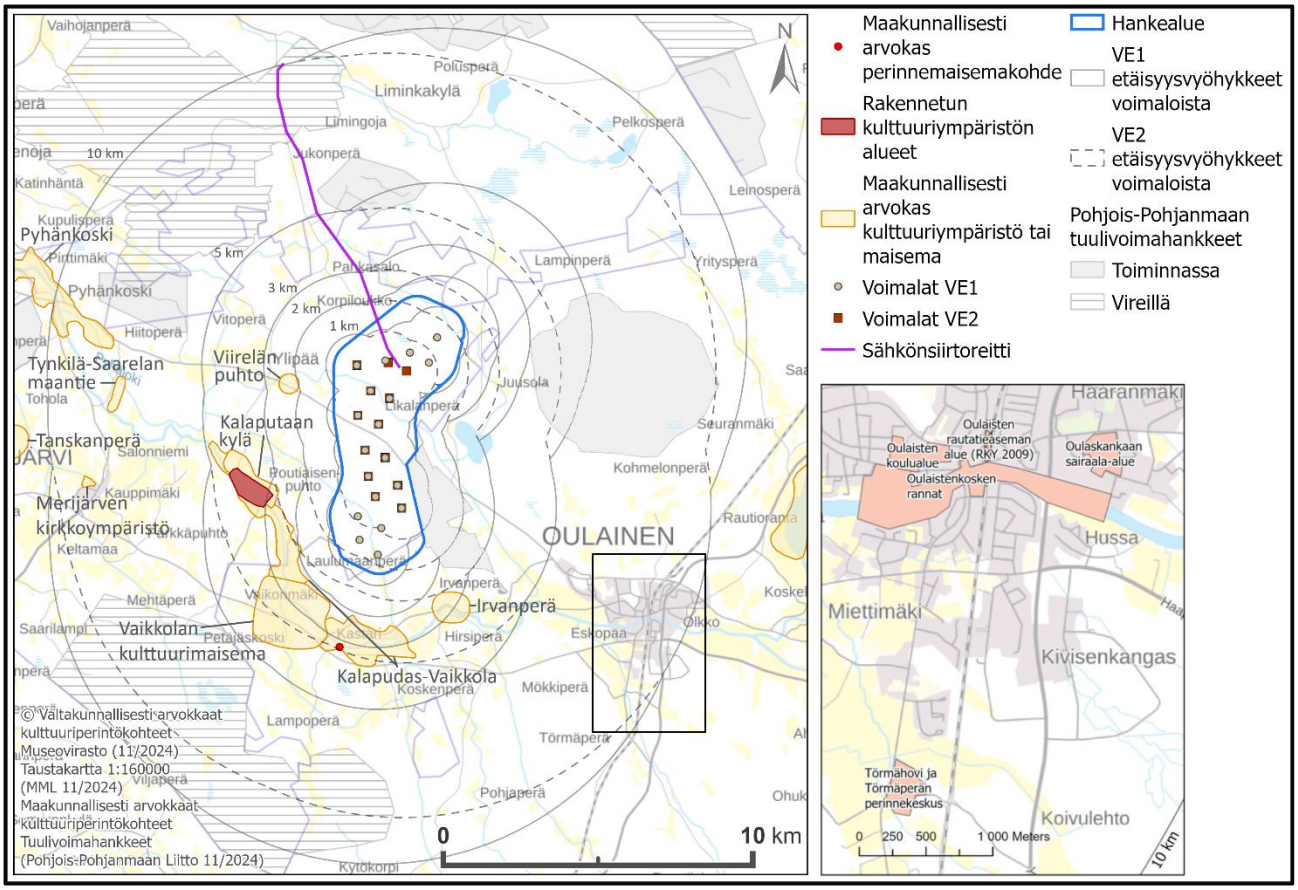


Kuva 58. Hankealueesta 30 km säteellä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

10 km säteellä hankealueesta sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Noin 1 km päässä hankealueesta lounaaseen sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Toinen maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa sijaitsee noin 7,2 km päässä hankealueesta länteen (Kuva 59).

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitin varrelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY). Lähimmät ja ainoat 10 km säteellä hankealueesta sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Kalaputaan kylä hankealueesta länteen noin 1,9 km ja Oulaisten rautatieaseman alue noin 7,5 km kaakkoon (Kuva 59).

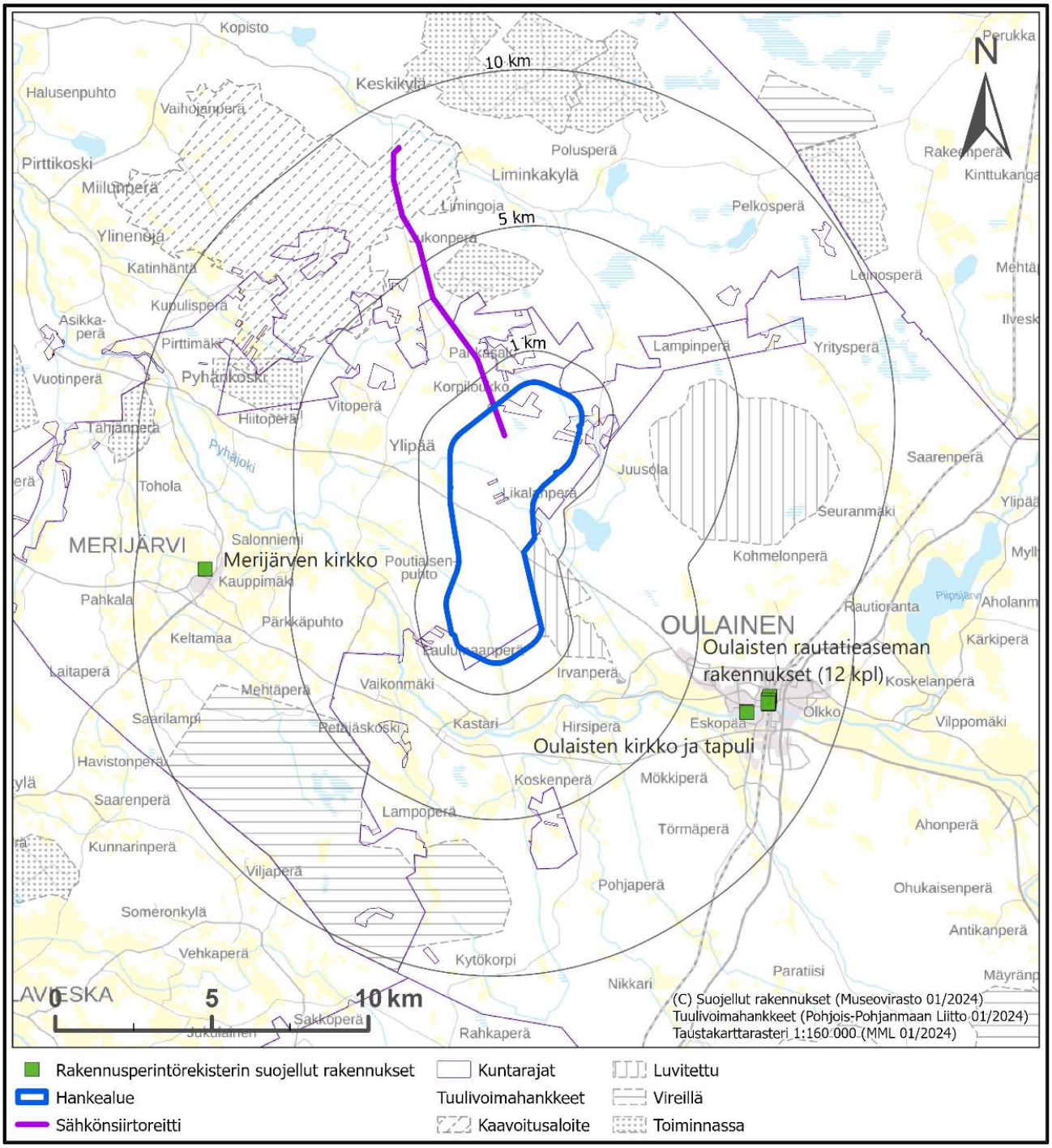
Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Kalaputaan kylän ja Oulaisten rautatieaseman lisäksi Merijärven keskustassa Merijärven kirkonkylä, hankealueesta noin 1,5 km länteen Viirelänpuhto sekä Oulaisten keskustassa Oulaisten koulualue, Oulaistenkosken rannat ja Oulaskankaan sairaala-alue sekä Törmähovi ja Törmäperän perinnekeskus (Kuva 59).



Kuva 59. Maakunnallisesti arvokkaat maisemat, maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (MRKY) ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) hankealueen läheisyydessä.

10 km säteellä hankealueelta sijaitsee yhteensä 15 suojeltua rakennusta kolmella alueella (Kuva 60). Lähimmät suojellut rakennukset ovat Merijärvellä Merijärven kirkko, joka sijaitsee noin 7,6 km hankealueen rajasta länteen, Oulaisissa Oulaisten rautatieaseman alueella 12 rakennusta hankealueen rajasta noin 7,5 km kaakkoon sekä Oulaisten kirkko ja sen vieressä tapuli noin 7 km hankealueen rajasta kaakkoon. Sähkönsiirtoreitin varrella tai läheisyydessä ei sijaitse suojeltuja rakennuksia.

Hankealueen ja lähialueiden nykytilaa maisemarakenteiden ja kulttuuriperinnön osalta on tarkasteltu tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (liite 5).

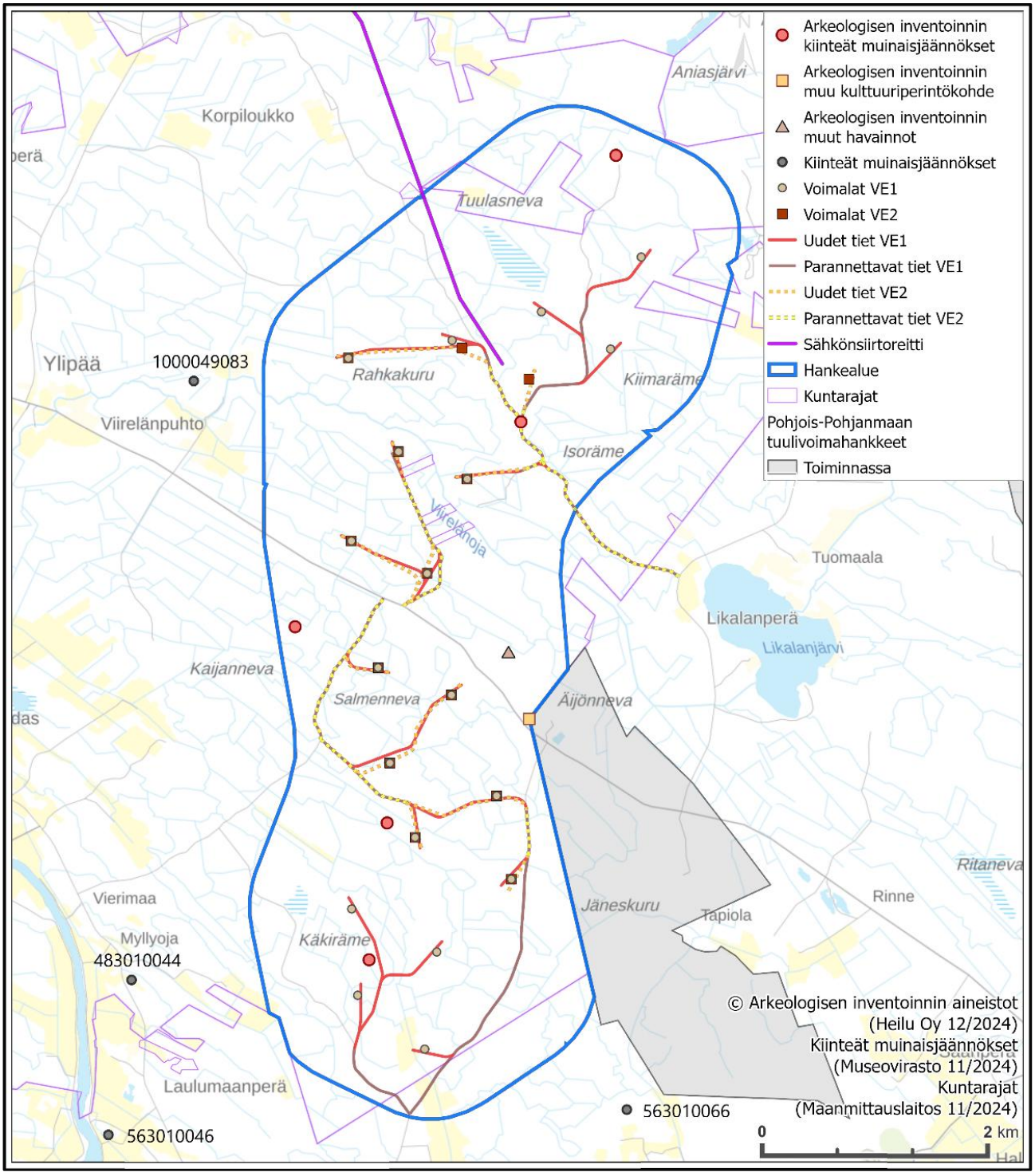


Kuva 60. Suojellut rakennukset hankealueen läheisyydessä. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Museoviraston mukaan arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Arkeologisia kulttuuriperintökohteita ovat kiinteät muinaisjäännökset sekä sellaiset rakenteet ja paikat, joiden säilyttämistä pidetään perusteltuina niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Kiinteät muinaisjäännökset ovat keskeinen osa Suomen arkeologista kulttuuriperintöä ja ne on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963) muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on huomioitava hankealueen suunnittelussa.

Hankealueelle sijoittuu yksi ennestään tunnettu kiinteä muinaisjäännös, Sydänkorpi (1000032401), joka on keskiaikainen tervahauta. Alle 1 km säteellä hankealueesta sijaitsee kaksi muuta kiinteää muinaisjäännöstä. Tuulenpesänkangas (1000049083), joka on historiallisen ajan tervahauta ja Hiidenlinko (563010066) kiviröykkiö, jonka ajoitus ei ole tiedossa. Tuulenpesänkangas sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 650 m hankealueen rajasta. Hiidenlinko sijaitsee Oulaisten kaupungin alueella hankealueen kaakkoispuolella noin 770 m päässä hankealueen rajasta (Kuva 61).



Kuva 61. Arkeologisen inventoinnin tulokset hankealueen läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreitillä tai sen läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä. Lähinnä sähkönsiirtoreittiä sijaitsee hankealueen muinaisjäännös Sydänkorpi, jonne etäisyyttä on sähkönsiirtoreitiltä noin 1,2 km.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta tavattiin viisi uutta arkeologista kohdetta. Kohteista neljä luokiteltiin kiinteiksi muinaisjäännöksiksi ja yksi muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat historiallisen ajan tervahautoja. Muu kulttuuriperintökohde on historiallisen ajan rajamerkki. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella ei havaittu arkeologisia kohteita.

13.3 Vaikutusmekanismit

Maisema

Tuulivoimalat vaikuttavat maisemassa varsin laajalle alueelle ja vaikutus on voimakkainta voimaloiden lähialueella. Voimaloiden vaikutusmekanismi perustuu pitkäaikaiseen vaikutukseen, joka aiheutuu voimaloista itsestään, sekä väliaikaiseen vaikutukseen, joka näkyy etenkin puuston poistona voimaloiden perustamiskohdissa sekä voimalanosien kuljetusreiteillä. Lisäksi vaikutuksia maisemaan tuovat sähkönsiirtolinjat, joilla voimala-alue liitetään sähköverkkoon.

Kulttuurihistorialliset kohteet, rakennukset ja alueet

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

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

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

Hankkeen rakentamisesta voi syntyä suoria tai epäsuoria vaikutuksia alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Rakentaminen voi vahingoittaa tai tuhota alueen arkeologisia kulttuuriperinnön kohteita. Epäsuorat vaikutukset liittyvät maiseman ja ympäristön muutokseen.

13.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

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

Tarkastelua on suoritettu tarkemmin hankealueen välittömältä lähialueelta 0–2 km voimaloista. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu 2–9 km lähivaikutusalueelta, 9–20 km ulommalta vaikutusalueelta, 20–30 km kaukovaikutusalueelta sekä teoreettiselta maksimivaikutusalueelta (30–40 km). Voimajohdon osalta 110 kV voimajohtopylvään korkeus on noin 20 metriä. Maisemavaikutuksien tarkastelualueet noin 20 metrin korkealle voimajohdolle ovat 60 m (vyöhyke 1), 200 m (vyöhyke 2) ja 2

km (vyöhyke 3) voimajohdosta. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu maisemaselvityksessä (liite 5).

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

Alueen arkeologiset kulttuuriperinnön kohteet kartoitettiin arkeologisella inventoinnilla, jonka avulla muodostettiin käsitys alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ominaispiirteistä, arvoista ja muutosherkkyydestä sekä hankkeen näihin kohdistamista vaikutuksista. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu arkeologisen inventoinnin raportissa (liite 6).

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

13.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Maisemavaikutusalueeksi määritettiin se alue, jonne voimalat ja ilmajohdot voivat teoriassa olla näkyvissä eli 40 km etäisyys voimaloista ja 2 km etäisyys voimajohdoista. Voimaloiden näkyvyydellä voi olla maiseman lisäksi vaikutusta myös kulttuuriperintöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön, joten vaikutusalue määritettiin näille kaikille vaikutusluokille samaksi.

Vaikutusalue on maisemaselvityksessä jaettu useaan kokonaisuuteen, joille on määritetty aluekohtainen herkkyys. Hankealue ja sen välitön ympäristö luokitellaan herkkyydeltään kohtalaiseksi, sillä siellä ei ole maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja, mutta hankealueelta on löydetty arkeologisia kohteita. Lähivaikutusalue (2–9 km) luokitellaan herkkyydeltään vähäiseksi (metsäalueiden avoimet maisemamiljööt), kohtalaiseksi (taajama-asutuksen miljöö) tai suureksi (Pyhäinjokilaaksomiljöö). Ulompi vaikutusalue (9–20 km) ja kaukovaikutusalue (20–30 km) luokitellaan herkkyydeltään suureksi (Piipsjärven järvimiljöö ja viljely- ja jokilaaksomiljöö).

Sähkönsiirron vaikutusalue luokitellaan herkkyydeltään vähäiseksi, sillä alueella ei ole suurempia maisema-arvoja ja se on melko muuttunut metsätaloustoiminnan takia.

13.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

13.6.1 Maisema

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Rakentamisen aikana maisemaan vaikuttaa erityisesti puuston mahdollinen poisto rakentamisalueelta, tiestön ja kaapeleiden alueelta ja tuulivoimalan nostokentältä. Voimalalle rakennetaan pääasiassa maanpinnan alapuolelle sijoittuvat perustukset sekä tarvittaessa harukset. Tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, joten sisäinen sähkönsiirto ei juuri aiheuta maisemavaikutusta. Rakentamisen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue 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. Maiseman muutos kohdistuu siis niille alueille, joilta puustoa poistetaan.

Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat voimakkaita vain hetken ja alkavat maisemoinnin myötä lieventyä rakennusvaiheen jälkeen. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat melko paikallisia, sillä puuston poisto ei ole havaittavissa kovin kaukaa. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät normaalitoiminnan aikana, jolloin rakentamisen aikaiset maisemamuutokset, pääasiassa puuston harvennus, ovat lieventyneet metsittymisen ja maisemoinnin seurauksena.

Voimaloiden maisemavaikutus syntyy voimaloita pystyttäessä, joten rakentamisen aikainen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan samaksi normaalitoiminnan vaikutuksen kanssa. Vaikutus on siis suuri kielteinen VE1 osalta ja kohtalaisen kielteinen VE2 osalta.

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

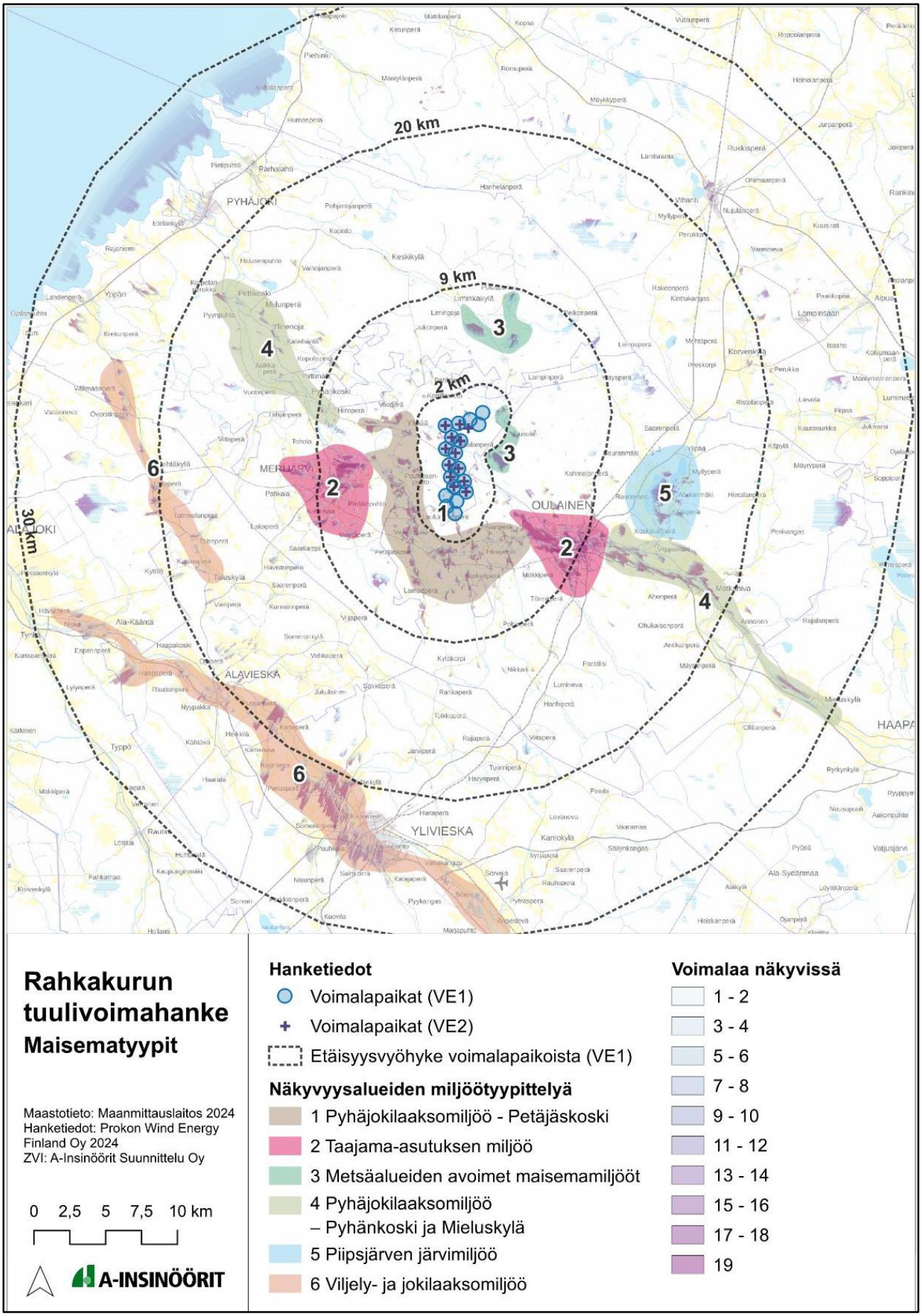
Normaalitoiminta

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on esitetty liitteenä (liite 5). Hankkeen suurempi toteutusvaihtoehto (VE1) aiheuttaa vaikutusalueelle pitkäkestoisia ja merkittäviä maisemavaikutuksia. VE2 osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Sähkönsiirto ilmajohtona aiheuttaa vain vähäisiä maisemavaikutuksia.

Maisemaselvitys pohjautuu vahvasti näkyvyysalueanalyysiin, jossa on mallinnettu voimaloiden näkyvyys ympäröivässä maastossa. Maisemaselvityksen kuvissa 20–23 on esitetty näkyvyysalueanalyysi. Analyysi huomioi maastonmuotojen lisäksi kasvillisuuden peittävän vaikutuksen. 19 (eli VE1 mukainen voimalamäärä) voimalaa on analyysin mukaan nähtävillä pääosin Pyhäjokilaakson alueella ja Oulaisten keskustassa. Voimalat näkyvät hyvin myös peltojen alueella ja vastareunoilla, sekä Likalanjärven selällä ja vastarannalla.

Maisemavaikutuksen merkittävyyttä nostaa hankkeen vaikutusalueen ulottuminen maakunnallisesti arvokkaan Petäjäskosken kulttuurimaiseman maisemakokonaisuuden alueelle sekä valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön Kalaputaan kylään. Yksittäisten kohteiden sijaan hankkeen aiheuttamat suurimmat kielteiset maisemavaikutukset kohdistuvat lähialueen maisemaan kokonaisuutena.

Merkittävimmät vaikutukset tuulivoimaloista kohdistuvat niiden välittömään läheisyyteen etäisyydelle 0–2 km ja lähivaikutusalueelle, etäisyydelle 2–9 km. Kielteinen vaikutus arvioidaan VE1 osalta suureksi Pyhäjokilaaksomiljöössä sekä metsätalouden avoimissa maisemamiljöissä (Kuva 62). Muihin maisemakokonaisuuksiin vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Tarkemmat vaikutusarviot ja maisema-aluekohtainen arviointi on esitetty maisemaselvityksessä.



Kuva 62. Hankkeen vaikutuksen merkittävyys aluekokonaisuuksiin.

Voimajohdon näkyvyyteen ja hallitsevuuteen vaikuttaa merkittävästi maiseman avoimuus. Erityisesti avoimessa maisemassa pylväs voi olla hallitseva elementti maisemassa myös kauempaa tarkasteltuna. Puusto tai rakennetun ympäristön elementit voivat puolestaan peittää osittain tai kokonaan voimajohtoa pienilläkin etäisyyksillä.

Sähkönsiirron reitti on lähes kokonaisuudessaan sulkeutuneen maiseman rajaamaa, mikä lieventää voimajohdon maisemallisia vaikutuksia ja näkyvyyttä kauemmas maisemassa. Kielteinen vaikutus maisemaan arvioidaan vähäiseksi, sillä reitti ei aiheuta muutosta maiseman tärkeisiin ominaispiirteisiin. Reitti kuitenkin luo uuden maisemahäiriön alueelle erilleen alueen muista voimajohtolinjoista.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia syntyy pääasiassa jo rakennettujen tuulivoimaloiden, muun muassa Karahka ja Maaselänkangas, kanssa. Kyseiset hankkeet luovat lähes yhtenevän voimalakokonaisuuden, jonka vaikutukset kohdistuvat eniten Pyhäjoen varrelle sekä Rahkakurun hankkeen lähialueen avoimille metsäalueille. Lisäksi yhteisvaikutuksia voi syntyä Pyhäjoen varteen Kettukankaan sekä Rahkakurun ja Maaselänkankaan voimaloiden rajatessa aluetta pohjoisesta ja etelästä. Yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä.

Lieventämistoimet

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty liitteenä olevan maisemaselvityksen kohdassa 5.3. Neljän eteläisen voimalan poiston myötä myös VE1 maisemavaikutus lievenee kohtalaisen kielteiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maisemaan ei muodostu.

VE1: Kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan **suuriksi** Pyhäjokilaaksomiljöössä sekä metsäalueiden avoimissa maisemamiljöissä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Lieventämistoimia soveltamalla (4 voimalan poisto) vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Sähkönsiirron maisemavaikutus on vähäinen, sillä voimajohto kulkee pitkälti suljetussa maisemassa (Taulukko 49).

VE2: Kielteinen vaikutus kohdistuu samoille alueille kuin VE1 tapauksessa, mutta muutoksen suuruus on pienempi, joten vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Sähkönsiirron osalta vaikutusarvio on sama kuin VE1.

Taulukko 49. Vaikutukset maisemaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Maisema	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

13.6.2 Kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

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

Normaalitoiminta

Tuulivoimalat aiheuttavat paikoin suuria kielteisiä maisemavaikutuksia kulttuuriperintökohteille. Hankkeen lähivaikutusalueella suurin vaikutus aiheutuu valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön Kalaputaan kylään. Kalaputaan kylä sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 3 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Maisemavaikutus muodostuu vain paikoin suureksi, sillä voimalat jäävät osin metsän taakse. Kalaputaan kylän lähettyville sijoittuu myös kaksi kulttuuriympäristökohdetta: Ylikangas ja Kalaputaan entinen kansakoulu**.** Lisäksi lähivaikutusalueelle sijoittuu Viirelänpuhdon MRKY-kohde, mutta vaikutukset siihen arvioidaan selvityksessä vähäiseksi. Myös kaikkiin muihin kauempana sijaitseviin RKY- tai MRKY-kohteisiin vaikutus arvioidaan vähäiseksi tai neutraaliksi.

Sähkönsiirron reitti ei kulje RKY- tai MRKY-kohteiden läheisyydessä, joten voimajohto ei ole nähtävissä kulttuuriperintökohteista. Sähkönsiirto ei siis aiheuta vaikutuksia kulttuuriperintöön.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä. Huomioiden alueen muut tuulivoimahankkeet, merkittäviä yhteisvaikutuksia todennäköisesti muodostuu RKY- tai MRKY-kohteille.

Lieventämistoimet

Lieventämistoimet on esitetty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä. Neljän eteläisen voimalan poisto VE1 osalta lieventää vaikutuksia kulttuuriympäristöön (käytännössä Kalaputaan kylään) kohtalaisiksi.

VE0: Vaikutuksia ei muodostu.

VE1: Rakentaminen ei vaikuta kulttuuriperintöön. Normaalitoiminnan kielteiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, sillä maisemavaikutus Kalaputaan kylään (RKY) on voimakas. Vaikutusta voidaan lieventää poistamalla eteläiset neljä voimalaa, jolloin vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön (Taulukko 50).

VE2: Rakentaminen ei vaikuta kulttuuriperintöön. Normaalitoiminnan kielteiset vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan kohtalaisiksi. Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön.

Taulukko 50. Vaikutukset kulttuuriperintöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---

13.6.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Arkeologisessa inventoinnissa (liite 6) selvitysalueelta havaittiin viisi tervahautaa sekä yksi rajakivi. Kaikki tervahaudat on luokiteltu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi ja rajakivi muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Hankkeen tuulivoimaloita, sähköasemaa tai sähkönsiirtoreittiä ei sijoiteta arkeologisten kohteiden alueelle. Lähimpänä uusia ja perusparannettavia teitä sijaitsevat kohteet 5.2. ja 5.5. Molemmat kohteet ovat tervahautoja ja luokiteltu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Kohteen 5.5. etäisyys uutena rakennettavasti tiestä on noin 80 metriä. Kohde 5.2. sijaitsee perusparannettavan tien välittömässä läheisyydessä ja sen nykytila voi heikentyä tien perusparantamisen seurauksena. Kielteinen vaikutus kohteeseen arvioidaan suureksi. Tämä edellyttää muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta aiheutuu maisemallista haittaa kaikille hankealueella sijaitseville arkeologisille kohteille sekä hankealueen lähellä sijaitseville arkeologisille kohteille. Normaalitoiminnan vaikutukset em. arkeologisiin kohteisiin arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä muutos liittyy ainoastaan kohteiden maisemaan.

Lieventämistoimet

Vaikutukset kohteelle 5.2. voidaan välttää tekemällä tien perusparannukseen liittyvät toimenpiteet vastakkaisella puolen tietä. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan päättymisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia arkeologisille kohteille. Muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa ei tarvita, mikäli kohteet huomioidaan rakentamisessa.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun ja lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden (Maaselänkangas, Silovuori, Karahka) yhteisvaikutuksesta hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitseville arkeologisille alueille kohdistuva maisemallinen haitta lisääntyy. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ei muodostu.

VE1 & VE2: Hankealueen pohjoisosassa perusparannettavan tien läheisyyteen sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös, jonka nykytila voi heikentyä rakentamisen seurauksena. Vaikutukset kohteelle voidaan välttää toteuttamalla tien perusparannus vastakkaisella puolen tietä. Muihin alueella havaittuihin kiinteisin muinaisjäännöksiin tai muuhun kulttuuriperintökohteeseen ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Lievennystoimet huomioiden rakentamisesta ja toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** arkeologisille kohteille. Normaalitoiminnan vaikutukset arkeologisiin kohteisiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** maisemavaikutusten vuoksi. Hankevaihtoehtojen vaikutukset ovat yhteneväisiä (Taulukko 51).

Taulukko 51. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET

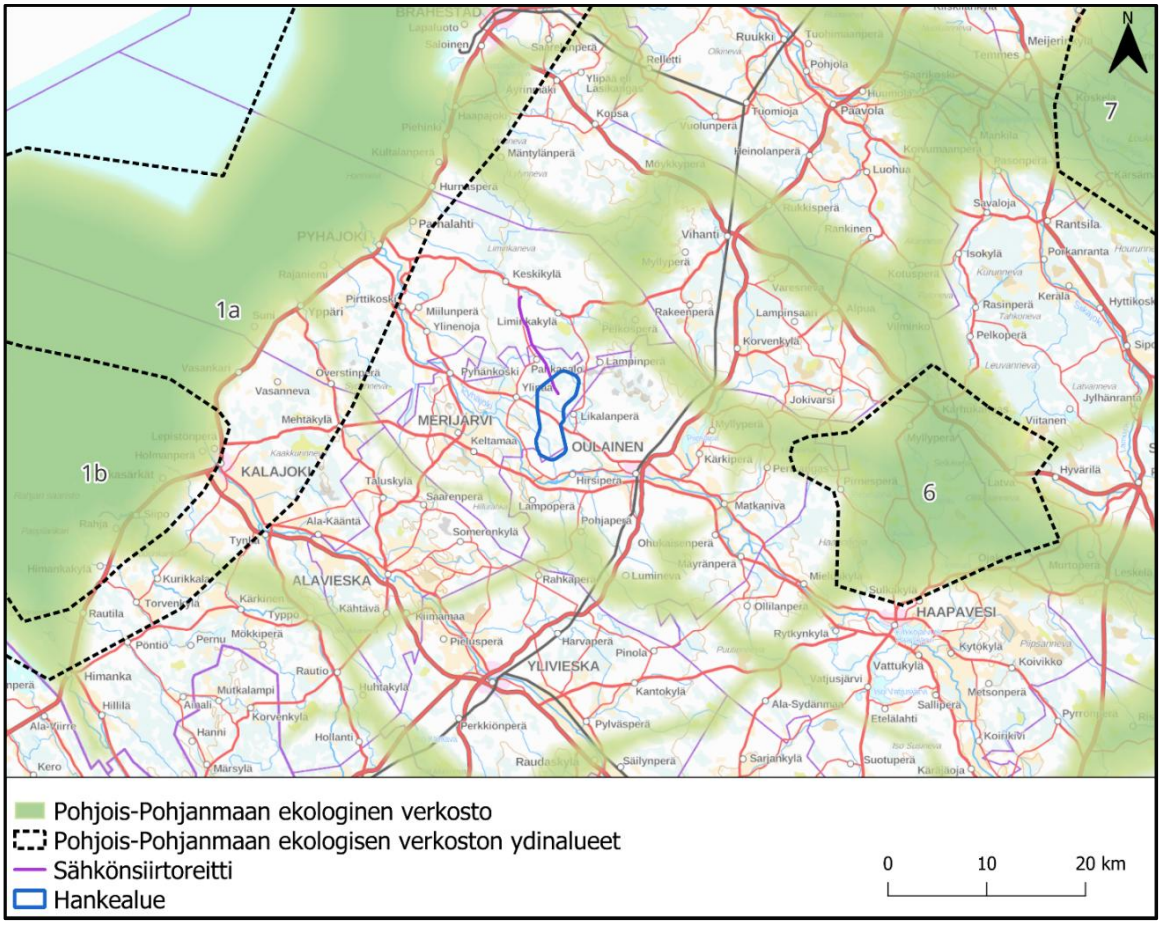
14 Monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet

14.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijaitsevat maakunnallisesti merkittävien ekologisten yhteyksien ulkopuolella, yhtenäisellä metsäalueella. Alueella on huomionarvoisten eläinlajien kuten liito-oravan elinympäristöjä ja niihin liittyviä kulkureittejä. Hankkeen toteutuessa rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan enintään **vähäisen kielteisiksi** ja monimuotoisuuteen **kohtalaisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.**

14.2 Nykytila

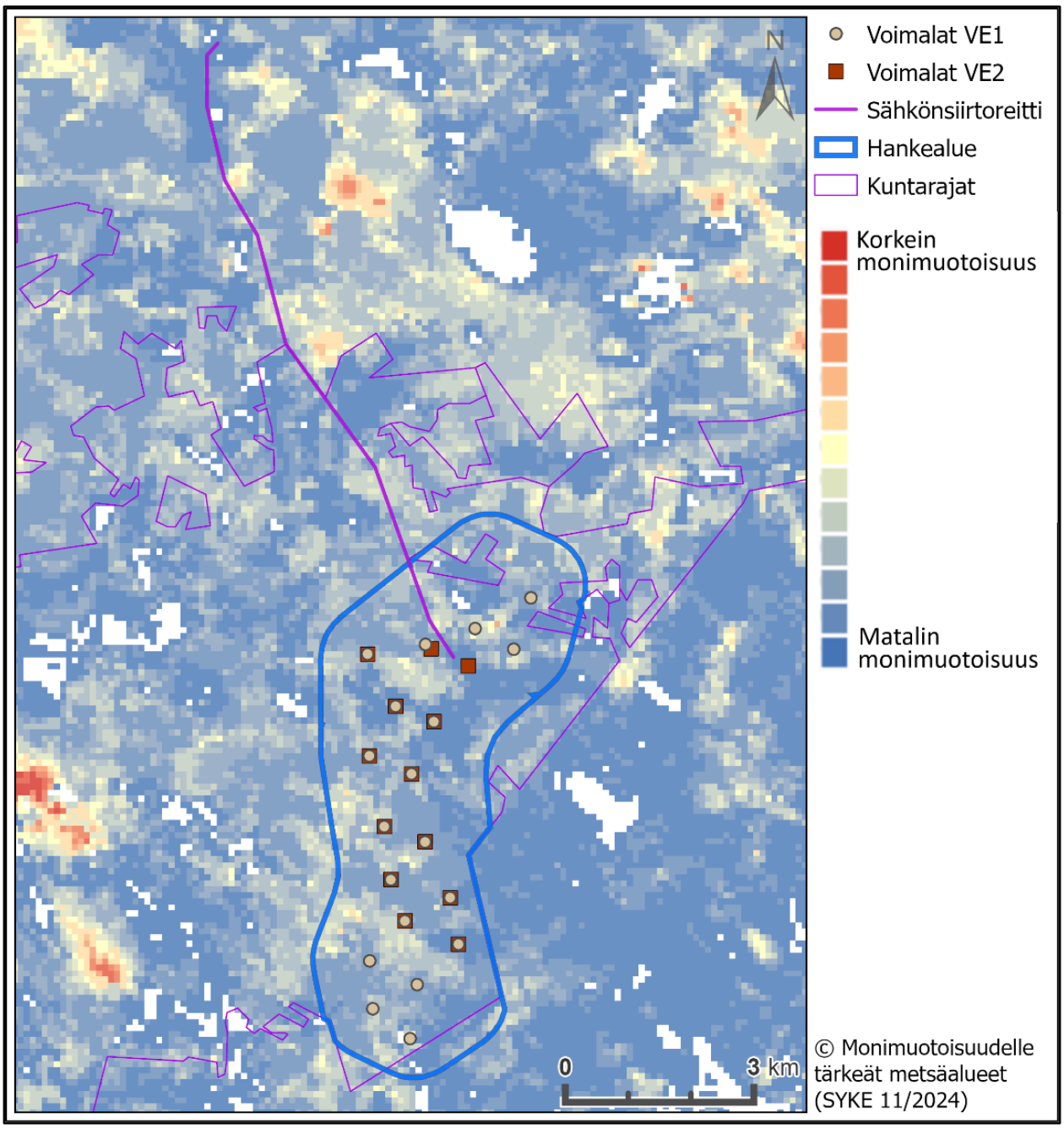
Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien selonteon mukaan kahden luoteis-koillissuuntaisen ekologisen yhteyden välissä (Kuva 63). Ekologinen yhteys yhdistää rannikonmyötäisen leveän ekologisen yhteyden sisämaan ekologiseen yhteyteen, joka sisältää linnustoalueiden kokonaisuuden, kansainvälisesti tärkeän lintualueen (IBA), sisämaan muuttoreitin levähdysalueet ja Natura-alueverkoston solmukohtia (metsäpeura, maakotka). Hankealueen pohjoispuolinen ekologinen yhteys sijaitsee lähimmillään 2,7 kilometrin päässä hankealueen rajasta. Lähimmät ekologisen verkoston ydinalueet sijaitsevat yli 16,7 kilometrin päässä hankealueesta.



Kuva 63. Hankealueen sijainti suhteessa Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaan Rahkakurun hankealueen eteläpuolelta kulkee viheryhteystarve (luku 19). Viheryhteystarpeita ei kuitenkaan sijoitu hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille.

Monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden Zonation-analyysiaineiston (Kuva 64) mukaan sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi korkeampaa monimuotoisuutta tukevaa metsäaluetta. Aineiston perusteella suurin osa koko hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä sijoittuu varsin matalaa tai enintään kohtalaista monimuotoisuuden tärkeyttä edustaville metsäalueille. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet-analyysi pyrkii tunnistamaan metsiä, joissa on paljon erilaista lahopuuta ja jotka ovat kytkeytyneet muihin laadukkaisiin metsäalueisiin ja suojelualueisiin (Mikkonen yms. 2018). Analyysi huomioi myös aineiston laatimisen hetkellä tiedossa olleet punaisen kirjan (Hyvärinen ym. 2019) mukaiset metsälajien esiintymät. Hankealueelle sijoittuu yksi luonnonsuojelualue (yksityinen Väiskinmaan luonnonsuojelualue; luku 10).



Kuva 64. Metsäalueiden monimuotoisuus hankealueen ympäristössä.

14.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen välittömien ja välillisten vaikutusten kautta. Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen hävittää ja pirstoo rakennusalueella sijaitsevia metsäalueita ja voi heikentää lajien puustoisia kulkuyhteyksiä, esiintymis- ja elinalueita sekä luontotyyppejä. Kulkuyhteyksien heikkeneminen vaikeuttaa eläinten yksilöiden siirtymistä ja leviämistä elinympäristöjen välillä, ja voi siten vaikuttaa pidemmällä aikavälillä alueen eläinlajien populaatiokokoon. Lajeille soveltuvien elinympäristöjen häviäminen tai heikentyminen vaikuttaa kielteisesti alueen monimuotoisuuteen. Tuulivoimalat 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 ympäristöjen 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 kuin avoimilla alueilla. Reunavaikutus yltää noin 2–3 puun eli noin 50 metrin verran puustoiseen ympäristöön (Päivinen ym. 2011).

Normaalitoiminnassa tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen hankealueelle, mikä voi karkottaa alueen eläimistöä ja vähentää kulkuyhteyksien käytettävyyttä. 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 ja kahlaajat 500 metrin päähän häiriön aiheuttajasta (Tolvanen ym. 2023).

14.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Ekologisen verkoston arvioinnissa kiinnitettiin huomiota ensisijaisesti luonnon ydinalueisiin ja ekologisiin käytäviin niiden välillä. Vaikutuksia tarkasteltiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Pohjois-Pohjanmaan liiton Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien selontekoa (2024) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan LUO-merkintöjä (2017). Eri eläinlajien kulkuyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin lajikohtaisten vaikutusten arviointien perusteella (kappaleet 6 ja 7). Monimuotoisuuteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin eri eläinlajeihin kohdistuvien vaikutusten perusteella (kappaleet 6 ja 7) sekä Suomen ympäristökeskuksen avoimiin aineistoihin kuuluvan monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet (Zonation) aineiston (Mikkonen ym. 2018) perusteella.

14.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Ekologista yhteyksiä tarkastellaan maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ja niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja verkostojen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, koska hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat maakunnallisesti

merkittävien ekologisten yhteyksien ja luonnon ydinalueiden ulkopuolelle. Vaikutusalueen monimuotoisuuden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** alueella esiintyvän direktiivilajiston vuoksi.

14.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin tai ydinalueisiin ei arvioida kohdistuvan välillisiä tai välittömiä vaikutuksia näiden kohteiden ja hankealueen välisen etäisyyden vuoksi. Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen pirstoo hankealueen ja sähkönsiirtoreitin alueella sijaitsevia yhtenäisiä metsäalueita, mikä heikentää metsän suojasta riippuvaisten lajien kulkuyhteyksiä elinympäristöjen välillä. Tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueita varten alueelta joudutaan poistamaan puustoa, joka suurimmaksi osin saa palautua. Puustoinen alue koostuu hankealueella pääosin nuoresta tai keski-ikäisestä talousmetsästä. Hankealueella on myös joitain varttuneen ja vanhan metsän alueita. Rakentamisesta aiheutuvan melun ja lisääntyneen liikkumisen arvioidaan aiheuttavan karkotusvaikutusta useille eläinlajeille. Alueen eläinlajit todennäköisesti vähentävät alueen käyttöä kulkuyhteytenä rakentamisen takia.

Rakentamisen ei ole arvioitu aiheuttavan vaikutuksia viitasammakolle, lepakoille tai metsäpeuralle. Saukolle, ilvekselle, karhulle sekä ahmalle on arvioitu aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, liito-oravalle kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia ja sudelle suuren kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisen on arvioitu aiheuttavan enintään suuria kielteisiä vaikutuksia paikallisille EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeille ja lintudirektiivin muuttolinnuille sekä enintään kohtalaisia vaikutuksia muuhun pesimälinnustoon ja muuttolintuihin. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu kohdistuvan enintään suuren kielteisiä vaikutuksia. VE2 vaikutukset ovat lievempiä saukolle ja linnustolle. VE2:ssa saukkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia ja vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Muilta osin hankevaihtoehtojen vaikutukset ovat yhteneväisiä.

Rakentamisen vaikutukset lievennystoimet huomioiden on arvioitu liito-oravalle vähäisiä kielteisiksi ja sudelle kohtalaisen kielteisiksi. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen on arvioitu aiheuttavan hankealueen osalta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia paikallisille EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeille ja lintudirektiivin muuttolinnuille, muulle pesimälinnustolle sekä sähkönsiirtoreitin osalta vähäisiä muulle pesimälinnustolle ja kohtalaisia vaikutuksia lintudirektiivilajeille. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu lievennystoimet huomioiden vähäisen kielteisiksi.

Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia muuhun eläimistöön, sillä hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita kulkuyhteyksiä tai esimerkiksi hirvieläinten tunnettuja kulkureittejä.

Hankealueen ja sähkösiirtoreitin rakentaminen voi heikentää lähialueilla sijaitsevien yksityisten luonnonsuojelualueiden (Kuva 45) välisiä kulkuyhteyksiä. Rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia Natura-alueiden välisiin ekologisiin yhteyksiin.

Kokonaisuutena rakentamisen arvioidaan aiheuttavan enintään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia paikallisiin ekologisiin yhteyksiin ja **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia monimuotoisuuteen.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan vaikutusten merkittävyydessä ja laajuudessa kulkuyhteyksiin ja lajien esiintymiseen on useiden lajien kohdalla epävarmuuksia puutteellisen tutkimustiedon vuoksi. Normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuu häiriö- ja estevaikutuksia, jotka voivat heikentää alueen sopivuutta ekologisena yhteytenä. Voimaloiden melun ja metsäympäristöjen pirstoutumisen yhteisvaikutus voi myös vaikuttaa joihinkin lajeihin (esim. metso).

Normaalitoiminnan ei ole arvioitu aiheuttavan vaikutuksia viitasammakolle tai metsäpeuralle. Liito-oravalle, saukolle, ahmalle, ilvekselle ja karhulle on arvioitu aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, lepakoille kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ja sudelle suuria kielteisiä vaikutuksia. VE2 normaalitoiminnassa saukkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Muilta osin hankevaihtoehtojen vaikutukset ovat yhteneväisiä. Normaalitoiminnan vaikutukset lievennystoimet huomioiden on arvioitu lepakoille vähäisen kielteisiksi ja susille kohtalaisen kielteisiksi.

Normaalitoiminnan on arvioitu vaikuttavan lintudirektiivin lajeihin hankealueella suuren kielteisesti ja sähkönsiirtoreitillä kohtalaisen kielteisesti, muuhun pesimälinnustoon sekä muuttolintuihin hankealueella kohtalaisen kielteisesti ja sähkönsiirtoreitillä vähäisen kielteisesti. VE2 vaikutukset ovat osin lievempiä ja vaikutukset lintudirektiivin pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaisen kielteisiksi.

Hankealueella vaikutukset arvioitiin lievennystoimet huomioiden lintudirektiivin lajistoon VE1 osalta kohtalaisen kielteisiksi ja VE2 osalta vähäisen kielteisiksi ja muuhun pesimälinnustoon sekä muuttolinnustoon molempien hankevaihtoehtojen osalta vähäisen kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta aiheutuu törmäysriski myös lepakoille. Erityisen suuri törmäysriski on muuttavilla ja korkealla saalistavilla lepakkolajeilla. Erillisselvityksessä tunnistettiin hankealueen poikki kulkeva lepakoille tärkeä kulkureitti.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei ole arvioitu kohdistuvan vaikutuksia hankkeen normaalitoiminnasta. Hankealueen ja sähkösiirtoreitin normaalitoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia myöskään yksityisten luonnonsuojelualueiden tai Natura-alueiden välisiin ekologisiin yhteyksiin. Normaalitoiminnan ei arvioida vaikuttavan muun eläimistön kulkuyhteyksiin sillä hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita kulkuyhteyksiä tai esimerkiksi hirvieläinten tunnettuja kulkureittejä.

Ilmaston lämpenemisen takia viheryhteydet voivat heiketä nykyisestä ja alueellinen lajikoostumus muuttua. Esimerkiksi sateisuuden muutokset voivat vaikuttaa lintujen, nisäkkäiden ja kasvilajien runsauteen ja levinneisyyteen, mikä saattaa heikentää olemassa olevien ekologisten yhteyksien laatua tulevaisuudessa (Campbell ym. 2009). Ihmisen aiheuttama elinympäristöjen pirstoutuminen ja viheryhteyksien katkeaminen voi entisestään heikentää joidenkin lajien sopeutumiskykyä ilmastonmuutoksen edetessä.

Kokonaisuutena normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia monimuotoisuuteen.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutusmekanismit ovat rakentamisvaiheen kaltaiset (melu, liikenne), mutta vaikutukset arvioidaan aavistuksen lievemmäksi, sillä uusia metsäalueita ei poisteta tai muuteta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan rakentamisvaiheen mukaiseksi, mikäli niissä

huomioidaan samaan tapaan mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten häiriön ajoittaminen lajeille suotuisiin vuodenaikoihin.

Yhteisvaikutukset

Rahkakurun hankealue sijaitsee maakunnallisella tasolla tunnistettujen ekologisten yhteyksien ulkopuolella. Yhdessä viereisten hankkeiden kanssa Rahkakurun hankkeen rakentaminen lisää alueen luonnonympäristöjen pirstoutumista ja voi heikentää alueen monimuotoisuutta ja paikallisia ekologisia yhteyksiä. Rahkakurun hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen (2024) -selvityksen perusteella ekologisen verkoston ulkopuolelle, minkä vuoksi hankkeella ei arvioida olevan yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaikutuksia Natura 2000 -verkoston eheyteen ja toiminnallisuuteen. Yhteisvaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaan ne arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, joten lieventämiskeinoja ei esitetä. Lajikohtaisia lieventämiskeinoja on esitetty eläin- ja lintulajien vaikutusarvioinneissa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Alueelle ei kohdistu muutoksia, eikä ekologisiin yhteyksiin tai monimuotoisuuteen kohdistu vaikutuksia.

VE1: Hankkeen toteutuessa luonnonympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy ja aluetta kulkuyhteytenä käyttäviin lajeihin kohdistuu häiriö- ja estevaikutuksia. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana vähäisen kielteisiksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset monimuotoisuuteen arvioidaan rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana kohtalaisen kielteisiksi (Taulukko 52).

VE2: Vaikutukset eivät merkittävästi eroa VE1 tilanteesta, mutta häiriö- ja estevaikutus ovat hieman pienempiä pienemmästä voimalamäärästä johtuen. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan yhtäläiseksi VE1 kanssa.

Taulukko 52. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ekologiset yhteydet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
Monimuotoisuus	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu maakuntatasolla toteutettuihin ekologisen verkoston ja monimuotoisuuden selvityksiin ja YVA-selostuksessa tehtyihin muiden arviointien tuloksiin sekä niissä käytettyihin lähtötietoaineistoihin ja niitä varten tehtyihin erillisselvityksiin. Arvioinnit perustuvat parhaillaan saatavilla olevaan lähtötietoon, ja epävarmuuden välttämiseksi arvioinneissa on tarpeen vaatiessa noudatettu varovaisuusperiaatetta. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitillä tehtyjen lajien ja luontotyyppien erillisselvitysten ansiosta hankealueen luonnon monimuotoisuuden tilasta on varsin kattava kuva.

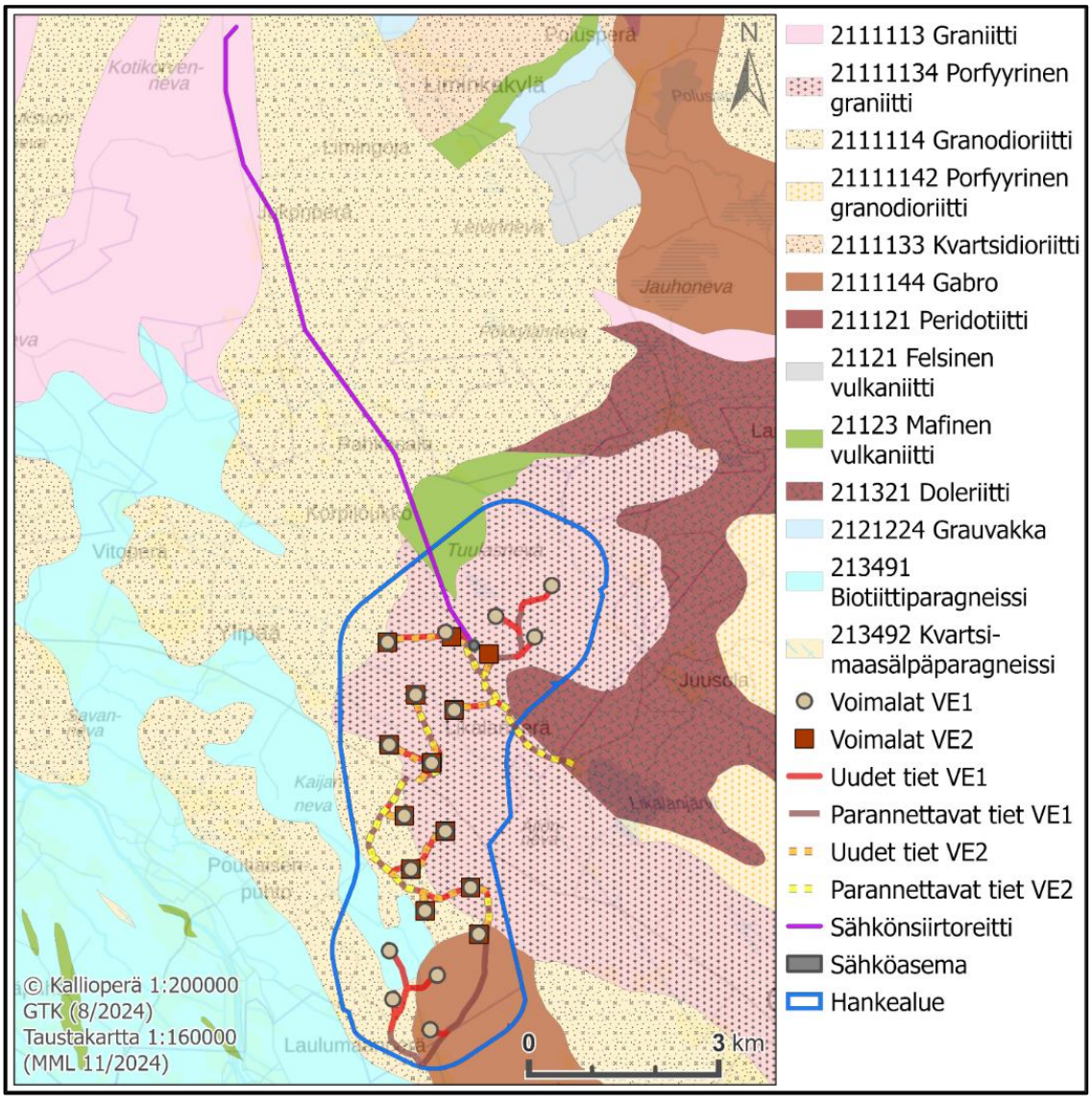
15 Maa- ja kallioperä

15.1 Arvioinnin päätulokset

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan tiestön, voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maaperään. Hankevaihtoehtojen vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja sähkönsiirron vaikutus **vähäisen kielteiseksi**. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavista maa-aineksista. Vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin muodostumiin ei synny. Normaalitoiminnalla ja toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

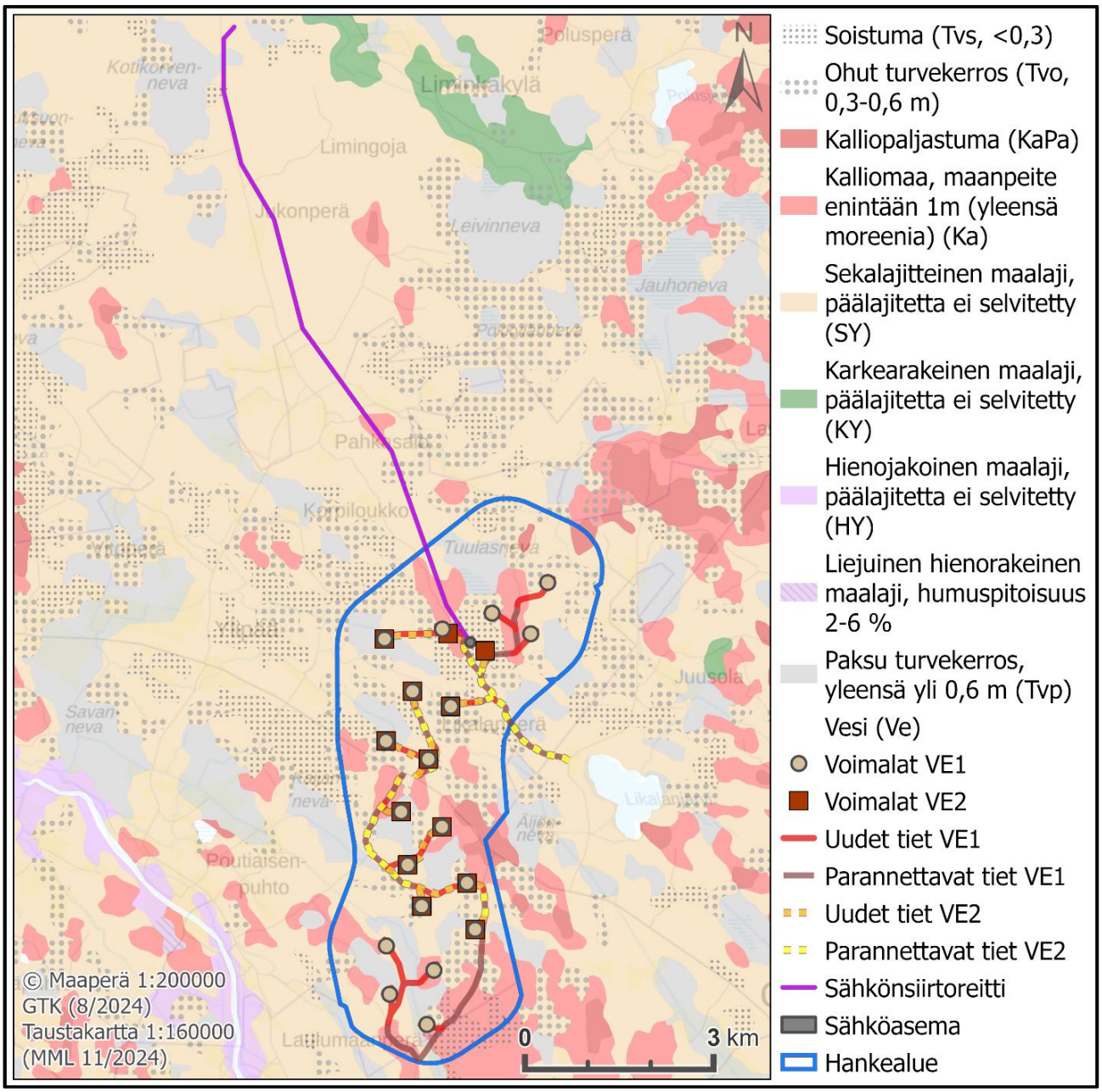
15.2 Nykytila

Hankealueen kallioperä on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston (kallioperäkartta 1:200 000) mukaan hankealueen pohjoisosassa pääosin porfyyristä graniittia (Kuva 65). Muita kallioperän luokkia hankealueella ovat kiillegneissi, diabaasi, mafinen vulkaniitti, granodioriitti ja gabro. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy porfyyristä graniittia, granodioriittia, graniittia ja mafista vulkaniittia.



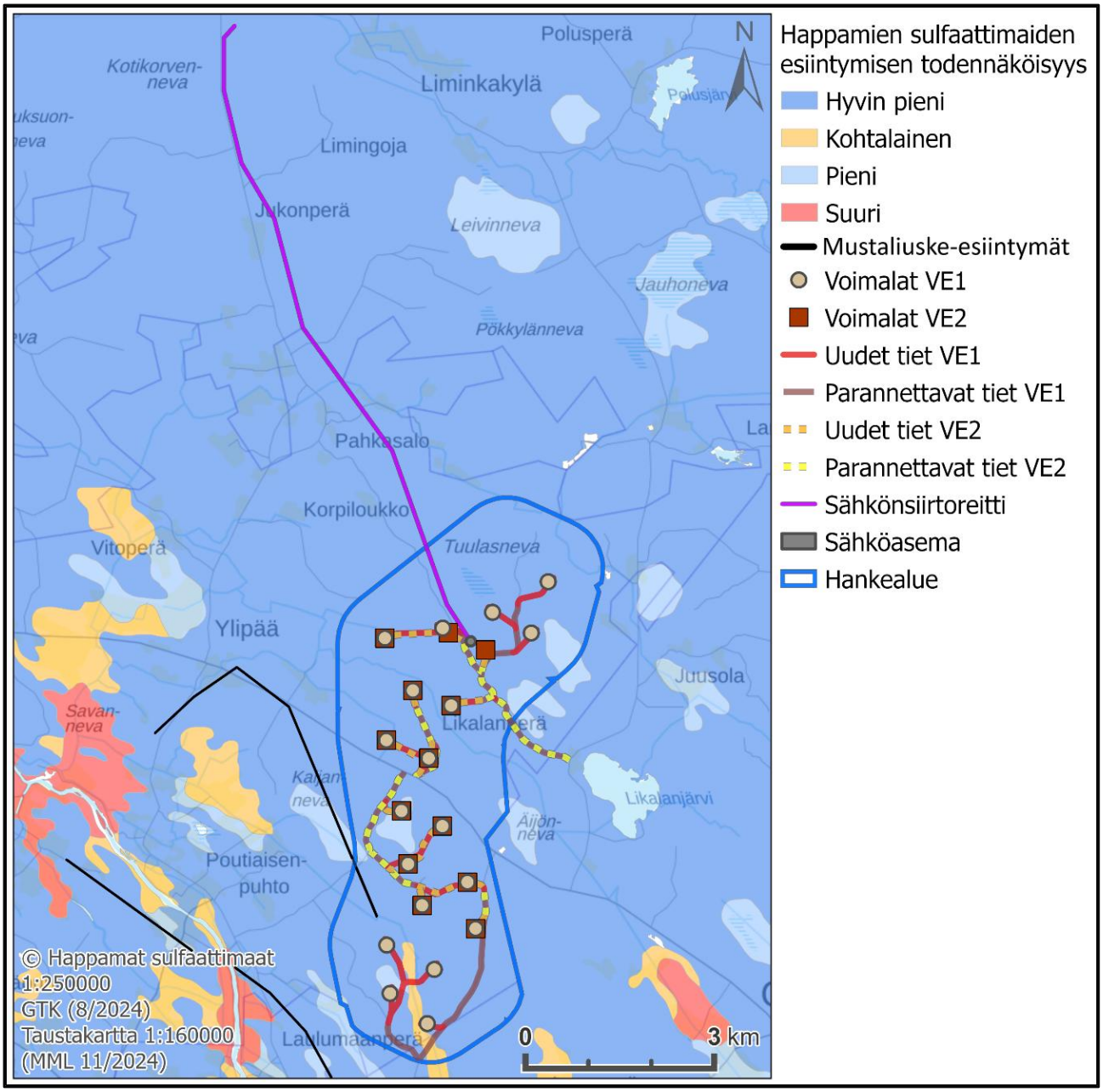
Kuva 65. Hankealueen kallioperä.

Hankealueen maaperä koostuu GTK:n maaperäaineiston 1:200 000 (2023) perusteella pääosin sekalajitteisista maalajeista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Alueella on myös kalliomaata, jonka maanpeite on enintään yksi metri sekä yksittäisiä kalliopaljastumia. Lisäksi alueella on GTK:n maaperäaineiston perusteella paksua turvekerrosta, jonka syvyys on yli 0,6 m (Kuva 66). GTK:n mustaliuskeaineiston perusteella hankealueen eteläosassa esiintyy mustaliuskeita.



Kuva 66. Hankealueen maalajit.

Hankealue sijoittuu GTK:n (2023) muinaisrannat-aineiston tarkastelun perusteella kokonaan Litorinameren korkeimman pinnantason alapuolelle, joten alueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Hankealue sijaitsee happamien sulfaattien puolesta pääasiassa hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Eteläosassa hankealuetta on kohtalaisen todennäköisyyden esiintyvyysalue, jonka läheisyyteen on sijoitettu VE1:n tuulivoimalapaikat 16–19. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan hyvin pienen todennäköisyyden happamien sulfaattimaiden esiintymisen alueelle. GTK:n mustaliuskeaineiston perusteella hankealueen eteläosassa esiintyy mustaliuskeita (Kuva 67).

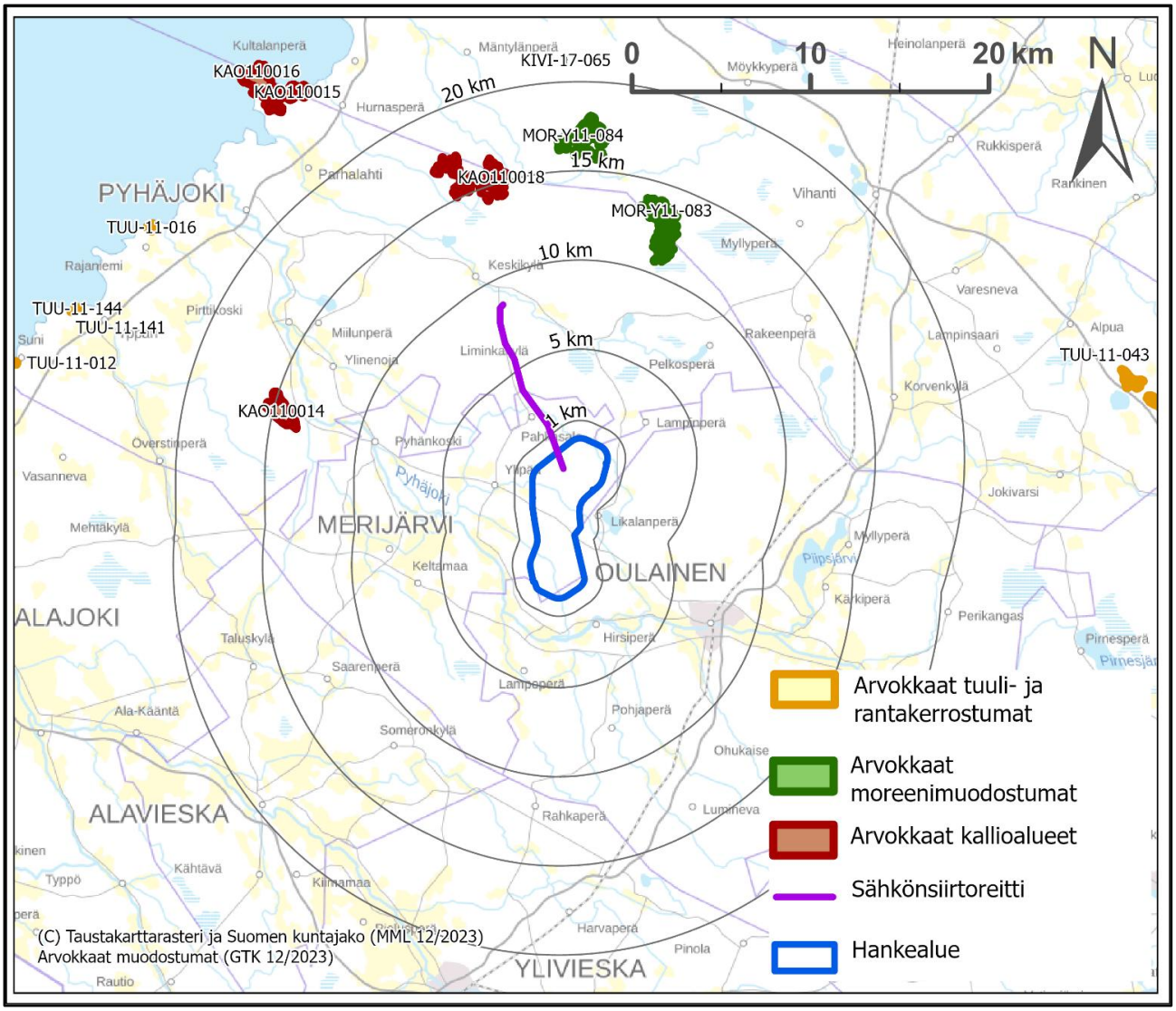


Kuva 67. Hankealueen ympäristön happamat sulfaattimaat ja mustaliuske-esiintymät.

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita (Kuva 68).

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Lähin arvokas moreenimuodostuma Linnakangas–Hongikonkorvenkangas (MOR-Y11-083) kuuluu arvoluokkaan 1 ja se sijaitsee noin 10,7 km päässä hankealueen rajasta koilliseen. Seuraavaksi lähin arvokas moreenimuodostuma Pihlajaselkä (MOR-Y11-084) kuuluu arvoluokkaan 3 ja se sijaitsee hankealueesta noin 15,7 km pohjoiseen. Molemmat muodostumat ovat moreenimuodostumia (Suomen ympäristö 2007).

Lähin arvokas kallioalue Korpiräme (KAO110014) sijaitsee hankealueen rajasta 13,5 km päässä länteen. Kettukaaret-Mörönkalliot (KAO110018) sijaitsee hankealueen rajalta katsottuna 14,2 km päässä luoteessa. Molemmat kuuluvat arvoluokkaan 4.



Kuva 68. Alueelle sijoittuvat arvokkaat kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat ja tuulirantakerrostumat.

15.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueelle sekä niiden välittömään ympäristöön. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimaloita, niille johtavaa tiestöä ja muuta infraa sekä voimajohtoja rakennetaan. Rakentamisen yhteydessä maaperää ja mahdollisesti kallioperää poistetaan, tasataan tai vaihdetaan.

Hankkeen maanrakennustyöt voivat vaikuttaa alueen maa- ja kallioperän geologisiin kohteisiin. 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.

15.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat). Hankealueelta ei ole tiedossa olemassa olevia maaperätutkimuksia, joten arvioinnissa oletetaan maaperän olevan puhdasta. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

15.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena on hankealueella alueet, joihin kohdistuu rakentamista, sekä ilmajohdon johtoaukea. Hankealueelle suunnitellut voimalat, infra tai sähkönsiirtoreitti eivät sijaitse luokiteltujen ja arvokkaiden moreenialueiden tai tuuli- ja rantakerrostumien alueella. Hankealuetta tai sähkönsiirtoreittien alueita ei katsota maa- tai kallioperältään näiden takia herkäksi. Herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

15.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisvaiheessa puustoa ja maaperää sitovaa muuta kasvillisuutta poistetaan infran ja tuulivoimaloiden tieltä. Puuston ja kasvillisuuden poisto paljastaa maaperää ja nostaa sään aiheuttaman eroosion vaikutusta. Sateiden mukana maa-ainesta kulkeutuu enemmän hankealueen vesistöihin ja korkeilta kohdilta alemmas maastoon. Hankealueen pohjoisosassa esiintyy enemmän maaston korkeuseroja, joten eroosio on voimakkaampaa. Hankealueen eteläosa on melko tasaista maastoa. Eroosion vaikutus maaperään arvioidaan melko vähäiseksi erityisesti hankealueen eteläosissa, jossa korkeuserot eivät ole merkittäviä ja matalampi kasvillisuus voi silti sitoa maaperää.

Suurin osa voimaloista (2–13 ja 18 (VE1)) sijoittuu alueelle, jonka kallioperä määritellään porfyyriseksi graniitiksi tai granodioriitiksi. Voimalat 1, 16 (VE1) ja 19 (VE1) sijoittuvat kallioperälle, joka määritellään gabroksi. Voimala 17 (VE1) sijoittuu kallioperälle, joka määritellään kiillegneissiksi. Hankealueella esiintyvät kallioperäluokat eivät eroa herkkyydeltään, vaan vaikutus aiheutuu maaperän kantavuusominaisuuksien mukaan (eli kuinka paljon massanvaihtoa täytyy tehdä). Voimaloiden sijainnilla ei ole siis vaikutuksia vaikutuksen suuruuteen. 11 kpl tuulivoimaloista sijoittuu sekalajitteisen maalajin alueelle. Osalla näistä alueista esiintyy ohut turvekerros tai soistumaa. Viisi tuulivoimalaa sijoitetaan kalliopaljastumille (voimalat 5, 12, 16, 17 ja 19) ja kolme voimalaa (nro 6, 8 ja 11) paksun turvesuon alueelle.

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden rakentamisen ja leventämisen yhteydessä maaperää muokataan ja muokkauksen määrä korreloi tien pituuden kanssa. Vaihtoehdossa 1 tiestöä parannetaan 12,5 km matkalta ja uutta tiestöä rakennetaan 11,7 km matkalta. VE2:ssa tiestöä parannetaan 7,2 km matkalta ja uutta tiestöä rakennetaan 7,9 km. Uudet ja parannettavat tiet sijoittuvat pääasiassa samoille maa- ja kallioperäalueille kuin tuulivoimalat. Uusien teiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Sisäiset maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen tien luiskaan, jolloin ne eivät merkittävästi lisää maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Ulkoisen sähkönsiirron alueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, kallioalueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joten vaikutuksia niihin ei muodostu. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän

muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohdon reitiltä, joka kulkee uudessa rakennettavassa johtokäytävässä (ilmajohto).

Hankealueella saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita, koska hankealue sijaitsee pääasiassa hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Alueen eteläosissa happamien sulfaattimaiden esiintyminen voi olla kohtalainen ja lähialueelle on suunniteltu rakennettavaksi neljä voimalaa vaihtoehdossa 1. Kohtalaisen esiintymisen alueen lähelle ei ole suunniteltu voimaloiden rakentamista vaihtoehdossa 2. Hankealueen eteläosassa esiintyy pienellä alueella mustaliusketta, mutta voimalaa ei ole suunniteltu esiintymän kohdalle. Happamien sulfaattimaiden ja mahdollisten tuntemattomien mustaliuskeiden esiintyminen tulee huomioida rakentamisen yhteydessä, koska näiden alueiden kaivaminen saattaa aiheuttaa alueen vesien happamoitumista tai aiheuttaa korroosiota rakennusmateriaaleissa. Ko. maiden kaivuissa ja alueen rakentamisessa tulee huomioida viranomaisvaatimukset.

Hankkeen toteuttamiseen tarvitaan rakentamiseen sopivaa maa-ainesta. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan yhteensä 254 000 m³rtr (VE1) tai 160 000 m³rtr (VE2). Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi käytössä oleva louhos sekä useampia voimassa olevia maa- ja kalliokiviaineksen ottolupia. Mikäli sopivia maa- tai kallioainesta ei löydy hankealueelta tai sen läheisyydestä, massoja tuodaan kauempaa ja maa-aineksen oton vaikutukset kohdistuvat toiselle alueelle. Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja maisemoidaan rakenteiden valmistuttua. Tarkemmat arviot rakentamiseen tarvittavista maa- ja kiviaineksen määristä on esitetty kappaleessa 3.7.3 (Maa-ainekset, rakennusmateriaalit ja ylijäämämaat).

Maa-aineksen ottamisen vaikutukset maaperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä vaikutus kestää koko hankkeen elinkaaren.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei arvioida muodostuvan vaikutuksia, 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 päättyminen

Toiminnan päättyessä maaperän muokkauksen 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, riippuen purkuhetken lainsäädännöstä. Mikäli betoni jätetään maaperään, se alkaa hitaasti hajota ja perustusten sisältämissä raudoituksissa saattaa alkaa tapahtua kemiallisia muutoksia. Perustuksista voi siis ajan kuluessa liueta maaperään myös jonkin verran haitallisia aineita. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen

maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvat maaperän pilaantumista. Niiden jättäminen maaperään ei tällöin lisää tarvetta uusien maa-aineksien käyttöön kuoppien täytöissä. Kummassakaan tapauksessa merkittäviä vaikutuksia maaperään ei enää muodostu, sillä mahdollisesti syntyvä kuoppa täytetään asianmukaisilla maa-aineksilla.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia lähihankkeiden kanssa. Hankkeen rakentamisen, toiminnan aikaisen ja lopettamisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia, eikä vaikutusten suuruus muutu lähialueiden hankkeiden rakentamisesta tai rakentamatta jättämisestä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Erityisiä keinoja haittavaikutusten pienentämiseen ei esitetä, sillä kaikella rakentamisella on jonkin verran vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maa- ja kallioperään ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Tuulivoimaloita rakennetaan 19 kpl. Maa-alueita muokataan ja massoja tarvitaan enemmän kuin VE2:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään.

Hankealueen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 53). Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohdon reitiltä, joka kulkee uudessa rakennettavassa johtokäytävässä (ilmajohto). Muutos arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

VE2: Maa-alueita muokataan ja massoja tarvitaan vähemmän kuin VE1:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Tuulivoimaloita rakennetaan 13 kpl.

Voimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Taulukko 53. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
maa- ja kallioperä	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

15.7 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- ja kallioaineksen ottopaikkoja tiedetä tarkasti. Mikäli osa maa-aineksesta tuodaan hankealueelle muualta, vaikutus maaperään 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. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin kohtalainen vaikutus -luokan alarajalle, 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. GTK:n aineisto on aina jonkin verran yleistettyä, joten aineiston pohjalta ei voi tehdä tarkkaa analyysiä toimintojen sijoittumisesta tietylle maa- tai kallioperälle.

16 Ilmanlaatu

16.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja koneiden pakokaasujen muodossa. Päästöt eivät ole jatkuvia, eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon. Maanrakennustöistä syntyvä maa-aineksen pölyäminen ei vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille.

Tuulivoimaloiden käytön aikaisista huolloista ja korjaustöistä syntyvät liikenteen päästöt syntyvät niin harvakseltaan ja ovat yksittäisiä ajoja, että ne eivät myöskään vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaineiden korvaajana. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen tuottaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tämä ei kuitenkaan vaikuta suoraan hankealueen ilmanlaatuun.

16.2 Nykytila

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole ilmanlaadun mittausasemaa. Ilmanlaatu on kuitenkin koko Suomessa pääosin hyvää tai tyydyttävää. Eniten ilmanlaatua heikentää keväisin katupöly sekä keväällä ja kesällä otsoni. Viime vuosina katupölyä on ollut ilmassa myös syksyisin, ennen kuin pysyvä lumipeite on ehtinyt tulla maahan ja myös vähälumisina talvina pakkaspäivinä.

16.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoiman rakentamisesta ja tuotannosta voi syntyä kielteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mutta myös välillisiä positiivisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset ovat maa-ainestäyttöjen ja mahdollisten louhintojen seurauksena tapahtuva pölyäminen, sekä liikenteen aiheuttamat pöly- ja pakokaasupäästöt. Voimaloiden käyttövaiheen aikana syntyy ainoastaan huolto- ja korjaustöiden aiheuttamia liikennepäästöjä. Toiminnan lopetusvaiheessa syntyy voimaloiden purkamisen ja kuljetusten aiheuttamia polttoainepäästöjä sekä mahdollisesti perustusten purkamisesta aiheutuvia pölypäästöjä. Tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaneiden korvaajana, mikä mahdollistaa liikenteen ja koneiden pakokaasupäästöjen sekä fossiilisten energialaitosten piipunpäästöjen vähenemisen.

16.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioidaan hankealueella laadullisella tasolla perustuen ilmanlaadun vaikutusmekanismeihin ja ilmanlaadun keskimääräisen tason muutoksiin.

16.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalue ulottuu hankealueelle rakennuskohteiden lähistöön sekä kuljetusväylille, joiden varrella voi pölytä. Alueen ilmanlaatu arvioidaan hyväksi eikä teillä ole runsaasti liikennettä, joten herkkyys on vähäinen.

16.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana (esimerkiksi rakennus-/purkutyöt ja materiaalien kuljetus) syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja kuljetusvälineiden sekä työkoneiden pakokaasujen muodossa. Nämä päästömäärät ovat kuitenkin niin pieniä, että niiden vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja pienialaisia eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon. Maanrakennustöistä syntyvä maa-aineksen pölyäminen ei vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille. Pölynsidontatoimenpiteitä suositellaan tarvittaessa toteuttamaan pölyherkällä, eli tuulisella ja kuivalla säällä hankealueen sisääntuloreiteillä päällystämättömille teille, jos niiden varrella on useita asuinrakennuksia. Tuulivoimaloiden käytön aikaisista huolloista ja korjaustöistä syntyvät liikenteen päästöt syntyvät niin harvakseltaan ja ovat yksittäisiä ajoja, että ne eivät myöskään vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Välillisesti hanke voi tuotantovaiheessa edesauttaa päästöttömän energian saatavuutta sähköisen liikenteen tarpeisiin. Liikenteen sähköistyminen vaikuttaa hengitysilmanlaatua kohentavasti taajamissa, koska liikenteen päästöt vapautuvat maan pinnan lähellä suoraan ihmisten hengitysilmaan. Tuulivoimaloilla tuotettu energia ei kuitenkaan suoraan vaikuta liikenteen sähköistymiseen, joten hankkeen ei voida arvioida vaikuttavan myönteisesti ilmanlaatuun. Päästöttömän energian lisääntyessä on mahdollista luopua fossiilisen energian tuotannosta, jolloin fossiilisten polttoaineiden polttamisesta syntyvät piipunpäästöt vähenevät. Energialaitokset eivät kuitenkaan vaikuta hengitysilmanlaatuun Suomessa, koska päästönlähteet ovat niin korkealla, että päästöt eivät vaikuta ilmanlaadun yleiseen tasoon maan pinnalla.

17 Ilmasto

17.1 Arvioinnin päätulokset

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden materiaalien- ja komponenttien tuottamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen päästöt ovat merkittävät paikallisella tasolla, mutta alueellisella tasolla jäävät pieniksi, joten niiden vaikutukset **arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi rakennusvaiheessa.** Ennakoitua nopeampi energia-alan vihreä siirtymä Suomessa vähentää tämän hankkeen epäsuoria myönteisiä ilmastovaikutuksia, joten molempien hankevaihtoehtojen **normaalitoiminnan eli käyttövaiheen osalta vaikutus on vähäinen myönteinen.** Hankevaihtoehtojen toiminnan päättymisen vaikutukset ovat tässä vaiheessa niin epävarmoja ja ne ovat joka tapauksessa kokonaisuuteen nähden häviävän pienet.

Sähkönsiirron päästövaikutukset perustuvat kaapelin materiaalien ja komponenttien tuottamiseen, koska muilla elinkaaren vaiheilla on yhteensä suhteessa niihin vain kymmenesosan verran päästöjä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat **vähäisen kielteiset**. Hiilinielu on alkuperäistä pienempi koko normaalitoiminnan ajan, joten normaalitoiminnan vaikutukset ovat **vähäiset kielteiset.**

17.2 Nykytila

Ilmastollisesti hankealue kuuluu lumi- ja metsäilmaston kostea- ja kylmätalviseen tyyppiin, jossa lämpimimmän kuukauden keskilämpötila on vähintään +10°C ja kylmimmän enintään - 3°C. Kaikkina vuodenaikoina sataa keskimäärin kohtuullisesti. Suomen sisällä hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisessa. Aapasoita, jotka ovat veden peittämiä pitkälle kesään, on kuitenkin vähän. Vaikka keskiboreaalisen vyöhykkeen puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisen, on hankealue valtaosin metsää, joka toimii hiilinieluna ja hiilivarastona.

Noin neljäsosa hankealueen maaperästä on paksua turvekerrosta (yli 60 cm) ja noin neljäsosa ohutta turvekerrosta (30–60 cm). Hankealueen maaperästä noin neljäsosa on kalliomaata ja noin neljäsosa sekalajitteista maalajia. Turvekerrokseen on varastoitunut runsaasti hiiltä, joten hankealueen maaperässä on merkittäviä hiilivarastoja.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa kasvihuonekaasupäästöjä tarkastellaan Suomen ympäristökeskuksen tuottaman Alueellisen laskentamallin (ALas) Hinku-rajausten mukaan. Hiilineutraalien (Hinku) kuntien tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä. Ilmastostrategiassa on huomioitu myös EU-lainsäädäntö, jonka mukaan Suomen tulee vähentää taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan yksi keskeisistä toimenpiteistä on uusiutuvien energialähteiden lisääminen energiantuotannossa. Metsätalous on tärkeä ja yleinen elinkeino koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa elinvoimainen maaseutu nähdään hiilinielujen ja monimuotoisuuden turvaajana. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

17.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden toiminta ei itsessään vaikuta ilmastoon tai tuota kasvihuonekaasuja ympäristöön huoltotoimista aiheutuvan liikenteen päästöjä lukuun ottamatta. Niiden tuottama energia vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista, joiden kasvihuonekaasupäästöt lämmittävät ilmakehää. Vaikutus ilmastoon on tästä näkökulmasta myönteinen.

Voimaloiden merkittävin suora negatiivinen ilmastovaikutus liittyy niiden elinkaaren alkuvaiheisiin. Rakentamisvaiheessa käytetään materiaaleja ja komponentteja, joiden valmistuksessa on todennäköisesti syntynyt kasvihuonekaasuja. Lisäksi rakentamisvaiheen energiankulutus aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä.

Voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen puuston määrän vähenemiseen ja näin vähentää alueen hiilensidontaa ja hiilivarastoja sekä heikentää alueen luonnon sopeutumista ilmaston lämpenemiseen. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa merkittäviä päästöjä ja hiilivaraston menetyksiä riippuen maan hiilivaraston suuruudesta. Nämä vaikutukset heikentävät alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen ja osaltaan myös kansallisen ja alueellisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

17.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan sekä ilmastonmuutoksen hillinnän että ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta soveltuvin osin laadullisesti ja laskennallisesti. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen merkitystä maakunnallisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen mahdollinen positiivinen vaikutus ilmastonmuutoksen hillintään uusiutuvan energian seurauksena. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin Ympäristöministeriön raporttia (Hilden ym. 2021, Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18) ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan asiantuntija-arvioina perustuen tuulivoimaloiden valmistamisen, kuljettamisen, työmaatoimintojen, huoltamisen ja purkamisen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä maan rakentamisen ja puuston poiston vaikutuksia alueen hiilitaseeseen ja -varastoon. Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti olennaisin osin hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimalat ja sähkönsiirtorakenteet ja infrarakentaminen. Hiilivarastojen muutokset arvioidaan laskennallisesti puuston ja maaperän osalta. Hiilinielujen muutos arvioidaan laskennallisesti puuston osalta.

Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt koostuvat pääasiassa tuulivoimaloiden elinkaaren ylävirran vaiheista eli materiaali- ja tuotantovaiheista, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Eräässä tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Tuulivoimala kuitenkin tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian suhteellisen nopeasti. Laskutavasta riippuen takaisinmaksuaika on puolesta vuodesta kahteen vuoteen (Guezuraga ym. 2012; Suomen Tuulivoimayhdistys 2022).

Arviointi perustuu Kansainvälisen Ilmastopaneelin (IPCC) viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen ja keskimääräisiin voimaloiden elinkaaren päästöihin (Taulukko 54). Päästöt ilmoitetaan yksikössä hiilidioksidiekvivalentti (CO_2e), joka tarkoittaa, että

analyysissä on huomioitu useita eri kasvihuonekaasuja, joiden lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin kanssa, jotta ne on voitu laskea yhteen.

Taulukko 54. Maatuulivoiman (Dolan and Heath 2012) päästökertoimet elinkaarivaiheittain.

Tuotantotapa	Ylävirran päätöt (g CO_2e/kWh)	Käytön aikaiset päästöt (g CO_2e/kWh)	Toiminnan lopettamisen päästöt (g CO_2e/kWh)
Maatuulivoima	11,0	1,3	0,4

Sähkönsiirtoreittien elinkaaren päästöt aiheutuvat suurimmaksi osaksi materiaalien tuotannosta, joten määrällinen arvio päästöistä lasketaan niiden perusteella. Siirtolinjojen tieltä poistettavien puiden myötä poistuva hiilivarasto- ja nielu arvioidaan myös laskennallisesti. Vaikutuksia maaperän päästöihin arvioidaan laadullisesti. Harrison ym. (2010) mukaan maakaapelin materiaalien hiilidioksidipäästöt ovat 632 t CO_2/km ja ilmajohtojen vastaavasti 135 tCO_2/km. Muiden maakaapelin elinkaaren vaiheiden eli kaapelien kuljettamisen, asentamisen, normaalitoiminnan ja käytöstä poistamisen päästöt ovat uusiutuvan energian tapauksessa pienet verrattuna materiaalien päästöihin, noin 10 t CO_2/km ja avojohdon noin 7 t CO_2/km (Niemelä, 2009, s. 42). Niihin liittyy myös epävarmuutta, joka aiheutuu maakaapelin asennusmetodin valinnasta. Lisäksi tutkimus on tehty yli 10 vuotta sitten, jolloin energiantuotannon keskimääräiset päästöt Suomessa olivat merkittävästi suuremmat. Täten arvioinnissa huomioidaan ainoastaan materiaalien tuotannosta aiheutuvat päästöt.

Hankkeen vaikutusta hankealueen kasvillisuuden ja maaperän hiilitaseeseen arvioidaan Suomen Ympäristökeskuksen julkaisemalla Hiilikartta-työkalulla (SYKE 2024c). Hiilikartan avulla arvioidaan, kuinka paljon hiiltä on varastoituneena maaperään ja kasvillisuuteen voimaloiden ja uusien teiden alueilla sekä näiden rakennettavien alueiden hiilinielu noin 30 vuoden aikana. Työkalun avulla on mahdollista tarkastella hiilinielua viiden vuoden välein, joten arvio tehdään vuoteen 2060 asti. Hiilivaraston ja -nielun arvioinnissa oletetaan, että kaikki maa-aines vaihdetaan ja edellä mainituilta rakennettavilta alueilta poistuu koko hiilivarasto.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä hankkeeseen käsitellään osana onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arviointia luvussa 26.

17.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutuksia arvioidaan paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirron alueilla sekä laajemmin kunta- ja maakuntatasolla. Vaikutuksia arvioidaan myös koko hankintaketjun osalta. Teoreettinen vaikutusalueen laajuus ilmaston osalta on kuitenkin globaali.

Vaikutusalueen herkkyys

Metsien ollessa merkittävässä roolissa Merijärven elinvoimaisuuden kannalta, kuten myös Pohjois-Pohjanmaan hiilinielujen turvaamisen kannalta, ja hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien sisältäessä merkittäviä hiilivarastoja ja -nieluja sekä puustossa että maaperässä, arvioidaan hankealueen **herkkyys suureksi.**

17.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Merkittävin ilmastovaikutus syntyy hankkeen rakennusvaiheessa. Noin 90 % voimaloiden koko elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy ylävirran vaiheissa ennen hankkeen normaalitoiminnan alkamista (ks. tarkempi kuvaus luvussa 14.4). Taulukossa (Taulukko 55) esitetään voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien kaikkien elinkaaren (ylävirran, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen) vaiheiden sekä niiden yhteenlasketut päästöt.

Rakennettavilla alueilla sijaitsee metsää, joten hankealueen hiilivarasto vähenee poistettavien puiden hiilisisällön verran. Jos poistettava puusto poltetaan, syntyy siitä yli kolminkertainen määrä hiilidioksidia. Sen päästövaikutus on samaa luokkaa kuin voimaloiden käytönaikaiset päästöt 30 vuoden aikana (Dolan ja Heath 2012), ja se vastaa noin 10 % voimaloiden koko elinkaarenaikaisista päästöistä. Normaalitoiminnan arvioitu potentiaalinen päästöjen vähenemä uusiutuvan energian ansiosta on noin puolet voimaloiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Toisin sanoen, hiilidioksidia pääsee rakennusvaiheessa ilmakehään enemmän, kuin päästöjä vältetään normaalitoiminnan aikana. Jos elinkaarenaikaiset päästöt jaetaan voimaloiden eliniän ajalle (30 v.), ovat vuosittaiset päästöt VE1: 6,8 kt CO_2e ja VE2: 3,9 kt CO_2e.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset koostuvat pääasiassa siirtolinjojen materiaalien valmistamisesta aiheutuvista päästöistä ja niiden tieltä poistettavien puiden myötä hiilivaraston ja -nielun vähenemästä (Taulukko 55). Hiilinielu ei voi palautua ennalleen käytön aikana, koska johtoalueilla puuston kasvua hillitään.

Taulukko 55. Hankevaihtoehtojen kaikkien elinkaaren vaiheiden sekä koko elinkaaren aikaiset päästöt sekä hiilinielujen ja hiilivaraston muutokset. Hankkeen oletettu toiminta-aika on 30 vuotta. Hiilidioksidiekvivalentilla (CO_2e) tarkoitetaan kasvihuonekaasupäästöjen yhteismittaa, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. kt = kilotonnia. Päästöt sekä hiilivarastojen ja hiilinielujen menetykset sisältävät myös sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset.

Hankevaihtoehdot	VE1	VE2
Ylävirran päästöt (kt CO_2e)	173	117
Käytön aikaiset päästöt (kt CO_2e)	19	13
Toiminnan lopettamisen päästöt (kt CO_2e)	6	4
Päästöt yhteensä (kt CO_2e), 30 vuotta	182	124
Puuston hiilinielun menetys (kt CO_2), 30 vuotta (sis. sähkönsiirtoreitin)	5	4
Puuston hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	17	13
Maaperän hiilivaraston menetys (kt C) rakennusvaiheessa	60	49
Normaalitoiminnan epäsuorasti vältettävät päästöt (kt CO_2e), 30 vuotta	-78	-54

Rakentaminen

Voimaloiden rakentamisesta aiheutuvat päästöt kuvataan elinkaaren ylävirran päästöinä, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Myös sähkönsiirtoreittien materiaalikulutuksen päästöt sisältyvät päästöihin. Kaikkien elinkaaren vaiheiden päästöt on laskettu olettaen voimaloiden eliniän olevan 30 vuotta (Taulukko 55).

Materiaalien kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa vaikuttaa pitkässä toimitusketjussa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on nykyisellään kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2024). Teräksen ja betonin tuotanto vaikuttavat materiaalien tuotannon päästöihin eniten.

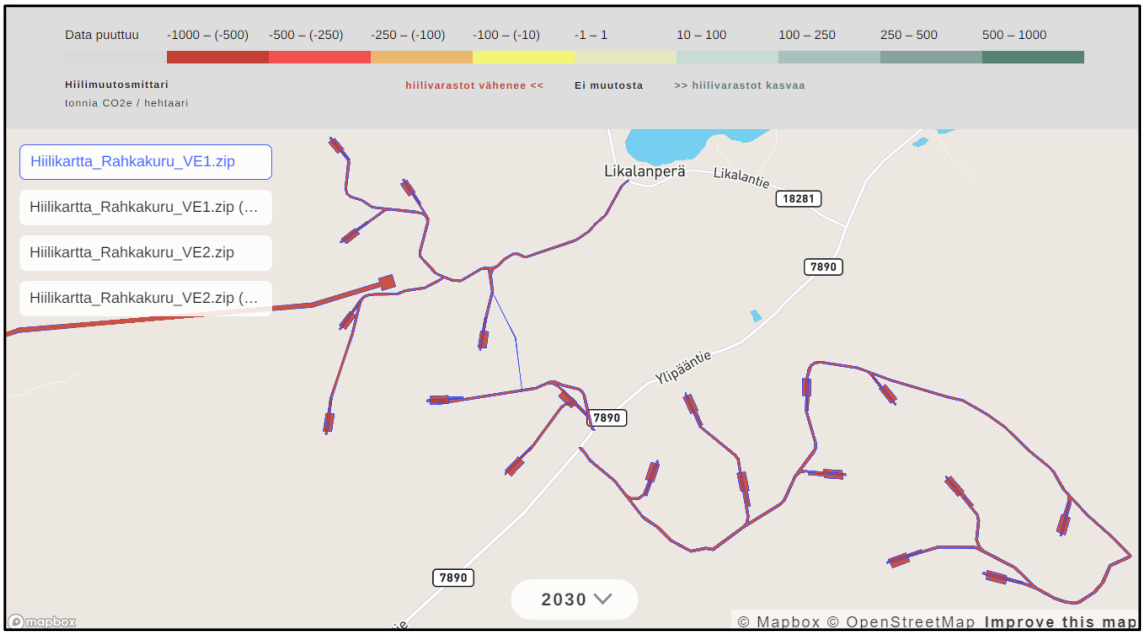
Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen lisäksi rakennusvaiheessa poistetaan metsää, mikä vaikuttaa alueen hiilinieluun ja hiilivarastoon. Vaikutus syntyy hiiltä varastoivan ja sitovan puuston vähenemisen myötä. Hankealue on pääosin metsää, joten metsäalueille suunniteltujen voimaloiden, teiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien alueilta on kaadettava puita.

Uuden tiestön rakentamisen yhteydessä kaadetaan puita noin 15 metrin levyiseltä alueelta. Levennettävän tiestön osalta niin ikään vaadittu puuton alue on leveydeltä 15 metriä, josta osa on jo valmiiksi puutonta nykyisen tien ja ojan vuoksi. Levennettävät tiet on huomioitu hankealueella tuulivoimaloille johtavilla tieosuuksilla sekä hankealueelle johtavalla metsäautotiellä Hietatie – Likalantie -tienristeyksestä lähtien.

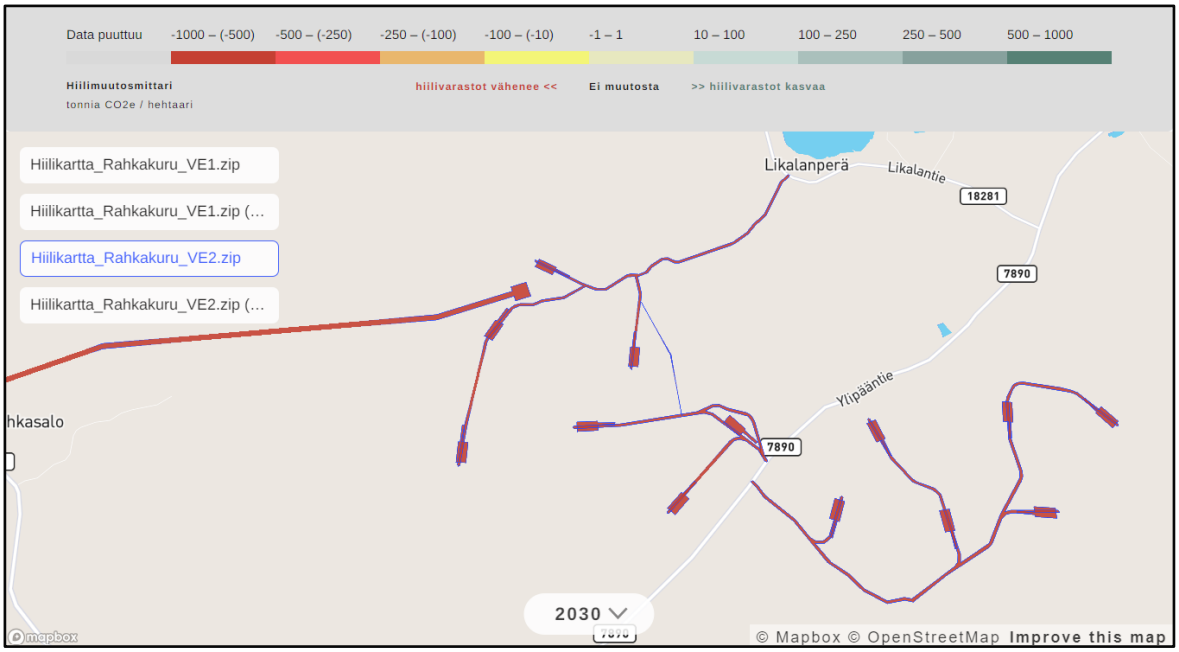
Tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 2 hehtaaria/voimala. Oletetaan, että tuulivoimalan takia tullaan poistamaan kaksi hehtaaria metsäpinta-alaa. Näin ollen puustoa poistetaan voimaloiden osalta yhteensä joko 38 ha (VE1) tai 26 ha (VE2).

Hiilinielujen laskelmassa ei ole huomioitu sitä, että puiden poisto vaikuttaa ilmastoon myös hankkeen lopettamisen jälkeen, sillä hiilinielu ei palaa ennalleen välittömästi hankkeen päätyttyä, vaikka alueet metsitettäisiin uudelleen. Hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen. Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (Syke 2016).

Alla olevissa kuvissa (Kuva 69 ja Kuva 70) on kuvattuna Suomen Ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos koko hankkeen elinkaaren aikana. Hiilivaraston muutos on tulkittavissa kuvasta kuvan ylälaidan hiilimuutosmittariston ja kartalla näkyvien rakenteiden värien mukaan. Hankkeen aiheuttama hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos on -588 t CO_2e/ha (VE1) ja -619 t CO_2e/ha (VE2) eli hiilimuutosmittaristolla mitattuna muutos on välillä -1000 – (-500) ja rakenteet näkyvät kartalla tumman punaisella.

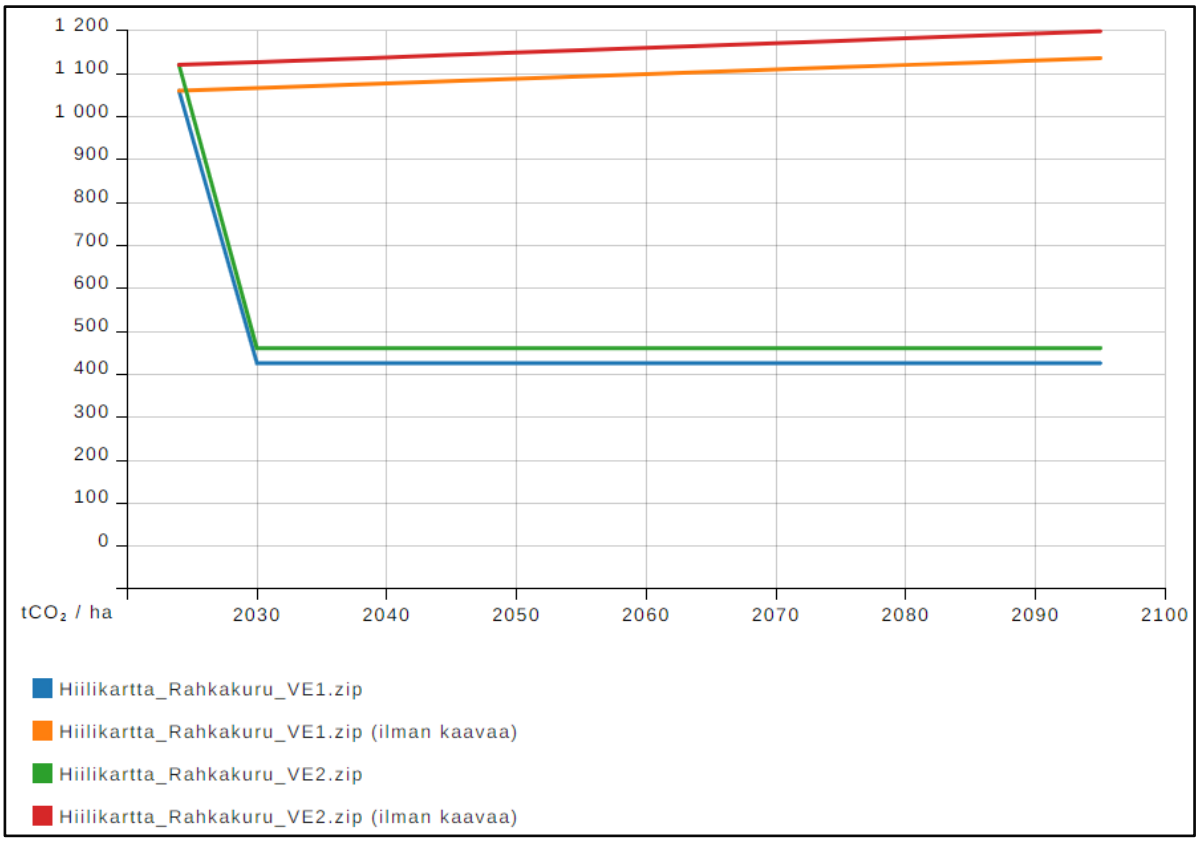


Kuva 69. VE1 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2024–2060).



Kuva 70. VE 2 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos suunnitelma-alueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2024–2060).

Alla olevassa kuvassa (Kuva 71) on kuvattuna hiilivaraston muutos hankealueella koko elinkaaren aikana. Kuvaajassa on kuvattuna muutokset molemmille hankevaihtoehdoille (VE1 ja VE2) sekä muutokset ilman kaavaa, eli tilanne, jossa hanketta ei toteuteta (VE0). Kuvaajasta voidaan tulkita, että kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2, hiilivaraston muutos tapahtuu rakennusvaiheessa vuoteen 2030 mennessä. Ilman kaavaa, hankealueen hiilivarasto kasvaisi tasaisesti hankkeen elinkaarta vastaavassa ajassa.



Kuva 71. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2024–2060).

Voimaloiden valmistuksen lisäksi kasvihuonekaasupäästöjä vapautuu ilmakehään myös maaperästä. Maaperän päästöjä ei ole mahdollista arvioida, koska aiheesta on melko vähän tutkimusta. Maaperän päästöt kasvavat, kun maan pintakerros rikkoutuu ja hajoamisprosessit kiihtyvät. Turvealueella päästöt kasvavat voimakkaammin kuin muilla alueilla. Lisäksi maanvaihdon yhteydessä maaperän hiilivarasto voi pienentyä. Hankealueella on paksuja turvekerrosalueita, joille sijoittuvat voimalat 6, 8 ja 11. Ohuen turvekerroksen peittämille alueille sijoittuvat voimalat 2, 3, 7, 9 ja 13 (VE1). Voimaloiden 1, 4, 10, 14, 15 ja 18 osalta maaperä on sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole tiedossa, ja niiden osalta arvioidaan hiilivaraston poistuman olevan noin viidesosa ohuen turvealueen poistumasta. Voimalat 5, 12, 16, 17 ja 19 sijoittuvat kalliomaalle. Kaikkien maalajien alueille sijoittuu myös tiestöä.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa voimaloista itsestään ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Huoltotöissä käytettävät koneet ja kuljetukset aiheuttavat jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä. Voimaloiden elinikä on kuitenkin niin pitkä, että liikenteen ja koneiden sähköistymisen sekä uusiutuvan energian lisääntymisen myötä näiden päästöjen osuus todennäköisesti pienenee, vaikka ne ovat jo nyt pienet verrattuna rakentamisen aikaisiin päästöihin.

Normaalitoiminnan aikana voidaan katsoa syntyvän positiivisia vaikutuksia hankkeen tuottaessa puhdasta energiaa. Tuulivoimahankkeen toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut oletettua nopeammin kohti hiilineutraalia tuotantoa. Vuonna 2023 sähkön kulutuksen keskimääräinen päästökerroin oli 33 g CO_2/kWh (Energiateollisuus ry, 2024). Suomella on myös tavoitteena olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Mikäli päästöt laskisivat lineaarisesti vuodesta 2024 alkaen kymmenen vuoden aikana nollaan, olisi tänä aikana keskimääräinen sähkön päästökerroin 16,5 g CO_2/kWh, ja hankkeen päästöjä säästävä vaikutus puhtaan sähkön muodossa VE1: 78 kt CO_2 ja VE2: 54 kt CO_2.

Hankealueen sähkönsiirron normaalitoiminnassa ei synny sellaisia merkittäviä päästöjä tai päästövähennyksiä, joita olisi hyödyllistä tai mahdollista arvioida laskennallisesti riittävällä tarkkuudella ja jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan ja niiden osat kierrätetään soveltuvin osin. Toiminnan päättymisen päästöt on arvioitu laskennallisesti perustuen IPCC:n viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen (Taulukko 55). Kuten taulukosta huomataan, päästöt ovat pienet verrattuna muihin elinkaaren vaiheisiin. Lisäksi päästöt ovat todennäköisesti nykyään vielä pienemmät, koska kierrätysmenetelmät ovat kehittyneempiä, kuin tutkimusten toteutuksen aikaan yli kymmenen vuotta sitten. Voimaloiden toiminta päättyy 30–50 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä pienentää entisestään toiminnan lopettamisen päästöjä.

Toiminnan päättyessä päästöihin vaikuttaa myös se, puretaanko voimaloiden lisäksi myös perustukset. Purkaminen vaatii energian käyttöä, jonka päästöt riippuvat siitä, miten energia on tällöin tuotettu. Purkamisen yhteydessä maaperästä vapautuu päästöjä jonkin aikaa enemmän verrattuna purkamatta jättämiseen. Toisaalta, jos purettuja materiaaleja ja maa-ainesta voidaan uusiokäyttää, säästää se raaka-aineiden käyttöä muualla, mikä voi olla merkittävää, sillä yleisesti ottaen

raaka-aineiden louhinta ja jalostus on tuotteiden elinkaaressa päästöintensiivisin vaihe. Vaikutus riippuu kuitenkin kyseessä olevasta materiaalista ja uusiokäytön tehokkuudesta.

Kaikki yllä mainitut seikat huomioiden, toiminnan lopettamisen vaikutuksia on hyvin monimutkaista arvioida eikä kaikkia arviointiin tarvittavia tietoja ole saatavilla. Myöskään purkamisen tai purkamatta jättämisen vaihtoehtoja ei ole mahdollista vertailla vielä tässä vaiheessa. Kaiken kaikkiaan toiminnan lopettamisen osuudella on pienin päästövaikutus verrattuna elinkaaren muihin vaiheisiin, ja riippumatta siitä, miten kierrätysmenetelmät kehittyvät tai puretaanko perustuksia, vaikutus on joka tapauksessa vähäinen kielteinen.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset

Tässä hankkeessa molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) sähkönsiirto hankealueella sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirto kantaverkkoon tapahtuu ilmajohdolla. Ilmajohdon koko elinkaaren aikaiset päästöt ovat pienemmät kuin maakaapelin kilometriä kohden (Harrison ym. 2010; Niemelä 2009). Maankäytön päästöt huomioidaan kuitenkin myös kokonaisvaikutuksiin, joten mahdollinen puiden poistaminen siirtolinjojen tieltä vaikuttaa arvioon merkittävästi. Maakaapeli on parempi valinta ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta erityisesti metsäalueilla, joissa kaatuvat puut voivat aiheuttaa sähkökatkoja.

Maakaapelien ja ilmajohtojen materiaalipäästöt ovat niiden elinkaaren vaiheista selvästi merkittävimmät, joten muista elinkaaren vaiheita ei ole tarpeen ottaa laskennallisessa arviossa huomioon (Taulukko 55). Lisäksi erityisesti maakaapelin arviointiin vaikuttavat asennustapa ja käytöstä poisto -menetelmä. Asennuksen yhteydessä auraus aiheuttaa Niemelän (2009) mukaan yli puolet vähemmän päästöjä. Toiminnan päättyessä kaapelista ei synny kasvihuonekaasupäästöjä, jos se jätetään maahan. Muussa tapauksessa se kaivetaan ylös ja maaperän kasvihuonekaasupäästöt voivat olla samaa luokkaa kuin rakentamisen aikana maan kaivamisen yhteydessä.

Maakaapeli kaivetaan huoltoteiden yhteyteen tien luiskaan, eivätkä laajenna tietä varten raivattavaa aluetta. Tällöin puustoa ei tarvitse poistaa lisää eikä kaivauksen yhteydessä maaperästä ilmaan johtuville maaperän päästöille ei ole olemassa määrällistä tietoa. Todennäköisesti tässä tilanteessa aiheutuvat päästöt ovat suhteellisesti hyvin pienet verrattuna turvealueen maan muokkaukseen ja puiden poistamisen vaikutuksiin. Maakaapeli kulkee hankealueella niin paksun ja ohuen turvekerroksen kuin sekalajitteisen maalajin alueilla. Ilmajohto kulkee sekalajitteisen maalajin ja kalliomaan alueilla. Puiden kasvua rajoitetaan sähkönsiirtoreittien alueilla koko niiden toiminnan ajan (30–50 vuotta). Rakennusvaiheessa maakaapelin asennus aiheuttaa myös maaperän päästöjen hetkellistä kasvua siltä osin kuin maata kaivetaan ja läjitetään. Mitä hiilipitoisempaa maaperä on, sitä voimakkaammat päästöt kaivuusta syntyvät. Ilmajohtojen asennuksessa maaperään kajoaminen on maltillisempaa, joten se vaikuttaa maaperän päästöihin suhteellisen vähän.

Ilmajohtoreittien osalta poistuvan puuston määrä on laskettu johtoaukean leveyden (26 m) mukaan. Johtoaukean lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Yhteensä johtoaukean ja reunavyöhykkeiden leveys on siis 46 m. Hankealueen sähköaseman vaatima puuton pinta-ala on 1,8 ha.

Yhteisvaikutukset

Hanke edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja tukee vihreää siirtymää, erityisesti yhteisvaikutuksena muiden lähialueen uusiutuvan energian hankkeiden kanssa. Uusiutuvan energian hankkeiden lisääntyessä, useampien hankkeiden yhteisvaikutukset päästövähennyksiin kasvavat. On kuitenkin huomioitava, että viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut oletettua nopeammin

kohti hiilineutraalia tuotantoa. Näin ollen yksittäisen hankkeen merkitys vähenee. Hankealueen lähialueilla on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutuksena uusiutuvan energian saatavuus paranee ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä on mahdollista vähentää. Toisaalta rakentamisvaiheessa useiden hankkeiden rakentamisesta aiheutuvat päästöt voivat hetkellisesti lisätä ilmastokuormitusta. Kokonaisuutena hankkeen yhteisvaikutukset ilmastoon arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan lieventää erityisesti rakentamisvaiheessa, josta myös aiheutuu hankkeen merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöt. Hankkeesta aiheutuvia päästöjä on mahdollista vähentää merkittävästi valitsemalla toimittajia, jotka hyödyntävät kierrätettyjä materiaaleja komponenttien tuottamisessa. Guezuraga ym. (2012) mukaan elinkaaren aikaiset päästöt ovat 43 % suuremmat voimalalla, joka ei hyödynnä lainkaan kierrätysmateriaaleja verrattuna voimalaan, jonka rakentamisessa on hyödynnetty mahdollisimman paljon kierrätysmateriaaleja. Kierrätysmateriaalien lisäksi valmistusvaiheessa on merkitystä sillä, mitä energiaa käytetään raaka-aineiden jalostamiseen ja komponenttien valmistamiseen. Valmistajien valinnassa olisi hyvä pyrkiä huomioimaan, ketkä hyödyntävät uusiutuvaa energiaa. Rakentamisen ja purkamisen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä myös valitsemalla vähäpäästöistä ja asianmukaisesti huollettua kalustoa. Kierrätysmenetelmien kehittyessä, toiminnan lopettamisen päästöt pienenevät entisestään.

Metsien hiilinielujen ja -varastojen vähenemistä voidaan hillitä huolellisella maankäytön suunnittelulla, kuten jättämällä puustoisia suojavyöhykkeitä ja suosimalla metsitettäviä alueita. Toiminnan lopettamisen vaikutusten lieventämiseen vaikuttaa, mitä puretulle alueelle tapahtuu purkamisen jälkeen. Jos alueet metsitetään, pitkällä aikajänteellä syntynyt hiilinielu korvaa toiminnasta syntyneitä päästöjä, kun hiili sitoutuu takaisin maaperään ja kasvillisuuteen. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen, ja Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (SYKE 2016).

Vaikka nämä toimenpiteet voivat vähentää hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia ja vahvistaa sen positiivista vaikutusta uusiutuvan energian tuotantoon, ne eivät merkittävästi muuta arvioinnin lopputulosta. Rakentamisen aikaiset päästöt pysyvät suurimpina ilmastovaikutuksina, ja metsien hiilinielujen väheneminen vaikuttaa ilmastotavoitteisiin. Positiivinen vaikutus fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen säilyy, mutta vihreän siirtymän nopeutuminen vähentää sen suhteellista merkitystä. Kokonaisuudessaan lieventämistoimenpiteet parantavat hankkeen ilmastovaikutusten tasapainoa, mutta niillä ei ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

Voimaloiden elinkaarenaikaisilta päästöiltä vältytään, jos hanketta ei toteuteta. 0-vaihtoehdossa myös hiilivarastot ja -nielut säilyisivät ennallaan, jolloin hiilidioksidia sitoutuisi kasveihin 30 vuoden aikana sekä vielä muutamia vuosikymmeniä sen jälkeenkin enemmän kuin hankkeen toteutuessa. Toisaalta VE0:ssa uusiutuvan energian saatavuus ei kasva yhtä paljon ja yhtä nopeasti kuin hankkeen toteutuessa, mikä vaikeuttaa päästövähennystavoitteiden saavuttamista niin kunta- ja maakuntatasoilla kuin kansallisestikin.

VE0: Jos hanke ei toteudu ja alueen käyttö säilyy entisellään, ilmastoon ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

VE1: Merijärven kunnan päästöjen on arvioitu olevan noin 19 kt CO_2e vuonna 2022 (Syke 2024a). Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin rakentamisvaiheen päästöt ovat 173 kt CO_2e, eli noin yhdeksänkertaiset Merijärven kunnan vuoden 2022 päästöihin verrattuna. Pohjois-Pohjanmaan vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen päästöt ovat ainoastaan noin 7 %, joten alueellisella tasolla ne eivät ole merkittäviä (Syke 2024b). **Rakentamisen** vaikutus on **vähäisen kielteinen**. Toiminnan lopettamisella on elinkaaren vaiheista vähäisimmät vaikutukset. Vaikutuksia ei ole tässä vaiheessa mahdollista mitata luotettavasti, jotta voisi sanoa minkä suuntainen vaikutus on. Todennäköisesti vaikutus on hyvin lähellä neutraalia tai jopa positiivinen. Rakentamisella on kuitenkin suhteellisesti isommat päästöt, joten rakentamisen ja toiminnan lopettamisen yhteisvaikutus on vähäisen kielteinen.

Normaalitoiminnalla on myönteinen vaikutus vihreään siirtymään. Hanke edistää merkittävästi ilmastonmuutoksen hillintää, koska vihreä siirtymä edellyttää kasvavassa määrin uusiutuvaa sähköä. Toisaalta tämä yksittäinen hanke on suhteellisen pieni ja hankkeen vaikutus sopeutumiseen on paikallisesti ristiriitainen. Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 19 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on vuodessa 78 kt CO_2e. **Normaalitoiminnan** aikainen vaikutus on **vähäinen myönteinen**.

VE2: Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat arviointiasteikolla samat kuin VE1 (Taulukko 56). Päästöjä ja hiilivaraston muutoksia esiintyy samassa suhteessa voimaloiden määriin. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen päästöt ovat 117 kt CO_2e, eli noin kuusinkertaiset Merijärven kunnan vuoden 2022 päästöihin verrattuna. Pohjois-Pohjanmaan vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen päästöt ovat ainoastaan noin 5 %, joten alueellisella tasolla ne eivät ole merkittäviä (Syke 2024b). Vaikutus on vähäinen kielteinen.

Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 13 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on vuodessa 48 kt CO_2e. Normaalitoiminnan aikainen vaikutus on vähäinen myönteinen.

Taulukko 56. Hankevaihtoehtojen vaikutus ilmastoon. Lieventämistoimenpiteet on huomioitu, tosin voimaloiden rakentamisen osalta vain osittain (ei tarkkaa tietoa kierrätysmateriaalien käyttöasteesta).

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ilmasto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalan elinkaarenaikaiset päästöt perustuvat elinkaariarviointien kansainväliseen kirjallisuuteen ja ne ovat keskimääräisiä arvioita eivätkä kuvaa tarkasti tämän tuulivoimahankkeen päästöjä, joten niitä tulee tulkita ainoastaan suuntaa antavina lukuina.

Hiilivarastojen muutoslaskelmiin liittyy epätarkkuutta, joka aiheutuu Hiilikartta-työkalun tekemistä yleistyksistä maankäyttöön liittyvän kasvipeitteen määrän suhteen. Kaava-alueelle on valittava luokka, esimerkiksi energiahuollon alue, jolle on määritetty, että muutosvaiheessa nykyinen kasvipeite vähenee 80 %, muutoksen jälkeen uutta kasvipeitteetöntä alaa on 50 % ja uutta kasvipeitettä 50 %. Tuulivoimala-alueiden tapauksessa kuitenkin kaava-alueilta poistetaan 100 % kasvillisuudesta ja uutta kasvipeitettä on selvästi vähemmän kuin 50 %. Voimajohdon osalta taas uutta kasvipeitettä on 100 %, koska myös ilmajohtojen alla kasvaa lyhyttä kasvillisuutta. Liikennealueille on myös vastaavasti omat yleistetyt kasvipeitteen lukemat, jotka voivat erota todellisuudesta.

Lisäksi merkittäviä epävarmuuksia liittyy maaperän hiilivarastojen muutoksiin osin puutteellisen tutkimustiedon vuoksi ja osin maaperän toiminnan luonteen vuoksi. Verrattuna puuston ja biomassan tutkimuksiin seurantatutkimuksia metsien maaperästä on tehty vähemmän. Muutosten arviointi on haasteellista, sillä muutokset riippuvat useista muuttujista, joiden arvot vaihtelevat riippuen paikallisista ja hetkellisistä olosuhteista maaperässä ja sen päällisessä kasvillisuudessa. Lisäksi hiilen muutokselle saadaan hyvin suuriakin sekä positiivisia että negatiivisia arvoja, koska luontainen vaihtelu on suurta. (Pipatti ym. 2023)

18 Luonnonvarojen hyödyntäminen

18.1 Arvioinnin päätulokset

Hankkeen rakentamisen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan vähäisiksi, sillä ne kohdistuvat pääosin puumateriaalin, kasvien ja maavarojen hyödyntämiseen. Käytöstä poistuvan alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni ja valtaosa hankealueesta säilyy ennallaan marjastus-, sienestys- ja metsätalouskäytössä. Aluetta voidaan käyttää rakentamisen jälkeen normaalisti virkistykseen ja metsätalouteen.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Tällä arvioidaan olevan vähäinen myönteinen vaikutus luonnonvarojen käyttöön. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä suoria yhteisvaikutuksia ei muodostu vaan alueen virkistyskäytön mahdollinen vähentyminen voi vaikuttaa myös luonnonvarojen käytön vähentymiseen.

18.2 Nykytila

Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnosta saatavia aineellisia ihmistä hyödyttäviä niin uusiutuvia (esim. marjat, sienet ja puumateriaali) kuin uusiutumattomia (esim. mineraalit) raaka-aineita. Rahkakurun hanke sijoittuu metsätalouskäytössä oleville alueille, jossa luonnonvaroina ovat puumateriaalin ja kasvien lisäksi maa- ja kallioaines.

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Alueelle sijoittuu muutamia maa-aineksen ottolupia sekä yksi louhos, joten alueen maa-aineksia hyödynnetään. Alueen ympäristössä olevat maa-ainesten ottoluvat on esitetty kappaleessa 23 Elinkeinotoiminta (Kuva 101).

18.3 Vaikutusmekanismit

Hankkeesta syntyy vaikutuksia luonnonvaroihin hankintaketjun eri vaiheista. Voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Rakentamisvaiheen vaikutukset syntyvät materiaalien valmistuksessa käytettävien raaka-aineiden kulumisesta, uusien rakennettavien alueiden luonnonvarojen menetyksestä sekä maanottotoiminnasta, sekä epäsuorasti vaikutuksista metsätalouteen ja virkistyskäyttöön. Rakentamisvaiheessa käytetään maa-alaa tuulivoimaloiden ja infrastruktuurin, kuten teiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamiseen, jolloin luonnonvarojen hyödyntäminen loppuu näillä alueilla.

Ilmajohdolla toteutettavan sähkönsiirtoreitin johtoaukea raivataan 26 m levyiseltä alueelta puuttomaksi. Lisäksi kasvua rajoitetaan johtoalueella yhteensä 46 m leveydeltä, millä on vaikutusta luonnonvarojen käyttöön.

Nykyisten teiden parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle parantavat tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista virkistyskäytön ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Tämä vaikuttaa luonnonvarojen hyödynnettävyyteen alueella.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Toiminnan lopettamisen vaikutukset liittyvät perustusten poistamiseen ja maisemoinnin vaatimaan maa-aineksen käyttöön.

18.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona sekä laskelmilla rakentamisvaiheessa tarvittavien massojen määristä. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan luonnon lisäksi ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat sidoksissa myös alueen metsätalouteen ja virkistyskäyttöön. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset vaikuttavat epäsuorasti luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei arvioida, sillä hanke ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

18.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Suorat maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on hankealue ja sähkönsiirtoreitin osalta 46 metrin johtoalue. Hankintaketjun osalta vaikutusalueen laajuus on globaali, mutta hankintaketjun vaikutuksia on mahdoton arvioida tarkasti. Hankealueen luonnonvarat ovat yleisiä ja alueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai kallioalueita. Näin ollen vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta arvioidaan vähäiseksi.

18.6 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutukset ja haittavaikutusten lieventäminen

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueilla hanke vaikuttaa suoraan metsien maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Voimaloiden lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Maakaapelilla toteutettava sisäinen sähkönsiirto sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin maakaapeleina, jolloin niillä ei ole merkittävää muutoksia maankäyttöön eikä näin ollen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Ulkoisen sähkönsiirron (ilmajohto) osalta puun hyödyntäminen metsätaloudessa rajoittuu johtoaukean (46 m) alueella, mutta mm. marjoja ja sieniä voi yhä kerätä johtoaukealla. Vain korkea kasvillisuus poistetaan, joten luonnonvarojen hyödyntäminen voi osin jatkua voimajohdon alueella.

Voimaloiden, sähköaseman sekä uuden ja parannettavan tiestön rakentamisen seurauksena virkistykseen ja metsätalouteen käytettävää metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 54,7 ha (VE1) tai 32,7 ha (VE2). Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman alle jäävän alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on 2,2 % (VE1) tai 1,3 % (VE2). Johtoaukean osalta metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 28,1 ha ja koko johtoalue huomioiden 49,9 ha. Näiltä alueilta häviää johtoaukeaa lukuun ottamatta mahdollisuus sienestykseen ja marjastukseen. Kattavampi tieverkosto tosin parantaa alueiden saavutettavuutta. Maankäytön muutosten aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan vähäisen kielteiseksi alueen herkkyys huomioiden.

Hankealueen sisältä tai välittömästä läheisyydestä on suunniteltu otettavan maa-ainesta rakentamiseen noin 160 000–254 000 m³ hankevaihtoehdosta riippuen. Maa-aineksen ottoalueiden kasvillisuus (mikäli sitä on) tuhoutuu, mikä vaikuttaa vähäisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Alueella pyritään massatasapainoon, eli sinne ei tuotaisi eikä sieltä lähtisi massoja. Maa-aines on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä on alueella runsaasti, joten vaikutusta ei arvioida merkittäväksi. Maa-aines on uudelleen käytettävä luonnonvara, joten maa-aineksen oton vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa luonnonvaroja. Näiden määrän ja merkityksen arviointi on tässä hankesuunnittelun vaiheessa mahdotonta. Nämä vaikutukset on kuitenkin tunnistettu, joten niitä pystytään hallitsemaan hyvällä hankintaketjun hallinnalla suosimalla vastuullisia toimittajia ja/tai kierrätysmateriaaleja.

Hankealue ei ole herkkää, sillä sen luonnonvarat ovat yleisiä ja niiden hyödyntäminen on vapaata. Kokonaisuutena rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Hankealueen metsäalueita voi yhä käyttää samaan tarkoitukseen kuin aikaisemminkin. Hankkeen tarkempia vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen on käsitelty kappaleessa 21 virkistyskäyttö ja metsästys, ja metsätalouteen kappaleessa 23 elinkeinotoiminta ja palvelut.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei käytetä merkittävästi luonnonvaroja. Tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä kuluu jonkin verran polttoainetta sekä huoltokemikaaleja, mutta niiden vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Mikäli tuulivoimalla korvataan uusiutumattomia polttoaineita käyttävää energiantuotantoa, luonnonvaroja säästyy. Tuulivoimaloiden vuosittaisen sähköntuotannon arvioidaan olevan noin 475 GWh vaihtoehdossa 1 ja noin 325 GWh vaihtoehdossa 2. Tällä energiamäärällä voidaan korvata esimerkiksi uusiutumattomien polttoaineiden käyttöä liikenteen sähköistyessä tai energiantuotannossa. Uusiutumattomien energialähteiden käytön vähenemisellä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin. Vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**, sillä hankkeen ei voida osoittaa suoraan korvaavan uusiutumattomia polttoaineita.

Toiminnan päättyminen

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 poistaminen synnyttää kuopan, joka täytyy maisemoida ja täyttää maa-aineksella. Maa-aines kuopan täyttämiseen täytyy ottaa joko hankealueen maa-aineksen ottopaikasta tai tuoda muualta. Tällä hetkellä ei ole arviota kuinka paljon maa-ainesta täyttö vaatii, mutta määrä on pienempi verrattuna rakentamiseen. Kielteinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi mahdollisesti tarvittavien maa-ainesten takia.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisen suoria yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny, sillä vaikutusalueena on rakentamisalueet. Muut hankkeet rakennetaan omille hankealueille eivätkä ne vaikuta Rahkakurun alueen luonnonvarojen käyttöön. Välillisiä yhteisvaikutuksia syntyy alueen virkistyskäyttöön ja viihtyisyyteen liittyen. Useat tuulivoimahankkeet voivat rajoittaa ihmisten halua liikkua alueella ja hyödyntää alueen luonnonvaroja. Metsätalouteen tällä ei ole vaikutusta, sillä se on osa elinkeinoa. Voimaloiden aiheuttama maisema- tai meluhaitta ei vaikuta elinkeinon harjoittamiseen. Luonnonvarojen hyödyntämisen pienentymisen vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Normaalitoiminnan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida, sillä vaikutus luonnonvarojen säästymiseen on globaali ja siihen vaikuttavat kaikkialla maailmassa toimivat ja suunnitteilla olevat tuuli- ja muutkin uusiutuvan energian hankkeet. Yhteisvaikutusten arviointi siis vain lähihankkeet huomioimalla ei ole relevanttia.

Haittojen lieventämiskeinot

Voimaloiden ja sähkönsiirron materiaalien valmistuksen aiheuttamien vaikutuksien lieventämiskeinoina esitetään kierrätysmateriaalien hyödyntämistä materiaalivalinnoissa ja vastuullisia alihankintaketjuja, joissa esimerkiksi huomioidaan mahdollisuuksien mukaan sijainnit, joista tarvittavia luonnonvaroja hankitaan sekä valmistuksessa käytettävän energian alkuperä. Rakentamisen suoria vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi, joten niille ei ehdoteta lieventämiskeinoja.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta.

VE1: Rakentamisella on **vähäisen kielteinen** vaikutus luonnonvarojen käyttöön maankäytön muutoksen aiheuttaman luonnonvarojen vähenemisen kautta. Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Normaalitoiminnan vaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**. Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään maisemointiin, mutta maa-aineksen oton vaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta kielteiset ja normaalitoiminnan osalta myönteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin VE2:ssa (Taulukko 57) suuremmasta voimalamäärästä johtuen.

VE2: Vaikutusten merkittävyys on sama kuin VE1 tapauksessa. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen osalta kielteiset ja normaalitoiminnan osalta myönteiset vaikutukset ovat pienemmät kuin VE1:ssa pienemmästä voimalamäärästä johtuen.

Taulukko 57. Vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Luonnonvarojen käyttö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +
	Rakentamisen yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio luonnonvarojen käyttöön pohjautuu arvioon voimaloiden ja infran vaatimaan pinta-alaan. Todellinen maankäytön muutos voi poiketa hieman arviosta, mutta ei merkittävästi. Tällä epävarmuudella ei ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen. Hankkeessa käytettävät maa-aineksien määrät ovat karkeita arvioita, jotka tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Maa-aineksia voidaan myös tuoda hankealueen ulkopuolelta, jos se katsotaan kokonaisuutena paremmaksi ratkaisuksi. Mikäli maa-aineksen ottoalue ei sijoitu maaperältään herkälle alueelle, vaikutusta arvioinnin lopputulokseen ei ole.

19 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

19.1 Arvioinnin päätulokset

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja sähkönsiirtoreitin aiheuttamassa maankäytön muutoksessa. Hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. VE2:ssa voimalapaikkoja on VE1:n 19 voimalapaikan sijaan 13, joten VE2:ssa maankäytön muutos on pienempi. Sähkönsiirtoreitti on molemmissa vaihtoehdoissa sama, ja se sijaitsee pääosin kaavoittamattomalla alueella. Hankealueen keskiosaan on osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alue, joka on jäänyt voimaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa. Kaavoitettu alue kattaa kaikki VE2:n voimalat, mutta VE1:ssä lähes puolet voimaloista jää alueen ulkopuolelle. Koska maakuntakaavat ovat ohjeellisia, osayleiskaavassa tuulivoima-alueen rajausta on mahdollista tarkentaa. Koko hankealueelle on vireillä sekä Merijärven kunnan että Oulaisten kaupungin osalta Rahkakurun tuulivoimapuiston osayleiskaavat.

Jos hankkeen osayleiskaavoista vähintään Merijärven kaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, hankkeen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan VE1:ssä **kohtalaisen kielteisiksi** ja VE2:ssa **vähäisen kielteiseksi**.

Hankkeella on yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa sähkönsiirtoreittiin, maisemaan, meluun ja välkkeeseen kohdistuvien vaikutusten osalta. Yhteisvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**.

19.2 Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

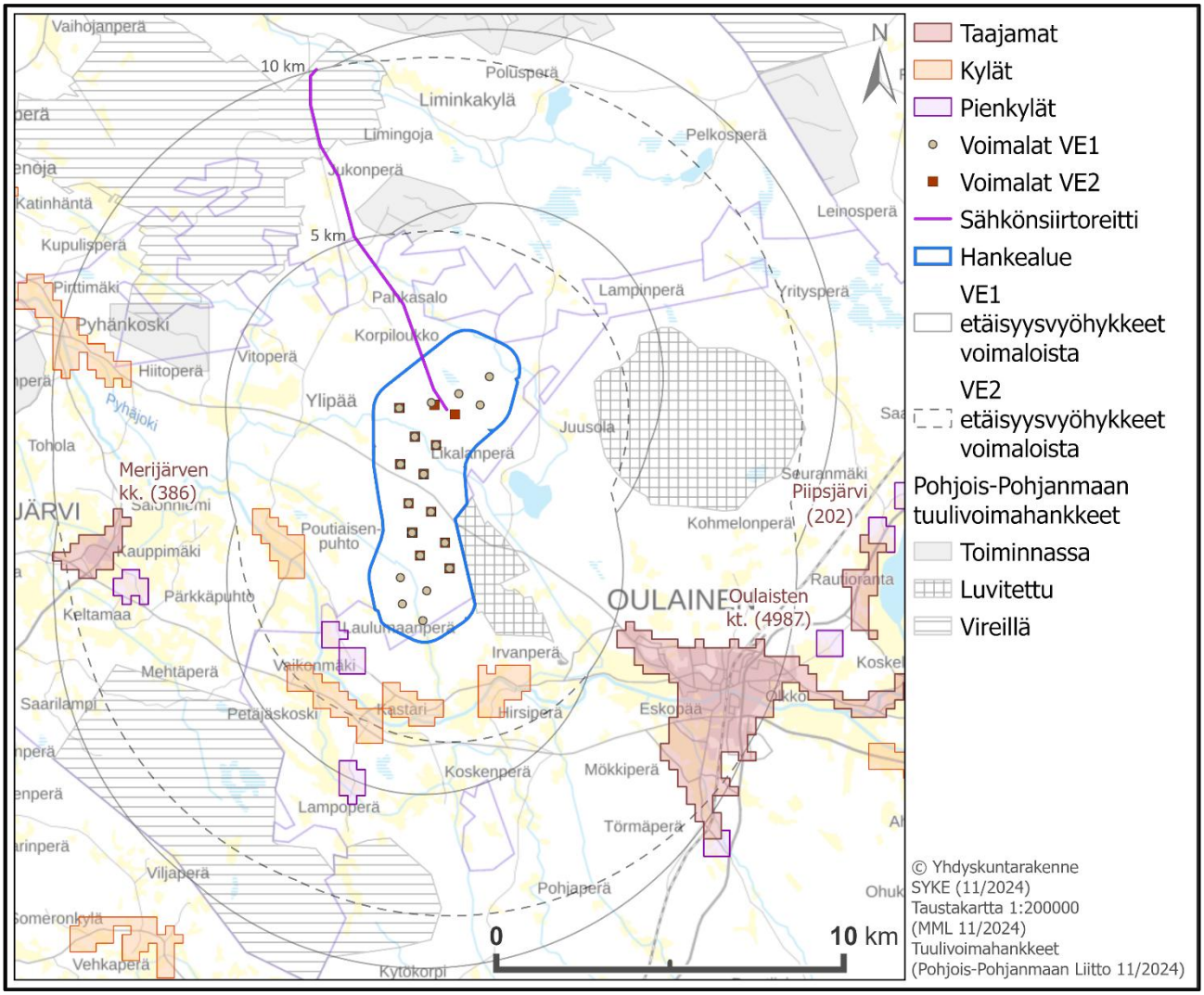
Kaikki suunnitellut voimalat ja suurin osa hankealueesta sijaitsee Merijärven puolella. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Merijärven ja Pyhäjoen kuntien alueelle. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa, suurelta osin ojitettua aluetta. Hankealueella sijaitsee muutama pelto. Aivan hankealueen koillisreunan ulkopuolella sijaitsee louhos, ja hankealueen itäreunan lähellä on maa-aineksen ottoalue. Hankealueella sijaitsee yksi, ja hankealueen läheisyydessä useampi maa-aineksen ottoalue, joiden voimassaolo on päättynyt.

Hankealueesta katsottuna 10 km säteelle sijoittuvat pienkylä-, kylä- ja taajama-alueet on esitetty seuraavaksi (Kuva 72). Hankealueesta 10 km säteellä sijaitsee kaksi taajama-aluetta: Merijärven taajama noin 7 km hankealueesta länteen ja Oulaisten taajama-alue lähimmillään noin 4,1 km päässä hankealueesta kaakkoon. Lisäksi noin 11 km päässä idässä sijaitsee Piispjärven taajama-alue. Lähimmät hankkeen tuulivoimalat VE1 sijoittelussa sijaitsevat Merijärven taajama-alueesta noin 7,9 km päässä ja Oulaisten taajamasta noin 5,1 km päässä. VE2 sijoittelussa lähimmät voimalat ovat Merijärven taajama-alueesta noin 8,4 km päässä ja Oulaisten taajamasta yhtä kaukana kuin vaihtoehdossa VE1. Piispjärven taajama-alueesta lähin voimala sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa noin 11,3 km päässä. Hankealueen etelä- ja länsipuolelle sijoittuvan Pyhäjoen pohjois- ja eteläpuolelle sijoittuu kyliä (muun muassa Kalapudas ja Petäjäskoski) ja pienkyliä.

Hankealuetta ympäröi hajanainen maaseutuasutus. Hankealueen rajasta yhden kilometrin säteellä sijaitsee yksi vakituinen asuinrakennus. Vakituiselta asuinrakennukselta on matkaa hankealueen rajaan noin 900 m ja lähimpään tuulivoimalaan molemmissa vaihtoehdoissa noin 2 kilometriä. 5 km säteellä hankealueesta sijaitsee yhteensä 563 vakituista asuinrakennusta tai vapaa-ajan rakennusta. Näistä 408 on vakituisia asuinrakennuksia ja 155 vapaa-ajan rakennuksia. Suurimmaksi

osaksi rakennukset sijaitsevat hankealueen etelä- ja länsipuolella sijoittuen Pyhäjoen pohjois- ja eteläpuolelle. Asumista käsitelleen tarkemmin luvussa 20 sosiaaliset vaikutukset.

Sähkönsiirtoreitti sijaitsee pääosin maaseutuasutukseksi luokitellulla alueella, eikä sillä sijaitse rakennuksia. Lähimmillään vakituinen asuinrakennus sijaitsee 180 m etäisyydellä voimajohtoalueesta Pahkasalossa (Kuva 84). Voimajohtoalueesta seuraavaksi lähimmät asuinrakennukset tai lomarakennukset sijaitsevat Jukonperässä. Vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat Jukonperässä noin 280–300 m etäisyydellä voimajohtoaukeasta. Kolmen kilometrin säteellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee yhteensä 56 asuinrakennusta ja 20 lomarakennusta.



Kuva 72. Hankealueen ympäristön yhdyskuntarakenne. Taajamien väkiluku vuodelta 2023 ilmoitettu suluissa.

19.3 Nykyinen kaavoitus

19.3.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Maakuntakaava toimii ohjeena kuntien kaavoitusta laadittaessa.

Pohjois-Pohjanmaan nykyisin kumoutunutta maakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2010 alkaen. Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä voimassa neljä lainvoimaista maakuntakaavaa, 1.-3 vaihemaakuntakaavat sekä Hanhikiven

ydinvoimamaakuntakaava. Suunnittelualuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavat, jotka on esitetty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (Kuva 73). Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 9.

Hankealueen keskiosaan on osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alue tv-1 336 (Äijönneva-Saariperä). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Hankealue rajautuu kaakossa Oulaisten Maaselänkankaan tuulivoimaosayleiskaavan alueeseen tv-1 336, joka sijoittuu osittain samalle tv-alueelle kuin Rahkakurun hanke. Tv-1 merkinnällä on yhdistelmäkartassa osoitettu seuraavat määräykset (Liite 9):

- 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.

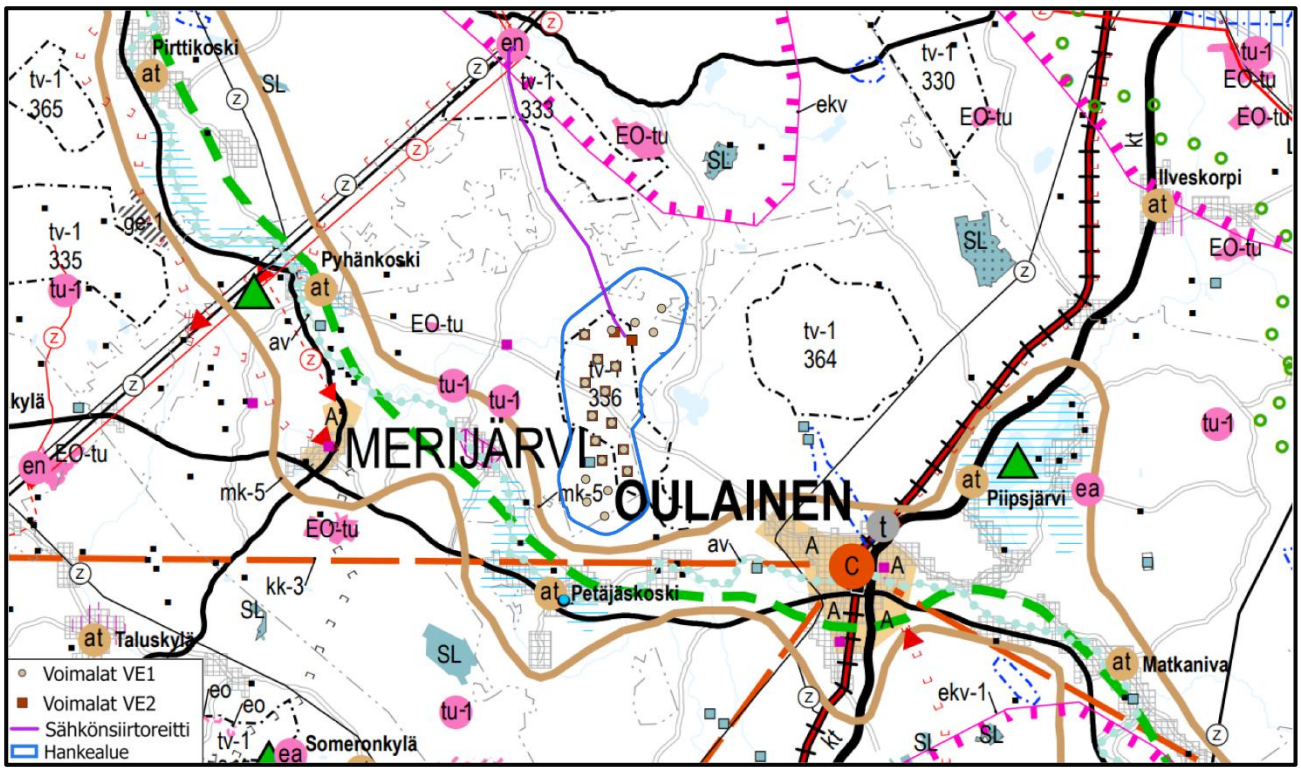
Hankealueella on merkintä luonnonsuojelualueesta (Väiskinmaan luonnonsuojelualue, vaaleansininen neliö). Sähkönsiirtoreitti päättyy energiahuollon alueelle (en, vaaleanpunainen pallo), joka sijaitsee mineraalivarantoalueen (ekv, vaaleanpunainen viiva) sisällä. Energiahuollon alueen kautta kulkee jo valmiiksi kahden tyyppisiä pääsähköjohtoja, 400 kV ja 220 kV sekä 110 kV voimajohdot. Alueen kautta kulkee myös suunniteltu uusi 110 kV pääsähköjohto. Sähkönsiirtoreitti kulkee Silovuoren tuulivoimahankeen tv-1 333 läpi. Silovuoren tv-1 333 tuulivoimahanke on sittemmin kumoutunut energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa, tosin tv-alueen kaakkoisosassa sähkönsiirtoreitin ulkopuolella on maakuntakaavasta poiketen Silovuoren tuulipuiston osayleiskaava (Kuva 73), ja tuulipuisto on jo toiminnassa. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille ei kohdistu muita kaavamerkintöjä.

Hankealueen etelä- ja länsipuolella pääosin Pyhäjoen varrella sijaitsee:

- maakunnallisesti arvokas maisema-alue (sininen poikkiviiva)
- maaseudun kehittämisen kohdealue (Pyhäjokilaakso, mk-5, vaaleanruskea viiva)
- valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Kalaputaan kylä, vaaleanpunainen pystyviiva)
- arvokas vesistö (Pyhäjoki, av, vaaleansininen pisteviiva)
- viheryhteystarve (vihreä katkoviiva)
- kylä (Petäjäskoski, at, vaaleanruskea pallo)
- muinaismuistokohde (musta neliö) ja
- turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1, vaaleanpunainen pallo)

Muita lähialueelle kaavoitettuja alueita ovat muun muassa virkistys- ja matkailukohteet (vihreä kolmio) Piispjärvellä ja Pyhänkoskella, Piispjärven maakunnallisesti arvokas maisema-alue, taajamatoimintojen alue (A, vaaleanruskea alue), pohjavesialue (sininen katkoviiva) ja luonnonsuojelualueet (SL, vaaleansininen alue tai neliö).

Lähialueilla on kaavoitettu useita tuulivoimaan soveltuvia alueita tv-1 merkinnällä. Lähimpänä sijaitsee hankealueen itäpuolella oleva Karahkan tuulivoima-alue tv-1 364.



Kuva 73. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (18.1.2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Tarkoituksena on, että VE2:n voimalat sijoittuvat kokonaan tv-1 336 alueelle, vaikka kartassa kaksi voimalaa on maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolella. Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 9.

Suunnittelualuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavat:

1. vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavan teemat ovat energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, aluerakenne ja taajamat, luonnonympäristö sekä liikennejärjestelmä ja logistiikka. 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013, vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 23.11.2015 ja saanut lainvoiman 3.3.2017. Vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset on lueteltu alla.

<u>Soiden käyttö:</u>

- Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

- Alla mainituilla valuma-alueilla turvetuotanto on vaiheistettava voimakkaasti ja vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kivarinjoen (alue 61.14) ja Livojoen alaosan (alue 61.51) valuma-alueilla turvetuotannon vaiheistamisella on pyrittävä myös poronhoidolle aiheutuvien haittavaikutusten lieventämiseen.

  53.02 Kalajoen alaosa; 54.02 Pyhäjoen keskiosa; 57.01 Siikajoen alaosa; 57.03 Siikajoen yläosa; 57.06 Lamujoki; 58.02 Temmesjoen keskiosa; 59.14 Sanginjoen alaosa; 59.15 Sanginjoen yläosa; 59.26 Otermanjärven alue, Kutujoki; 59.31 Oulujärven Niskanselän alue; 59.34 Aittojoki; 60.02 Ylikiiminki; 60.03 Kiiminkijoen keskiosa; 60.06 Nuorittajoen alaosa; 60.07 Nuorittajien yläosa; 61.14 Kivarinjoki; 61.51 Livojoen alaosa; 63.01 Kuivajoen alaosa Kiiminkijoen vesistöalue.

Tuulivoimaloiden rakentaminen:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavoituksen yhteydessä määriteltyjen muuton painopistealueiden ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Vähittäiskaupan suuryksiköt:

- Vähittäiskaupan suuryksiköt on sijoitettava tukemaan yhdyskuntarakennetta. Suuryksiköiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon tasapainoisen palveluverkon kehittäminen, olemassa olevien keskustatoimintojen alueiden kaupalliset palvelut ja niiden toiminta- ja kehitysedellytykset, yhdyskuntarakenteen muu kehitys sekä palveluiden hyvä saavutettavuus eri väestöryhmille.

- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella merkitykseltään seudullisen vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja, ellei selvityksin osoiteta, että alarajan ylittävä suuryksikkö on vaikutuksiltaan paikallinen, on 4000 k-m², lukuun ottamatta:

  maakuntakaavassa osoitettua Oulun seudun yhtenäistä taajamatoimintojen aluetta, jossa alaraja on päivittäistavarakaupassa 5 000 k-m² ja muussa vähittäiskaupassa 10 000 k-m² sekä Kuusamon, Raahen ja Ylivieskan taajamatoimintojen alueita, joissa alaraja on päivittäistavarakaupassa 4 000 k-m² ja muussa vähittäiskaupassa 7 000 km².

  Edellä mainittuja kokoja pienempiä vähittäiskaupan suuryksikköjä on mahdollista toteuttaa maakuntakaavassa osoitettujen alueiden ulkopuolelle kunnan kaavoitukseen ja vaikutusten arviointiin perustuen.

2. vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavan teemat ovat rakennettu kulttuuriympäristö ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailu, seudulliset materiaalikeskukset ja jätteenkäsittelyalueet sekä seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman 2.2.2017. Vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ovat kumoutuneen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisia, ja ne on lueteltu alla.

Maa- ja metsätalous:

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien yhtenäisten peltoalueiden säilyminen viljelykäytössä (myöhemmin korjattu; tuotantokäytössä). Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, (mukaan lukien karjatalouden) toimintaedellytykset.

- Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteensovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

- Kaavassa ei ole osoitettu maa- ja metsätalousalueita; kaavan valkoiset alueet ovat valtaosin metsätalousalueita ja peltoalueet näkyvät pohjakartassa. Yleinen suunnittelumääräys turvaa maatalousalueiden säilymistä nykykäytössä. Määräyksen metsätalousosalla turvataan metsätalousalueiden toimivuutta. Määräys tukee myös metsien monipuolista, eri käyttötavoitteet huomioon ottavaa hyödyntämistä.

Rantojen käyttö:

- Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. Pienissä vesistöissä rantarakentamisen mitoituksessa tulee lisäksi ottaa huomioon vesistön sietokyky ja vesipinta-ala. Pienissä saarissa mitoituksen tulee perustua saaren pinta-alaan.

- Kehittämisperiaatteena turvataan tasapuoliset mahdollisuudet ranta-alueiden käyttöön varaamalla rantaa riittävästi yleiseen virkistykseen. Varaudutaan loma-asutuksen kasvun jatkumiseen ja erityyppisten loma-asuntoalueiden kysyntään: perinteinen omarantainen asutus järvialueilla, tiivis lomakylätyyppinen asutus merenrannikolla ja matkailukeskusten läheisyydessä. Tavoitteena on hyvien vapaa-ajan ympäristöjen muodostaminen tasapuolisesti eri käyttäjäryhmille.

- Kehittämisperiaatteena rakentamista ohjataan sietokyvyltään hyville rannoille. Rakentamattomien ja pienten vesistöjen rannoille rakentamista ei suosita. Maisemallisesti keskeiset ja arat rannat jätetään rakentamisen ulkopuolelle.

- Vakituisen asumisen ja loma-asutuksen sijoittumisessa suositaan kyläkeskusten, taajamien ja matkailukeskusten läheisyyttä. Suunnitelmallisella asuntorakentamisella tuetaan erityisesti maaseudun asutuksen ja palvelujen säilymistä.

3. vaihemaakuntakaava

Vaihemaakuntakaavan teemat ovat pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali ja kaivostoiminta, Oulun kaupunkiseudun aluerakenteen ja liikennejärjestelmän päivitykset sekä seudullisten tuulivoima-alueiden ja Vaalan kunnan alueidenkäytön päivitykset. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrätty maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja saanut lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen. Vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset ja vanhojen määräysten päivitykset on lueteltu alla.

Tuulivoimaloiden rakentamisen lisäykset 1. vaihemaakuntaavan yleismääräysten lisäksi:

- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

- (Muuttolinnustoon kohdistuva määräys poistettu, ja korvattu edellä mainituilla määräyksillä.)

Rantojen käytön muutokset 2. vaihemaakuntaavan yleismääräyksestä:

- Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan taajamien ja kylien ulkopuolella enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. (Aikaisemmin: Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi.)

Tulvariskien hallinnan yleismääräykset:

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden vaikutukset ja viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille, jollei voida osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Suunniteltaessa tulville herkkiä toimintoja tulee tulvasuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Erityistoimintojen / vaara-alueiden yleismääräykset:

- Vaarallisia kemikaaleja käyttävää tai varastoivaa laitosta ympäröivän konsultointivyöhykkeen yksityiskohtaiseen suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen, kuten asuinalueiden, vilkkaiden liikenneväylien, yleisölle tarkoitettujen kokoontumistilojen ja sairaaloiden sijoittumista vyöhykkeen sisälle on kaavaa laadittaessa pyydettävä palo- ja pelastusviranomaisen ja tarvittaessa TUKES:n lausunto.

Rakentamisrajoituksen yleismääräykset:

- Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

19.3.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Kaava on tällä hetkellä valmisteluvaiheessa ja ensimmäinen ja toinen julkinen ehdotus kaavaselosteesta on nähtävillä. Maakuntahallitus käsitteli kokouksessaan 19.11.2024 ensimmäisen julkisen ehdotuksen kuulemisen aikana saadun palautteen koosteen sekä kävi etenemisestä evästyskeskustelun. Maakuntahallitus käsitteli ensimmäisen julkisen ehdotuksen muistutusvastineet, päivitetyn Natura 2000-riskiselvityksen ja uuden kaavaehdotuksen nähtäville asetettavaksi 10.2.2025 toisen julkisen ehdotuksen kuulemista varten. Kaavan hyväksymiskäsittely tapahtuu keväällä 2025. Tässä luvussa käsitellään energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkista ehdotusta, ellei toisin mainita.

Kaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen pääteemat ovat energiantuotanto, varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu, aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmää koskevat päivitykset sekä energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen.

Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen tavoitteena on hillitä ilmastomuutosta ja edistää siihen sopeutumista maakuntakaavoituksen keinoin. Kaavassa on osoitettu useita alueita niin maa- kuin merituulivoimaloille sekä potentiaalisille tuulivoimala-alueille.

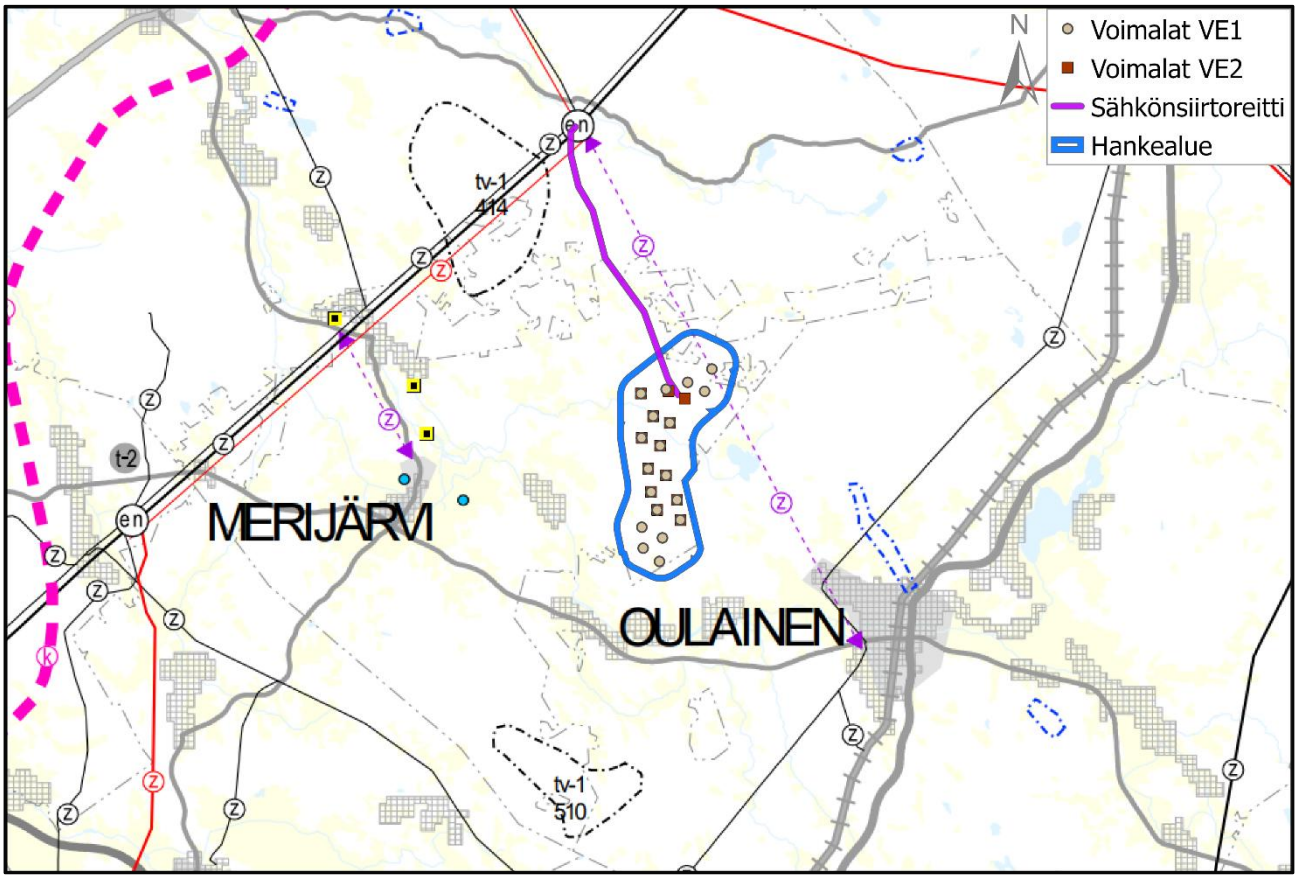
Suurin yksittäinen kokonaisuus energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa onkin tuulivoima, siihen liittyvä energiansiirto sekä niitä rajoittavat reunaehdot. Tuulivoimaan liittyvää kokonaisuutta on tarkasteltu TUULI-hankkeessa (Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla), joka valmistui keväällä 2023. Hankkeen tavoitteena on ollut edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaalla sekä tuottaa lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on myös osoitettu valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) sekä uuden luokituksen mukaiset pohjavesialueet.

Kaavan laadinnan yhteydessä on toteutettu useita selvityksiä, kuten Natura-selvitys, jota on käytetty tuulivoima-alueiden suunnittelun tukena. 10.2.2025 päivitetyn Natura-selvityksen mukaan hankealueella osittain sijaitseva 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu tv-1 336 alue säilyy ennallaan.

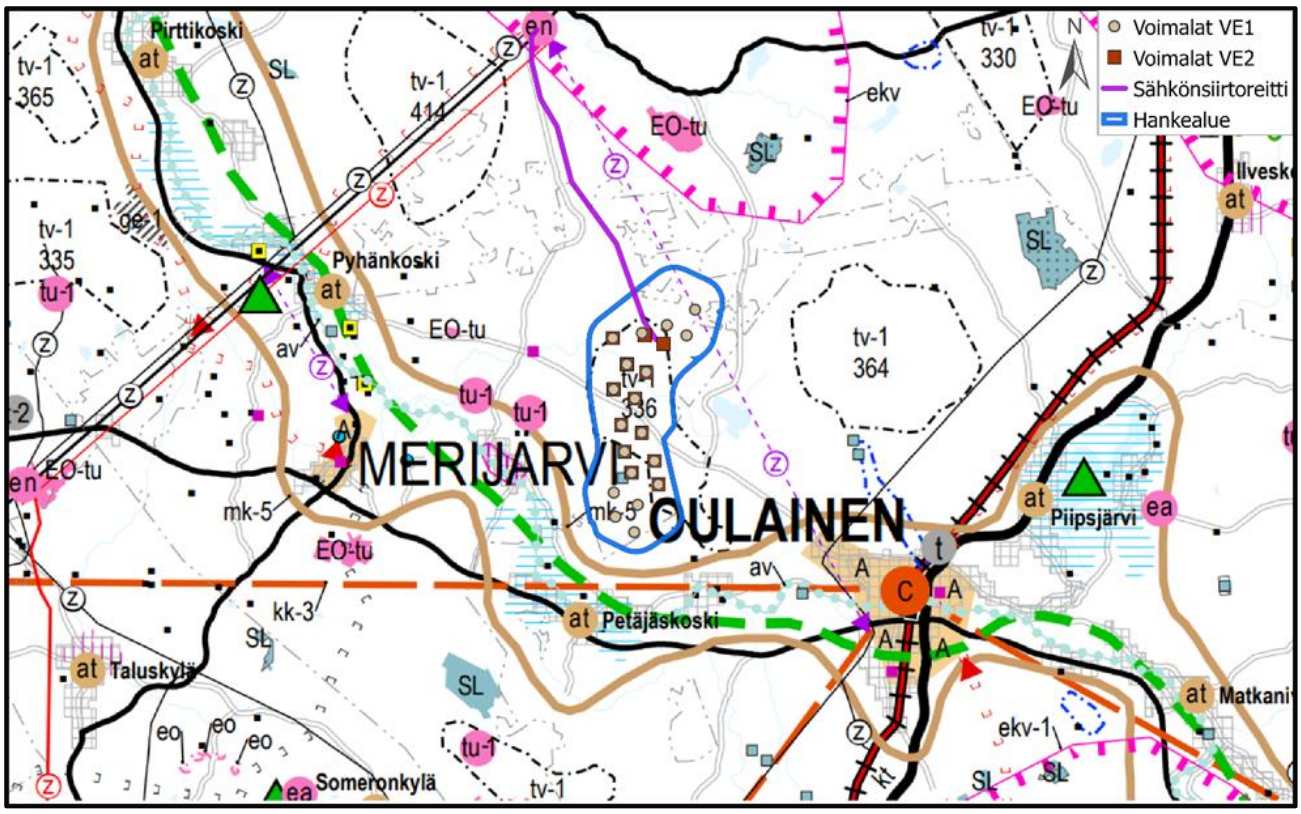
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnan aikana kaavaluonnos on muuttunut prosessin edetessä luonnoksesta saadun palautteen, uusien kansallisten ja maakunnallisten sekä hankkeissa laadittujen selvitystietojen ja yhteisvaikutustarkastelun pohjalta. Aiemmassa luonnoksessa 1. vaihemaakuntakaavan mukainen tv-1 336 (Äijönneva-Saariperä) alue muutettiin tv-3 509 (Rahkakuru-Lamppikangas) alueeksi, jossa tv-3-merkintä osoittaa reunaehdoin maatuulivoimalle soveltuvan alueen. Kaavan 1. julkisessa ehdotuksessa tv-3-merkintä kumottiin ja tv-1 336 alue palautettiin

voimaan, koska luonnoksessa osoitetulla laajemmalla tv-3 509 alueella oli suuremmat vaikutukset maisema-alueisiin ja asutukseen sekä enemmän yhteisvaikutuksia läheisten tuulivoimapuistojen kanssa. Tuulivoimarakentamisen sijoittuminen tv-1 336 alueelle vähentää vaikutuksia näihin tekijöihin. Tämä muutos on pysynyt kaavan 2. julkisessa ehdotuksessa. Toisin sanoen Äijönneva-Saariperän tv-1 336 alue lukeutuu 1. ja 2. julkisessa ehdotuksessa 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetuttuihin tuulivoima-alueisiin, jotka jäävät edelleen voimaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheessa.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä laadittiin erillisen kaavakartan (Kuva 74) lisäksi maakuntakaavojen yhdistelmäkartta, jossa on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan lisäksi esitettynä vaihemaakuntakaavat 1.–3. (Kuva 75). Uutena merkintänä hankealueen koilliskulman halki kulkee voimajohdon yhteystarve (Z, violetti katkoviiva). Lisäksi suunnittelualueen lähiympäristöön on lisätty tv-1 414 alue (Hauksuonneva) (Liite 9). Hieman kauempana hankealueen länsipuolella on uusia merkintöjä valtakunnallisesti merkittävistä arkeologisista alueista (keltamusta neliö) ja perinnemaisemakohteista (sininen ympyrä). Vaihemaakuntakaavojen 1.–3. yhdistelmäkartasta poiketen tv-1 333 (Silovuori) on kumottu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksessa. Tv-1-merkinnän suunnittelumääräys on sama kuin vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa yhdellä uudella lisäyksellä: suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset (Liite 9).

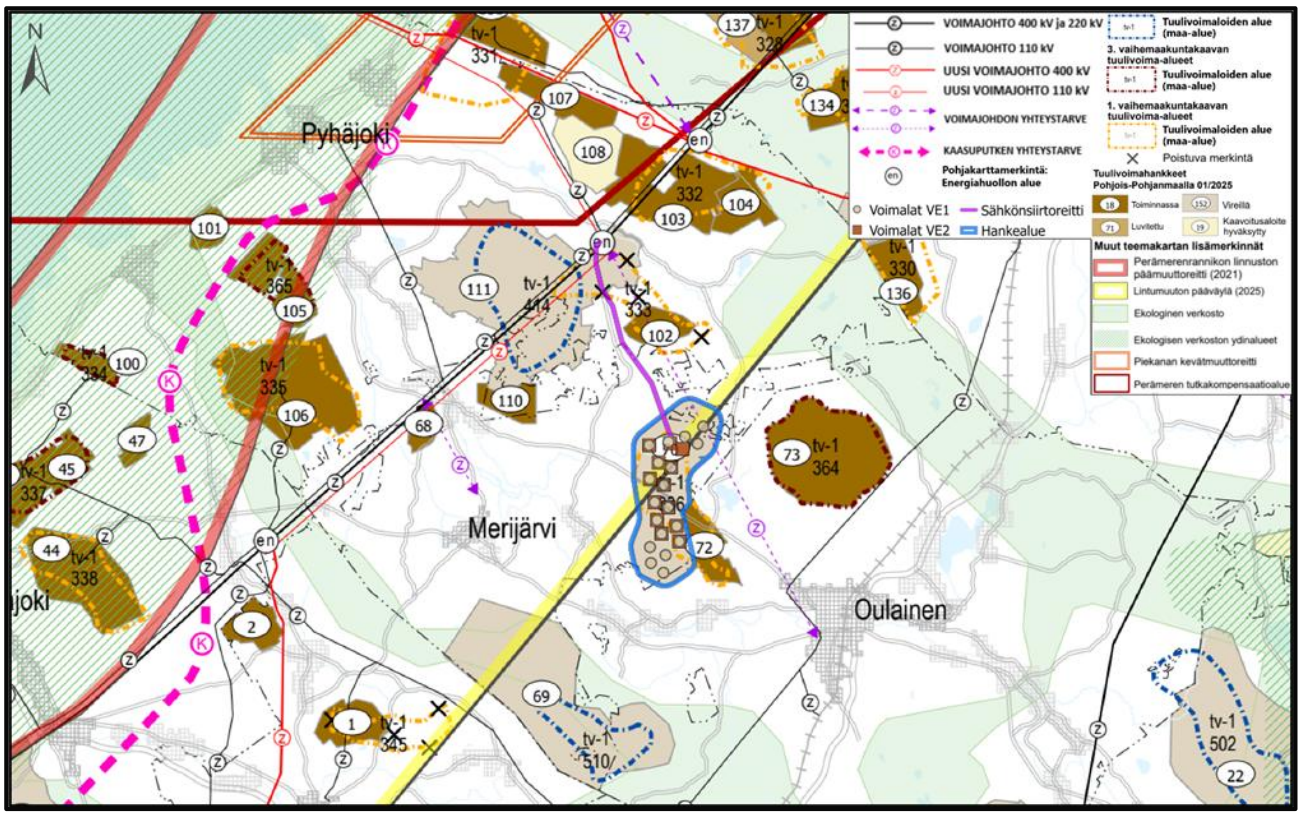


Kuva 74. Ote energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen kaavakartasta (10.2.2025), jossa on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan uudet merkinnät (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2025). Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 9.



Kuva 75. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (10.2.2025), jossa on sekä lainvoimaiset vaihemaakuntakaavat 1.–3. että energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkinen ehdotus (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Tarkoituksena on, että VE2:n voimalat sijoittuvat kokonaan tv-1 336 alueelle, vaikka kartassa kaksi voimalaa on maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolella. Kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty liitteessä 9.

Kuvassa (Kuva 76) on esitettynä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä laadittu teemakartta tuulivoima-alueista, energiansiirrosta ja luonnon monimuotoisuudesta. Kartalla on esitettynä toiminnassa olevat, luvitetut ja vireillä olevat tuulivoimahankkeet sekä hankkeet, joiden kaavoitusaloite on hyväksytty. Hankealue näkyy kartassa vireillä olevana hankkeena. Hankealueen pohjoispuolen poikki kulkee merkintä lintumuuton pääväylästä, joka avautuu luoteeseen päin (keltamusta viiva). Hankealueen luoteiskulma sijoittuu siis lintumuuton pääväylän reunaosaan.



Kuva 76. Ote 2. julkisen ehdotuksen liitekartasta ”Erillisliite 1 / Teemakartta: Tuulivoima, luonnon monimuotoisuus ja energiansiirto” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 10.2.2025). Hankealue näkyy kartassa vireillä olevana hankkeena.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkinen ehdotus kumoaa luvussa 19.3.1 mainituista lainvoimaisista vaihemaakuntakaavoista 1 ja 3 tuulivoimarakentamisen yleismääräykset, jotka korvautuvat alla olevilla määräyksillä:

- Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

- Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen

kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

- Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 - verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

- Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on

huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

- Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 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.

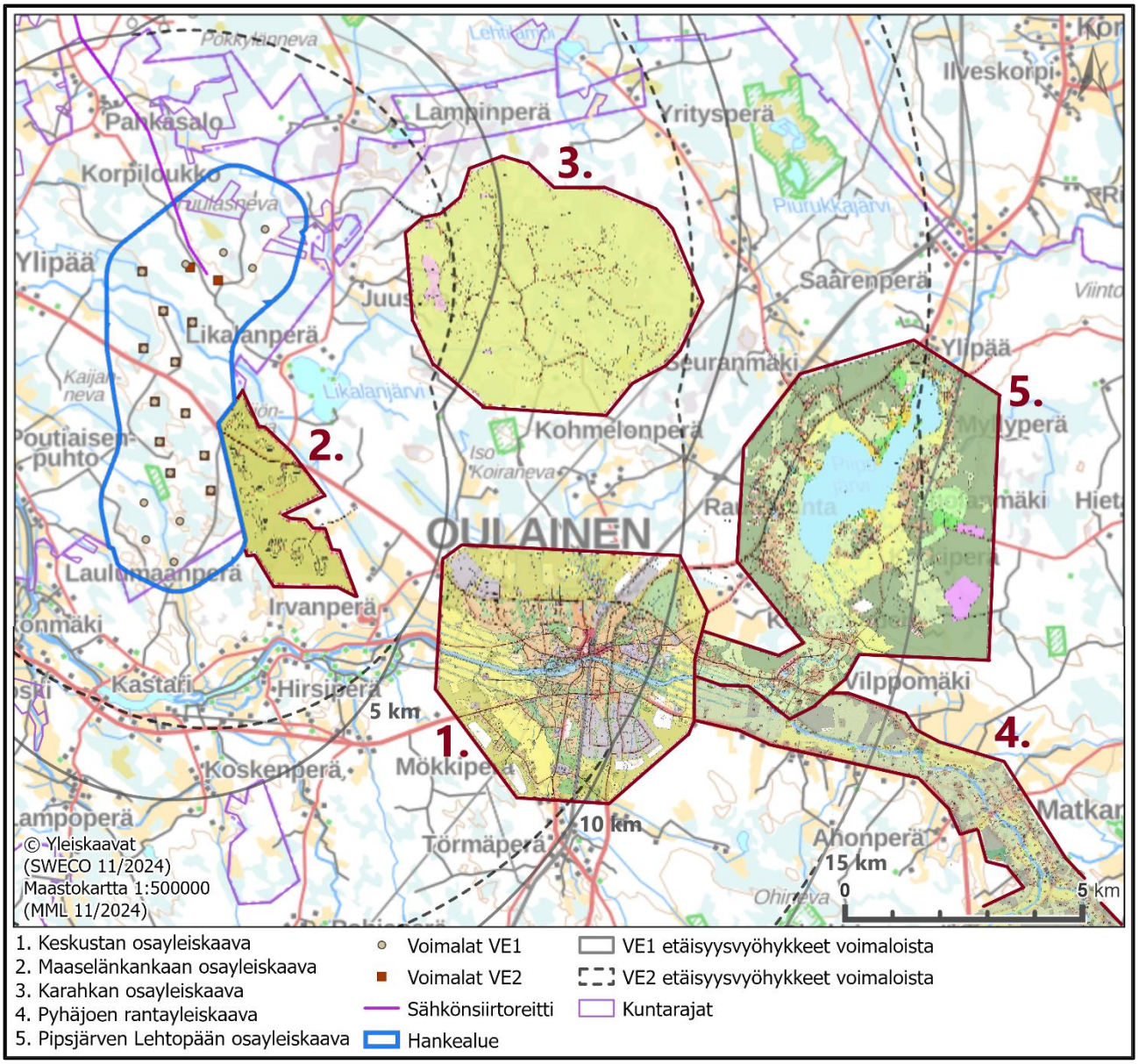
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Lisäksi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa on aurinkovoimaloiden rakentamista koskevia yleismääräyksiä, joita ei tässä yhteydessä käsitellä tarkemmin.

19.3.3 Voimassa olevat yleiskaavat

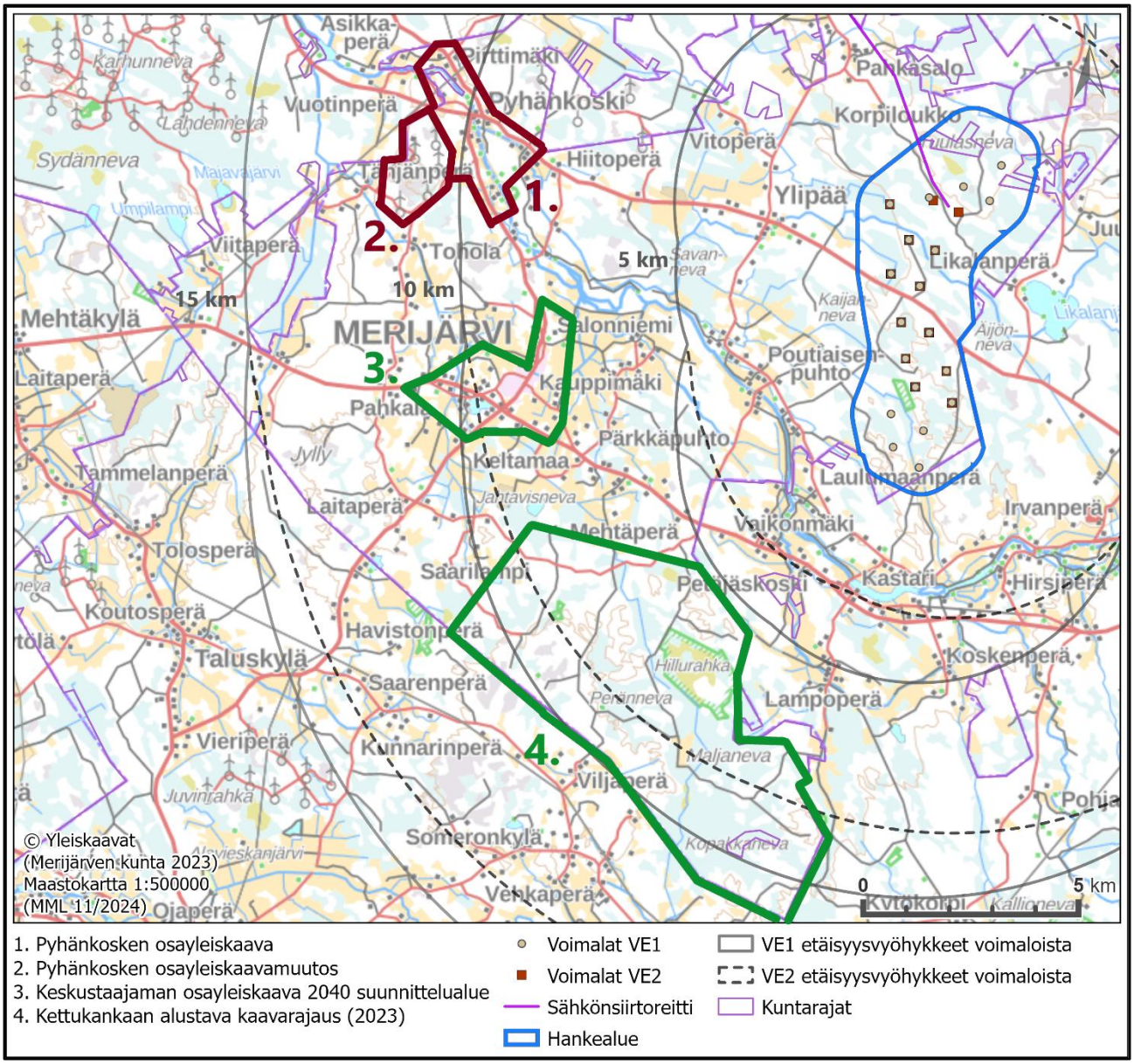
Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan maankäytön ja yhdyskuntarakentamisen ohjaaminen ja toimintojen yhteensovittaminen. Alueidenkäyttölain mukaisesti kunnan tulee huolehtia yleiskaavan laadinnasta ja sen ajantasaisuudesta. Yleiskaava ohjaa asemakaavoitusta.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava on Maaselänkankaan tuulipuiston osayleiskaava, johon hankealueen kaakkoisreuna rajautuu (Kuva 77). Myös Karahkan tuulivoimapuiston yleiskaava on lähellä hankealuetta, sijaiten noin 2,5 km päässä hankealueesta itään. Muita Oulaisten kaupungin yleiskaavoja ovat Keskustan osayleiskaava (noin 4,3 km hankealueesta) sekä Piipsjärvi-Lehtopään osayleiskaava ja Pyhäjoen rantaosayleiskaava, jotka molemmat sijaitsevat noin 10 km päässä hankealueesta.



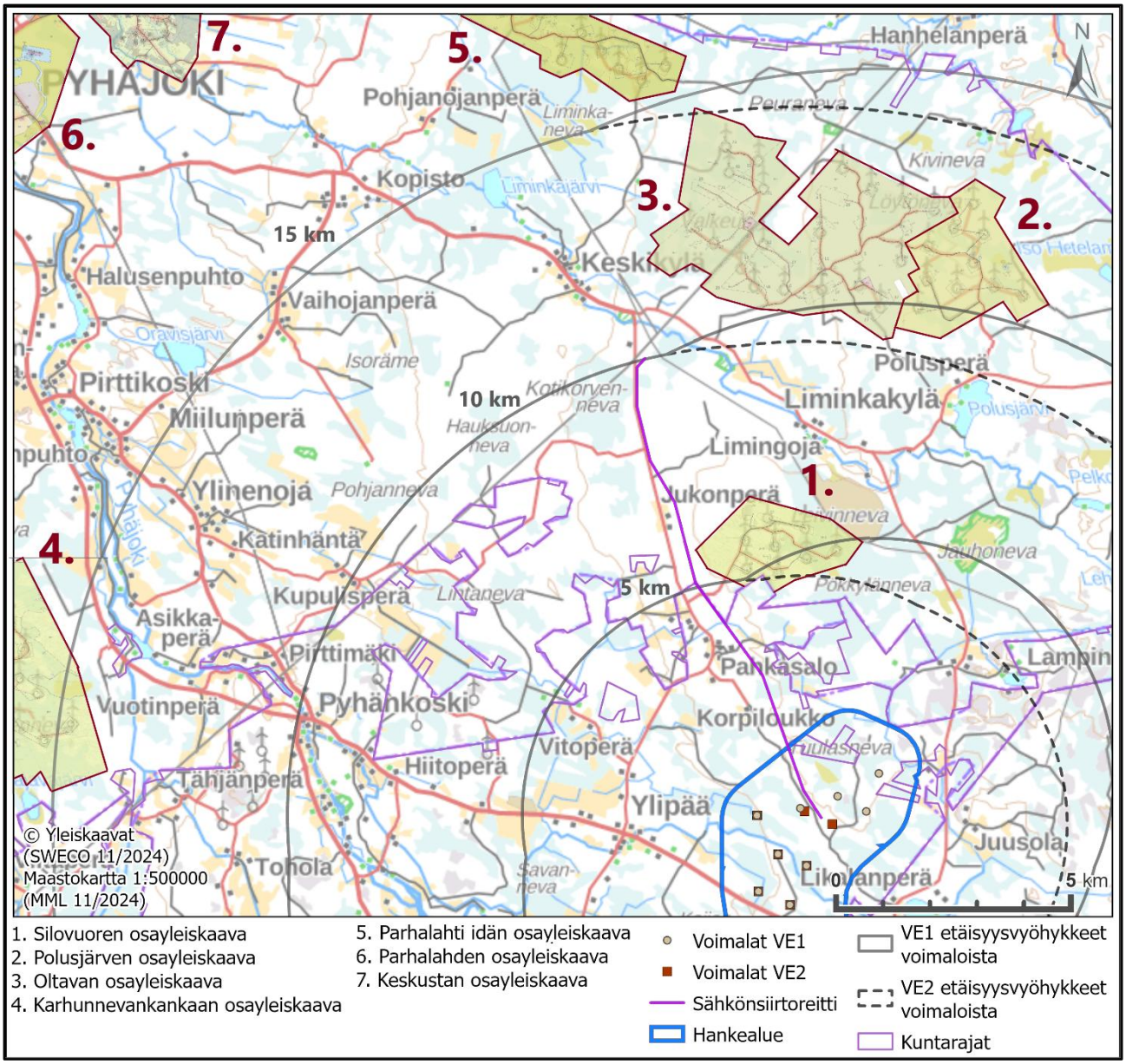
Kuva 77. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Oulaisten voimassa oleviin yleiskaavoihin.

Merijärven kunnan yleiskaavoista, Pyhäkosken osayleiskaava sijaitsee noin 7,5 km päässä hankealueesta länteen (Kuva 78). Osayleiskaavasta on myös lainvoimainen muutos ja laajennus Pyhäkosken osayleiskaavan itäpuolella. Pyhänkosken osayleiskaavan muutos ja laajennus -yleiskaavassa on osoitettu alue Ristivedon tuulipuistolle. Merijärven keskustaa koskeva Kirkonseudun osayleiskaava sijaitsee hankealueesta noin 6,6 km päässä. Osayleiskaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 19.7.1993, mutta kaava on ohjeellinen, koska se on laadittu vanhan rakennuslain aikaan eikä sitä ei ole alistettu vahvistettavaksi. Kaavaa ollaan päivittämässä keskustaajaman osayleiskaavaksi 2040.



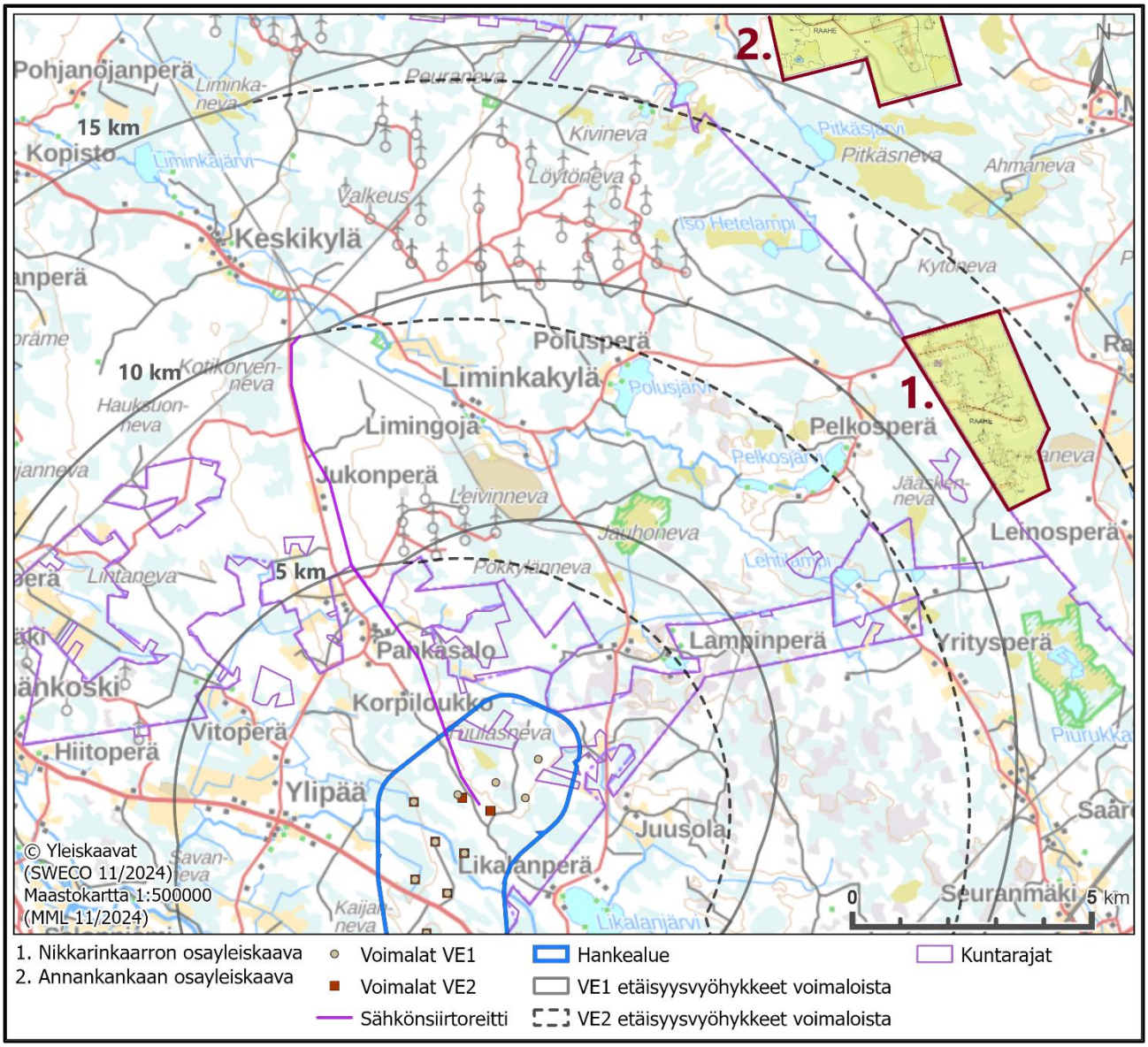
Kuva 78. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Merijärven voimassa oleviin ja suunniteltuihin yleiskaavoihin.

Pyhäjoen kunnan yleiskaavoista suunnittelualuetta lähellä sijaitsee Silovuoren tuulipuiston osayleiskaava, joka sijaitsee hankealueesta pohjoiseen noin 3 km päässä ja sähkönsiirtoreitistä itään noin 300 metrin päässä (Kuva 79). Alle 10 km päässä hankealueesta pohjoiseen sijaitsee Oltavan tuulivoimapuiston ja Polusjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavat. Hieman kauempana hankealueesta länteen on Karhunnevankankaan tuulipuiston ja Puskakorvenkallion tuulivoimapuiston osayleiskaavat.



Kuva 79. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Pyhäjoen voimassa oleviin yleiskaavoihin.

Raahen kaupungin osalta Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 10 km päässä (Kuva 80).



Kuva 80. Suunnittelualueen sijainti suhteessa Raahen voimassa oleviin yleiskaavoihin.

19.3.4 Vireillä olevat yleiskaavat

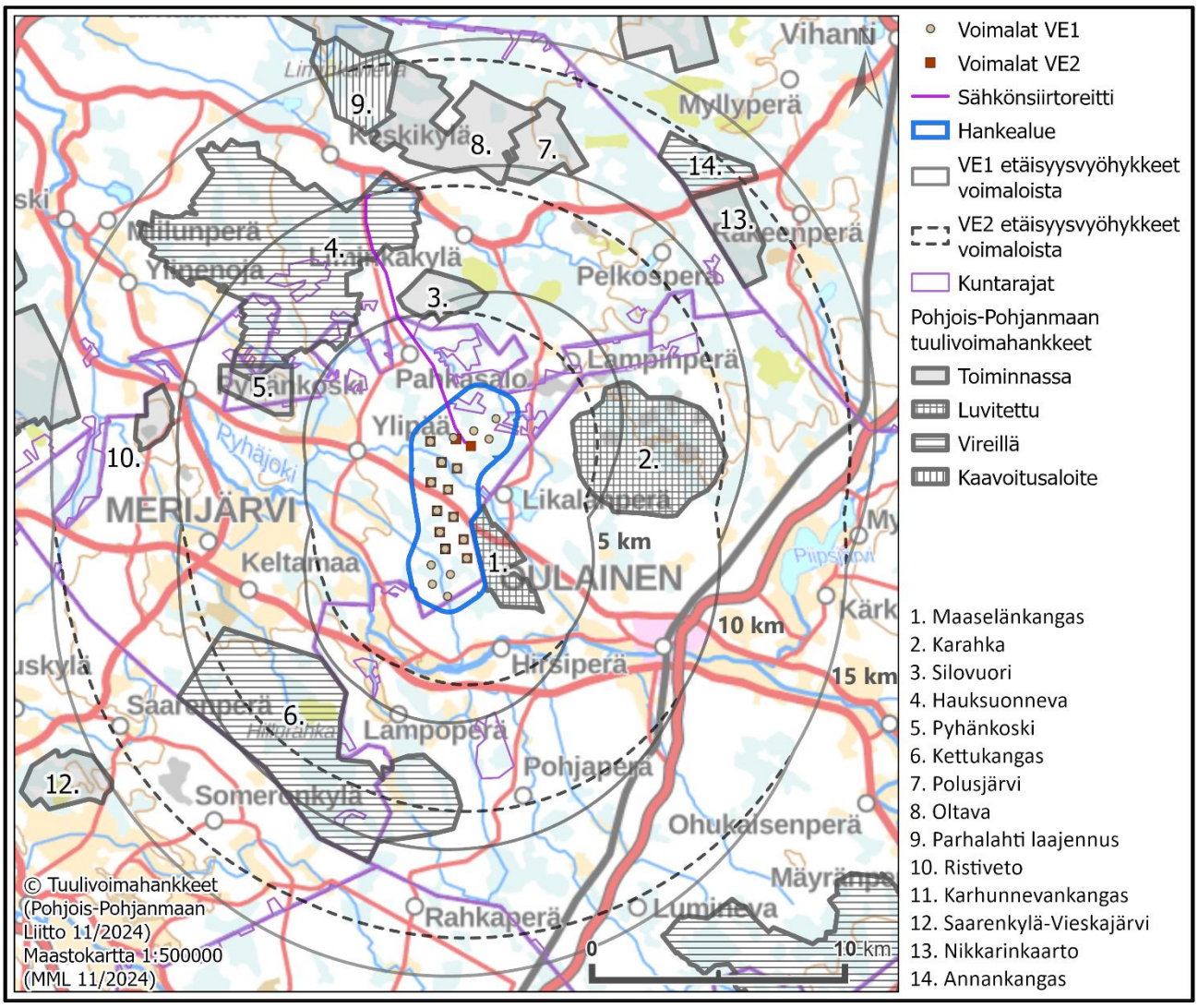
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Hankealueella on vireillä sekä Oulaisten kaupungin että Merijärven kunnan Rahkakurun osayleiskaavat. Osayleiskaavat laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n mukaisena, jolloin tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan suoraan myöntää kaavan perusteella. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jolloin ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan.

Oulaisten kaupunginhallitus on kokouksessaan 25.3.2024 87 § asettanut rakennuskiellon (MRL 38 §) ja toimenpiderajoituksen (MRL 128 §) Rahkakurun vireillä olevalle Oulaisten kaupunkia koskevalle osayleiskaavan alueelle. Merijärven kunnanhallitus on kokouksessaan 15.4.2024 § 49–51 asettanut saman rakennuskiellon ja toimenpiderajoituksen Rahkakurun vireillä olevalle Merijärven kuntaa koskevalle osayleiskaavan alueelle. Rakennuskielto ja toimenpiderajoitus ovat näillä päätöksillä voimassa enintään viisi vuotta tai kunnes osayleiskaavan hyväksymispäätös on saanut lainvoiman. Rakennuskielto ja toimenpiderajoitus eivät koske jo myönnettyjä lupia tai estä normaaleja metsänhoidollisia toimenpiteitä.

Oulaisissa ja Merijärvellä on vireillä Kettukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (Kuva 78 ja Kuva 81). Kettukangas sijaitsee Rahkakurun hankealueesta noin 5 km lounaaseen. Oulaisissa on vireillä myös Rahkola-Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka sijaitsee hankealueesta noin 15 km päässä.

Merijärvellä ja Pyhäjoella on vireillä Hauksuonnevan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Tuulivoima-alue sijaitsee hankealueesta noin 4,7 km luoteeseen, ja sähkönsiirtoreitti on suunniteltu kulkemaan Hauksuonnevan tuulivoimapuiston läpi noin 2,3 km matkalta.

Raahen kaupungissa on vireillä Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennus yli 10 km hankealueesta koilliseen.



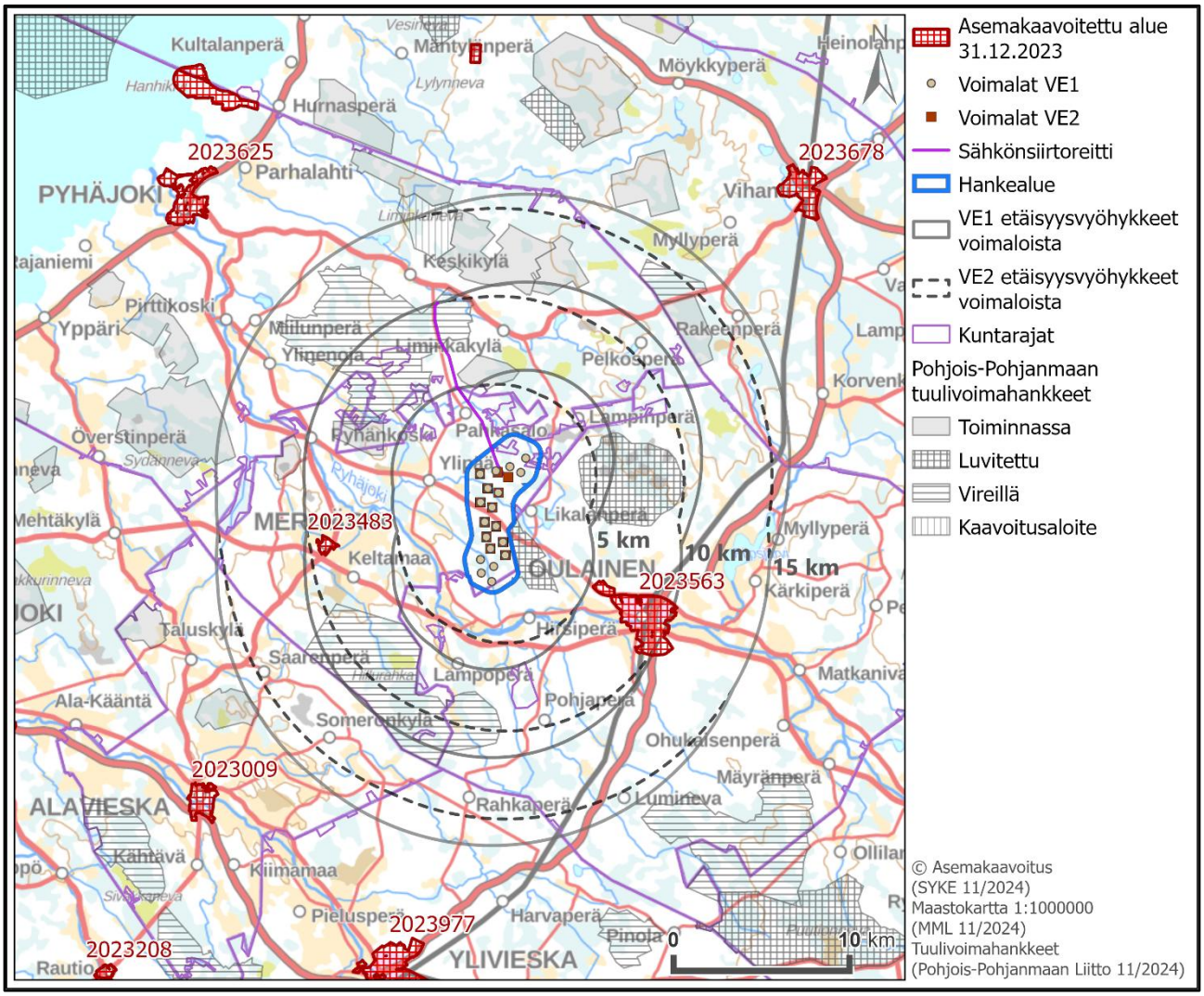
Kuva 81. Suunnittelualueen lähiympäristön toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Osassa on voimassa olevat yleiskaavat, osassa kaavoitus on vielä vireillä. Maaselänkankaan (alue 1) ja Karahkan (alue 2) tuulipuistot ovat jo toiminnassa.

19.3.5 Voimassa ja vireillä olevat asemakaavat

Asemakaava on kunnan laatima yksityiskohtainen kuvaus tietyn alueen maankäytöstä, johon sisältyvät kaavamääräykset. Asemakaavan tarkoitus on ohjata alueen järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä sekä määritellä tarpeelliset alueet eri käyttötarkoituksia varten.

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja (Kuva 82). Oulaisten asemakaava sijaitsee noin 4,3 km päässä hankealueesta kaakkoon, kuten Keskustan osayleiskaavakin. Oulaisten kaupungilla on myös ranta-asemakaava pienellä alueella Piispjärven rannalla.

Merijärven asemakaava sijaitsee noin 7,3 km päässä hankealueesta länteen. Keskustan asemakaavasta on lainvoimainen muutos kortteleiden 200 ja 201 osalta. Lisäksi vireillä on edelleen muutos korttelin 200 osalta.



Kuva 82. Hankealueen lähiympäristön asemakaavoitetut alueet vuoden 2023 tilanteen mukaisesti. Kaavatunnukset on esitetty asemakaavoilta, joille on määritelty kaavatunnus. Hankealueen lähellä olevat Maaselänkankaan ja Karahkan tuulipuistot ovat jo toiminnassa, vaikka kartassa ne näkyvät vielä luvitettuina.

19.4 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimahankkeen rakennuspaikat

muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, sähköaseman ja voimajohtorakenteiden myötä.

Tuulivoimarakentaminen vaikuttaa paikallisesti alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen, mutta hankkeen valmistuttua maa- ja metsätaloutta voi hyvin harjoittaa tuulivoima-alueen sisällä paikoilla, joille ei tule rakenteita. Hanketta varten valmisteltavassa osayleiskaavassa määritetään teiden, voimaloiden ja sähköaseman sijainti ja näillä alueilla metsätaloutta ei voi harjoittaa. Myös mahdolliset luonnon monimuotoisuutta suojaavat tai tukevat kohteet merkitään kaavaan ja maankäyttö rajoittuu myös näillä alueilla. Välilliset vaikutukset (melu- ja välkevaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin. Tuulivoimaloiden maisemavaikutus voi vaikuttaa tulevaan maankäyttöön kauempana.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset (erityisesti melu ja välke) rajoittavat rakentamista tuulivoimahankkeiden välittömässä läheisyydessä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden yli 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot alittuvat ja määräykset täyttyvät. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös haja-asutusta rajoittavana tekijänä.

19.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arviointiselostuksessa arvioidaan vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tarkastelemalla voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, kuten kaavoja ja paikkatietoaineistoja. Vaikutuksia arvioidaan perustuen ympäristöselvityksiin, YVA-ohjelmasta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä tuulivoimaloiden vaikutuksista laadittuihin mallinnuksiin. Arvioinnissa huomioidaan eri kaavatasoilla hankkeen vaikutusalueelle osoitettu maankäyttö mahdollisten vireillä olevien kaavojen kaavasuunnitelmien pohjalta.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken arvioidaan. Lisäksi hankkeen vaikutuksia arvioidaan valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Konkreettiset maankäytön muutokset arvioidaan hankealueella sekä sähkönsiirtoreitin johtoalueella. Tuulivoima-alueen visuaaliset vaikutukset ja meluvaikutukset yltävät pitemmälle. Vaikutuksia kaavoitukseen arvioidaan erityisesti melumallinnuksen perusteella muodostettavalla 40 dB alueella, jolla on konkreettisia maankäytön rajoituksia.

Koska maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin samoja rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana, arvioidaan vaikutukset niihin yhdessä.

19.6 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Suorat maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on hankealue ja sähkönsiirtoreitin osalta 46 metrin levyinen vyöhyke. Melu rajoittaa rakentamista myös hankealueen ulkopuolella. Melun rajoittava vaikutus koskee 40 dB melualuetta. 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 kauempana olevaan maankäyttöön esimerkiksi rajoittamalla tulevaa rakentamista.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealue on osittain tuulivoimaan kaavoitettua metsätalous- ja virkistyskäytössä olevaa aluetta, jossa on paljon ojitettuja turvemaita. Hankealueelle sijoittuu muutama pelto sekä yksi luonnonsuojelualue, joille ei ole suunniteltu voimaloita. Hankealueella ei ole asutusta. Vaihemaakuntakaavoissa 1.-3. hankealueen länsipuolelle noin 2 km päähän on kaavoitettu valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. VE2:ssa voimalat on tarkoitus sijoittaa kokonaan 1. vaihemaakuntakaavassa sekä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa tuulivoimaan kaavoitetulla alueelle. VE1:ssa lähes puolet voimaloista jää kaavoituksen ulkopuolelle. Hankealueelle on vireillä tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Sähkönsiirtoreitti on molemmissa vaihtoehdoissa sama. Reitti lähtee hankealueen 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaan kaavoitetulta alueelta ja päättyy mineraalivarantoalueeksi kaavoitetulla alueella energiahuollon alueelle. Suurin osa reitistä sijaitsee kaavoittamattomalla alueella, joka on suurelta osin maa- ja metsätalouskäytössä. Lähimmät asunnot sijaitsevat alle 300 metrin päässä voimajohtoalueesta.

Hankkeen vaatiman yleiskaavoitustarpeen sekä suunnittelualueen metsätalous- ja virkistyskäytön vuoksi vaikutusalueen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen sekä kaavoituksen osalta **kohtalaiseksi**.

19.7 Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutukset ja haittavaikutusten lieventäminen

19.7.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Rakentaminen ja normaalitoiminta

Keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset hankealueella koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista energiantuotannon alueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön maiseman kannalta. Valtaosalla hankealueesta maankäyttö voi kuitenkin jatkua entisellään. Jokaisen voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,23 hehtaarin alueelta. Sähköaseman kohdalta raivataan 1,8 hehtaaria puustoa. Osa voimaloita ja sähköasemaa varten raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Lisäksi metsää raivataan uusien huoltoteiden tieltä 15 metrin leveydeltä, ja vanhoja teitä levennetään vastaaviksi. Voimaloiden väliset sähkönsiirtomaakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä teiden yhteyteen, mikä ei lisää menetettävän maa-alan määrää.

Maankäytön muutos sisältäen tuulivoimalat, sähköaseman ja huoltotiet, tulee olemaan VE1:ssä hankealueella noin 54,7 hehtaaria, joka on noin 2,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta (2 435 ha), ja VE2:ssa noin 32,7 hehtaaria, joka on noin 1,3 % hankealueen kokonaispinta-alasta (Taulukko 5). Prosentuaalisesti maankäytön muutos hankealueen pinta-alaan nähden on vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa. Luvuissa ei ole huomioitu huoltoteiden paikoitellen esimerkiksi jyrkissä mutkissa vaatimaa 15 metrin vakioleveyttä suurempaa leveyttä. Lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset työmaa-alueet pyritään palauttamaan niiden alkuperäiseen käyttöön rakentamisen valmistuttua.

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineksia ja murskeita. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan noin 13 000 kuutiota

voimalaa kohden. Yhteensä maa-aineksia tarvitaan VE1:ssä arviolta noin 254 000 kuutiota ja VE2:ssa noin 160 000 kuutiota (Taulukko 6). Hankealueen läheisyydessä sijaitsee yksi käytössä oleva louhos ja useampia voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Hankealueella on yksi alue, jolla on päättynyt maa-aineksen ottolupa. Maa- ja kiviaineisten otto ei muuta maankäyttöä, jos ne haetaan maa-aineksen ottoon tarkoitetuilta alueilta.

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Ylijäämämaat hyödynnetään rakennuspaikkojen maisemoinnissa.

Myös 11 km mittainen sähkönsiirtoreitti on suurelta osin metsätalouskäytössä olevalla alueella, jolla harjoitetaan metsäisille alueille tyypillistä virkistyskäyttöä, kuten metsässä liikkumista, marjastusta ja metsästystä. Sähkönsiirtoreitin vaatima maa-alue poistuu kokonaan metsätalouskäytöstä. Johtoaukea ja reunavyöhyke muodostavat yhdessä 46 metrin levyisen johtoalueen, jolla maankäytön muutos on koko reitillä noin 49,9 ha.

Ristiriitoja nykyisen ja suunnitellun maankäytön välillä tulee hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä olemaan suhteellisen vähän. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja normaalitoiminta eivät estä maankäyttöä hankealueella, mutta pienentävät siihen käytettävien alueiden pinta-alaa. Alueiden käytöstä sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja alueen tiekuntien kanssa, ja sopimuksella korvataan maankäyttöön aiheutuvia vaikutuksia. Vaikutukset maankäytön näkökulmasta ovat samantyylisiä molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset eroavat lähinnä siten, että VE2:ssa maankäytön rajoitukset rajautuvat pienemmälle maantieteelliselle alueelle, kun voimaloita on 19 voimalan sijaan 13. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa olevan **kohtalaisen kielteisiä**.

Normaalitoiminnan aikana välillisiä vaikutuksia voi aiheutua tuulivoima-alueen melusta ja välkkeestä. Tiettyjen maankäyttömuotojen suunnittelu tuulivoima-alueen lähiympäristössä voi rajoittua näiden vuoksi. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa maankäyttöä niiden vaikutusalueella. 40 dB:n melualueelle (Kuva 56) ei voi kaavassa osoittaa lomarakennuksia, leirintäalueita, virkistysalueita tai sellaisia luonnonsuojelualueita, joita käytetään erityisesti oleskeluun tai luonnonhavainnointiin yöllä. Välkkeen osalta lainsäädännössä ei ole raja-arvoja, mutta Suomessa Ympäristöministeriö ohjeistaa käyttämään Ruotsissa ja Tanskassa sovellettavia välkkeen suositusarvoja. Suositusarvojen ylittyminen ei kuitenkaan aiheuta maankäytön rajoituksia. Melun ja välkkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska melu rajoittaa rakentamista alueella. Yhteisvaikutukset melun ja välkkeen osalta muiden tuulipuistojen kanssa käsitellään luvussa 19.7.3.

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloista syntyy maisemavaikutus, mistä voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia tulevalle rakentamiselle. Vaikutus voi näkyä tulevassa maankäytössä haluttomuutena rakentaa alueelle asuntoja tai matkailuun liittyviä palveluja. Hankealueesta viiden kilometrin säteellä sijaitsee Oulaisten taajama-alueen luoteiskulma sekä useita pienkyliä ja kyliä hankealueen länsi- ja eteläpuolella. Näillä alueilla maisemavaikutus on näkyvä, ja yhdyskuntarakenteen vuoksi ne ovat rakentamiselle otollisia paikkoja. Myös sähkönsiirtoreitin pylväillä on maisemavaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin teoreettinen näkyvyysalue on 2–3 kilometriä. Kolmen kilometrin säteellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee yhteensä 56 asuinrakennusta ja 20 lomarakennusta. Sähkönsiirron maisemavaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat, mutta VE1:n suuremman ja laajemmalle alueelle ulottuvan tuulivoimalamäärän vuoksi sen maisemavaikutus yltää VE2:ta kauemmas. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan silti olevan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiä**. Maisemavaikutuksia käsitelleen tarkemmin luvussa 13 ja asumiseen kohdistuvia vaikutuksia luvussa 20.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat 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 päättyminen aiheuttaa lieviä häiriövaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Tällöin alueella liikkumista ja virkistyskäytön harjoittamista voidaan hetkellisesti rajoittaa tai estää turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä alue palautuu metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Myös sähkönsiirtoreitin alue voidaan toiminnan päätyttyä palauttaa entiseen maankäyttöön, jos johtoaukealla ei kulje muita johtoja.

19.7.2 Kaavoitus

Maakuntakaava

Hankealueen keskiosaan on osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alue tv-1 336 (Äijönneva-Saariperä). Alue on jäänyt voimaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa. VE2:ssa voimalat on tarkoituksena sijoittaa kuvista (Kuva 73 ja Kuva 75) poiketen kokonaan tälle tuulivoimaan kaavoitetulla alueelle. VE1:ssä lähes puolet voimaloista jää kaavoituksen ulkopuolelle. Vaihemaakuntakaavoissa osoitettujen tuulivoima-alueiden rajaukset voivat riittävillä selvityksillä perustellen erota osayleiskaavan aluerajauksista. Lisäksi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa tuulivoimaa koskee yleismääräys, jossa tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille kuin maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia. Vaikka kaikki voimalat eivät VE1:ssä sijoitu valmiiksi kaavoitetulle alueelle, on ne mahdollista sijoittaa kaavoitettujen alueiden ulkopuolelle, jos edellä mainitut kriteerit toteutuvat.

Sähkönsiirtoreitti lähtee hankealueen tuulivoimaan vaihemaakuntakaavoissa kaavoitetulta alueelta ja päättyy mineraalivarantoalueeksi kaavoitetulla alueella energiahuollon alueelle. Suurin osa reitistä sijaitsee kaavoittamattomalla alueella. Koska VE2:n voimalat on tarkoituksena sijoittaa kokonaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaan kaavoitetulle alueelle, mutta sähkönsiirtoreitti on pääosin kaavoittamaton, arvioidaan suunnittelualueella maakuntakaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten olevan **vähäisen kielteisiä**. VE1:n vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**, koska lähes puolet voimaloista sijoittuu kaavoitetun alueen ulkopuolelle.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaan hankkeessa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita käsitellään tarkemmin luvussa 19.7.6. Hankealueella on kaavamerkintä Väiskinmaan luonnonsuojelualueesta, joka sijaitsee noin 200 metrin päässä kummankin vaihtoehdon tuulivoimalasta. Luonnonsuojelualueen suunnittelumääräyksen mukaan ”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”. Jos tuulivoimalat ja muu maankäyttö pidetään sopivan etäisyyden päässä luonnonsuojelualueesta, maankäytöstä ei

kohdistu suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueeseen. Vaikutukset Väiskinmaan suojelualueeseen arvioidaan tarkemmin luvussa 9.

Vaihemaakuntakaavoissa 1.–3. hankealueen länsipuolelle noin 2 km päähän on kaavoitettu valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, Kalaputaan kylä. Kulttuuriympäristöalueiden käytön suunnittelussa tulee suunnittelumääräyksen mukaan edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä (Liite 9). Lisäksi tuulivoimaloiden alueen suunnittelumääräyksissä todetaan, että tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvojen säilyminen. Hankkeella saattaa olla maisemavaikutuksia kulttuuriympäristöön, mikä voi alentaa kulttuuriympäristön arvoa. Maisemavaikutuksia käsitelleen tarkemmin luvussa 13.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen yhteydessä laaditussa teemakartassa hankealueen luoteiskulma sijoittuu lintumuuton pääväylän reunaosaan. Hankkeen vaikutuksia lintumuuton pääväylään lieventää hankealueen sijainti pääväylän reunalla. Lintumuuton pääväylä jatkuu kymmenien kilometrien matkalta länteen. Lintuvaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 7.

Hankkeen ei arvioida vaikuttavan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa hankealueen koilliskulmaan lisättyyn voimajohdon yhteystarvemerkintään.

Yleiskaava

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja, mutta hankealueella on vireillä hankkeen omat osayleiskaavat sekä Merijärven kunnan että Oulaisten kaupungin puolesta. Jos kaavat saavat lainvoiman, molemmat hankevaihtoehdot ovat kaavan mukaisia ja toteutettavissa. Jos vain Merijärven kaava saa lainvoiman, hanke voidaan edelleen toteuttaa molempien hankevaihtoehtojen voimalapaikoilla, sillä Oulaisten puolelle ei sijoitu suunniteltuja voimalapaikkoja tai uusia teitä. Jos vain Oulaisten kaava saa lainvoiman, hanketta ei voida toteuttaa.

Lähin yleiskaava on Maaselänkankaan tuulipuiston osayleiskaava, johon hankealueen kaakkoisreuna rajautuu. Suunnittelualueen lähiympäristössä on useita muita tuulivoimaan kaavoitettuja alueita, jotka käsitelleen yhteisvaikutuksissa luvussa 19.7.3.

Asemakaava

Hankealueella tai tuulivoima-alueen 40 dB melualueella ei sijaitse voimassa eikä vireillä olevia asemakaavoja. Siten hanke ei vaikuta asemakaavojen toteutumiseen. Myöskään sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse asemakaavoja.

19.7.3 Yhteisvaikutukset

Hankealue rajautuu kaakossa Maaselänkankaan toiminnassa olevaan tuulivoimapuistoon. Lähimmät muut toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ovat Karahka noin 2,5 km päässä idässä ja Silovuori noin 3 km päässä pohjoisessa (Kuva 4). Alle 10 km päässä hankealueesta sijaitsee lisäksi Pyhäkosken, Oltavan, Polusjärven ja Ristivedon toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sekä Hauksuonnevan ja Kettukankaan vireillä olevat tuulivoimapuistot. Sähkönsiirtoreitti on suunniteltu kulkemaan Hauksuonnevan suunnitellun tuulivoimapuiston läpi noin 2,3 km matkalta.

Suoria maankäytön yhteisvaikutuksia tuulivoimapuistojen kanssa syntyy sähkönsiirtoreitin osalta, jos Hauksuonnevan hanke toteutetaan. 1. vaihemaakuntakaavan ja energia- ja

ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen tuulivoimarakentamisen yleismääräyksissä mainitaan, että lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään tai yhteispylväisiin. Hauksuonnevan ja Rahkakurun yhteisvaikutuksia voidaan vähentää, jos sähkönsiirto keskitetään samaan johtokäytävään. Sähkönsiirtoreitti päättyy Valkeuden sähköasemalle, johon jo nyt tulee useita voimajohtoja. Tämä kasvattaa kielteisiä yhteisvaikutuksia sähköaseman lähiympäristön maankäytössä.

1. vaihemaakuntakaavan ja energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisen ehdotuksen tuulivoimarakentamisen yleismääräyksissä mainitaan myös, että suunniteltaessa on otettava huomioon yhteisvaikutukset erityisesti tuulivoimalle herkkiin kulttuuri- ja maisema-arvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Rahkakuru yhdessä muiden tuulivoimapuistojen kanssa aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia maisemaan, ja sitä kautta esimerkiksi rakentamiseen ja matkailutoimintoja varten käytettävään maapinta-alaan. Jos Hauksuonnevan ja Kettukankaan hankkeet toteutuvat, jää valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Kalaputaan kylä sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjoen varrella hankkeiden keskelle. Tällöin alueiden maisema-arvot voivat heikentyä.

Lisäksi 1. vaihemaakuntakaavassa ja julkisessa ehdotuksessa mainitaan, että suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Kun yhteisvaikutukset Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulipuistojen kanssa otetaan huomioon, melun raja-arvot ylittyvät VE1:ssä kolmella rakennuksella ja VE2:ssa yhdellä rakennuksella. Välkkeen osalta Rahkakurun hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa maankäytön ja kaavoituksen osalta arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**.

19.7.4 Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvia haittavaikutuksia on vaikea lieventää, jos Rahkakurun hanke toteutuu VE1 tai VE2 mukaisesti, ja muut lähialueiden hankkeet toteutuvat. Jos Hauksuonnevan hanke toteutetaan, sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voidaan lieventää keskittämällä Hauksuonnevan ja Rahkakurun sähkönsiirto samaan johtokäytävään. Melu- ja välkevaikutuksia voidaan lieventää teknisillä ratkaisuilla, jolloin maankäytön rajoituksen alue on hieman pienempi. Melun ja välkkeen lieventämiskeinoja on esitetty tarkemmin melu- ja välkevaikutusarvioissa luvuissa 11 ja 12.

19.7.5 Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Voimaloiden ja infran rakentamisen myötä voimalapaikat muuttuvat rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Maankäyttö muuttuu noin 54,7 hehtaarilla hankealueella (2,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta) sekä 11 kilometrin pituisella ja 46 metrin levyisellä sähkönsiirtoreitillä. Hankealueen keskiosaan on osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassatuulivoimaloiden alue, joka on jäänyt voimaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa. Lähes puolet vaihtoehdon tuulivoimaloista jää tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle. Jos vireillä olevista Rahkakurun tuulivoimapuiston osayleiskaavoista vähintään Merijärven kaava saa lainvoiman, hankevaihtoehto on yleiskaavan mukainen. Melun rajoittava 40 dB alue on suurempi kuin VE2:ssa.

Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, VE1:n vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 58).

VE2: Vaihtoehdossa voimalapaikkoja on 19 paikan sijaan 13. Maankäyttö muuttuu noin 32,7 hehtaarilla hankealueella (1,3 % hankealueen kokonaispinta-alasta) sekä sähkönsiirtoreitillä. Siten maa-alaa otetaan käyttöön vähemmän kuin vaihtoehdossa 1. Vaihtoehdossa kaikki voimalat on tarkoituksena sijoittaa 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle, joka on jäänyt voimaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. julkisessa ehdotuksessa. Jos vireillä olevista Rahkakurun tuulivoimapuiston osayleiskaavoista vähintään Merijärven kaava saa lainvoiman, hankevaihtoehto on kaavan mukainen. Melun rajoittava 40 dB alue on pienempi kuin VE2:ssa.

Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten toteutettavissa, VE2:n vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 58. Hankevaihtoehtojen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Maankäyttö ja kaavoitus	Koko elinkaari	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Koko elinkaari, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

19.7.6 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Ne luovat osaltaan edellytyksiä hyvälle elinympäristölle sekä edistävät ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä.

Valtioneuvosto päätti uusimmista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (Ympäristöministeriö 2017b). Päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista (alueidenkäyttölaki 24 §).

Alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niitä tulee edistää myös tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa. Rahkakurun hanketta koskevat muutamat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Taulukko 59).

Taulukko 59. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen Rahkakurun hankkeessa.

VAT	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen • Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. • Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Rahkakurun tuulivoimahanke edistää Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin elinvoimaisuutta ja elinkeinoelämää. Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto vahvistaa energiaomavaraisuutta. Hanke edistää tuulivoimaan sidonnaisia palveluita tarjoavien yritysten, kuten sähkö- ja maanrakennus-, majoitus- ja voimaloiden kunnossapitoyritysten elinkeinoa. Hankkeen toteuttamisesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulienergian tuotanto nostaa uusiutuvan energian määrää Suomen energiakentällä ja vähentää energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Hanke vaatii jonkin verran uusia rakenteita tuulivoimaloiden ja 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.	Rahkakurun hanke lisää hajautettua energiantuotantoa Suomessa, jolloin sähköverkko on vähemmän herkkä muutoksille tuotannossa. Hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle. Hanke lisää melua voimaloiden läheisyydessä, mutta ei aiheuta tärinää kuin rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen osalta. Hankkeella on Suomen ja globaalissa mittakaavassa positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä tuulivoimalla mahdollisesti korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta päästöt ilmaan vähenevät. Hankkeen melu- ja välkevaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Muut terveysriskit liittyvät onnettomuustilanteisiin, kuten jään sinkoutumiseen, voimalan osien tippumiseen, voimalan kaatumiseen, voimajohdon romahtamiseen tai tulipaloon. Näiden kaikkien todennäköisyys on hyvin pieni, eli riski on hyvin vähäinen, kun asianmukaisia ennaltaehkäiseviä toimia sovelletaan. Onnettomuustilanteita käydään tarkemmin läpi kappaleessa 26 (Onnettomuus- ja poikkeustilanteet).
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat • Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. • Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. • Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. • Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -	Tuulivoimahankkeen alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, maisema-alueita tai luonnonperintökohteita, joten vaikutuksia hankealueen sisällä ei muodostu. Noin kahden kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee kuitenkin valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikuttavat kulttuuriympäristön maisemaan. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitin alueelta on luontoselvityksissä tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita. Nämä kohteet hankealueen osalta merkitään osayleiskaavan kaavakarttaan eikä niille rakenneta teitä, voimaloita, sähköasemaa tai voimajohtoja. Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu jokaisen lajiryhmän kohdalla erikseen. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 14 (Ekologiset yhteydet). Hankealue säilyy jatkossakin virkistyskäytössä, joskin hanke voi vähentää houkuttelevuutta virkistykseen. Hankealueen

elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	metsissä voi ulkoilla, sienestää, marjastaa ja metsästää. Pieni osa metsäisestä alueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi voimaloiden kohdalla, mutta muutos ei uhkaa alueen virkistyskäyttöä. Hankealueen metsät säilyvät metsätalouskäytössä jäljelle jääviltä osin. Enintään 2,2 % hankealueen maankäytöstä muuttuu, joten metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala on pieni. Hankealue ei sijaitse saamelaisalueella, joten vaikutuksia siihen ei muodostu. Hankealueella on muutama viljelyalue, joille ei ole suunniteltu voimaloita. Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto • Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. • Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Rahkakurun tuulivoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävää kasvua mm. tuulivoiman osalta. Tavoitteiden mukaisesti tässä hankkeessa on 13–19 tuulivoimalaa sijoitettuna keskitetysti samalle alueelle. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, eli uusia johtokäytäviä hankealueella ei tarvita. Hanke ei vaaranna merkittävien voimajohtojen tai kaasuputkien linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on käytetty uusimpia kartta- ja paikkatietoaineistoja, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty ympäristövaikutusselvityksessä kuvatulla tavalla.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoima-alueen sijoitussuunnitelmat voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Tarkennukset voivat koskea mm. tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi vaikutusarvioinnin tuloksiin.

20 Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen ja terveys)

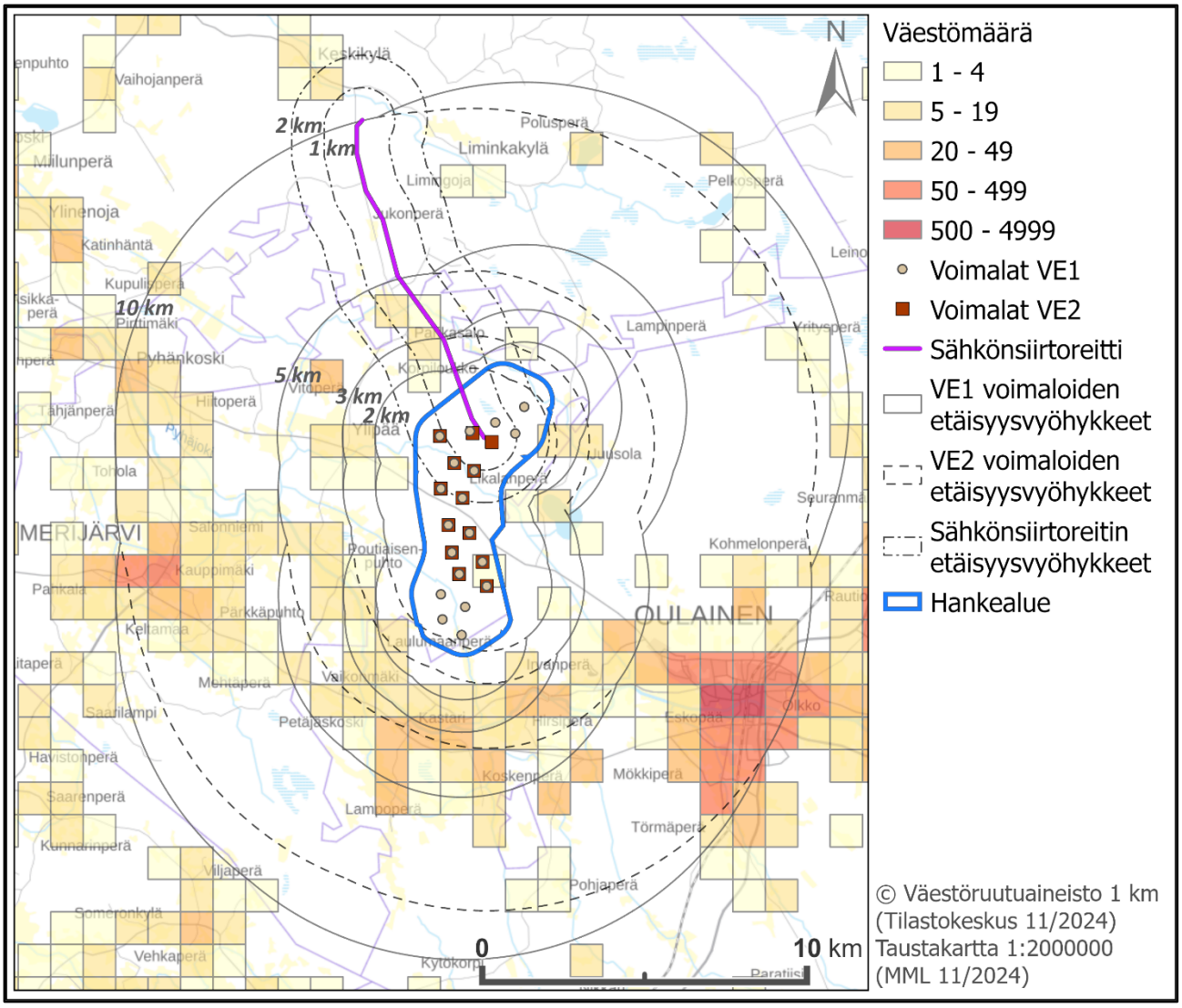
20.1 Arvioinnin päätulokset

Rahkakurun molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen sekä normaalitoiminnan aikana **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen. Voimalamäärältään pienemmällä hankevaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan hieman lievempiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen sekä Rahkakurun hankkeen yksittäiset vaikutukset että viereisten hankkeiden yhteisvaikutukset huomioiden.

20.2 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila

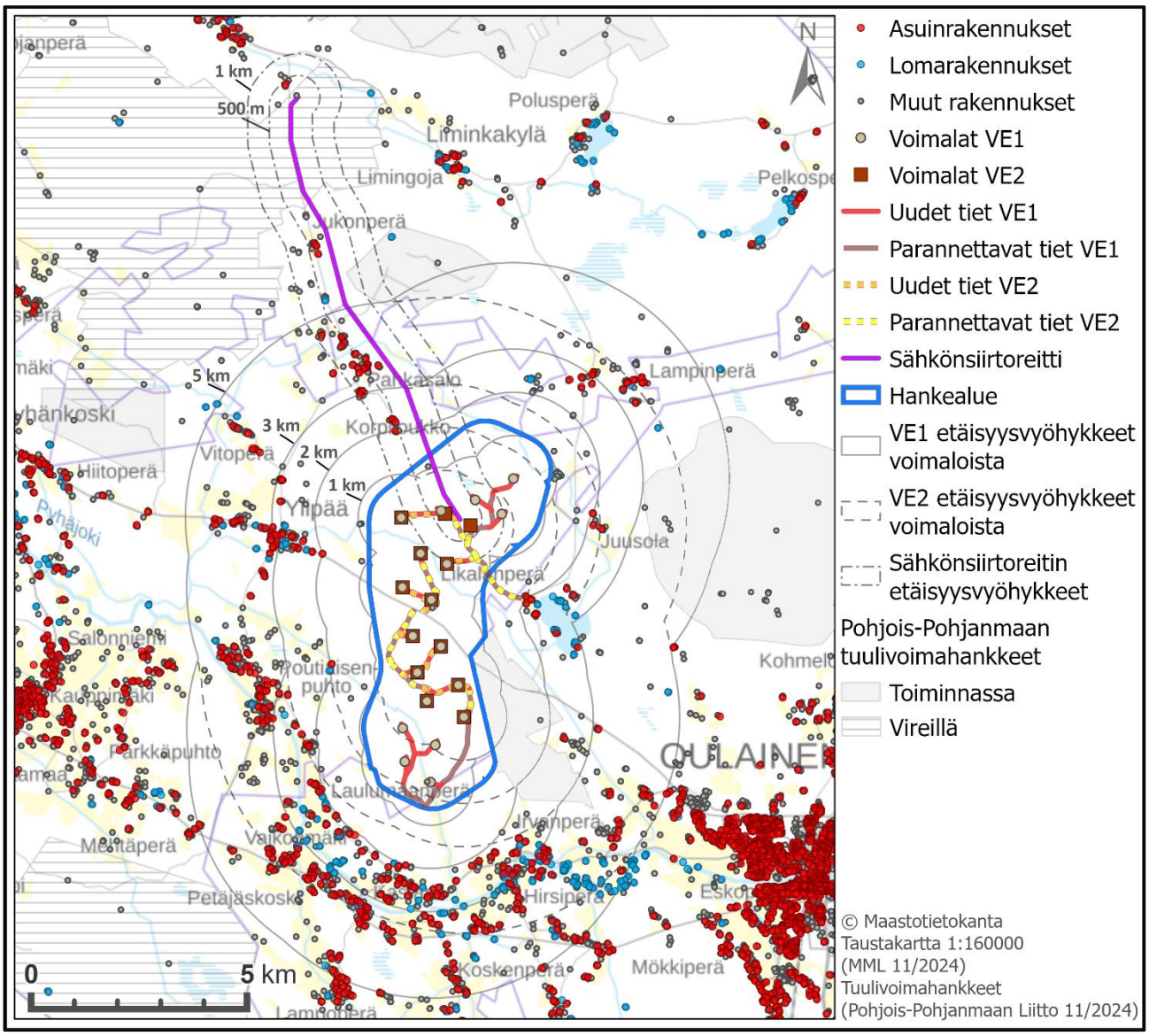
Merijärven kunnassa asutus keskittyy Merijärven keskustaajamaan, sekä Pyhäjoen varren kylä- ja maaseutuasutukseen. Hankealueen lähimmät maaseutuasutuksen keskittymät sijaitsevat hankealueen tuntumassa idässä Oulaisten Likalanperällä ja Juusolassa, sekä pohjoisessa Merijärven Pahkasalossa ja lännessä Ylipäässä. Oulaisten kaupungissa asutus on keskittynyt erityisesti Oulaisten keskustaajamaan ja keskustaajaman koillispuolella sijaitsevaan Piispjärven taajamaan. Oulaisten keskustaajama sijaitsee hankealueesta itä-kaakkoon lähimmillään 4 km etäisyydellä, ja Piispjärven taajama noin 10 km hankealueesta itään. Tämän lisäksi Oulaisissa sijaitsee kylä- ja pienkyläasutusta erityisesti Pyhäjoen sekä Ouluntien varrella. Lähimmillään Pyhäjoenvarren kylä- ja pienkyläasutus sijaitsee hankealueen rajasta 1–2 km etelään ja lounaaseen. Pyhäjoen kunnan lähimmät kyläasutusalueet sijaitsevat hankealueesta luoteeseen noin 12 kilometrin etäisyydellä Pyhäjoen varressa. Hankkeen sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsee hieman maaseutuasutusta Merijärven Pahkasalossa, keskimäärin noin 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä (Kuva 83).



Kuva 83. Hankkeen voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin etäisyysvyöhykkeet suhteessa väestöruutuaineistoon.

Hankealueelle ei sijoitu vakituisia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan rakennuksia. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvilta asuin- ja lomarakennuksilta matkaa lähimpään tuulivoimalaan on suunnitteluperiaatteiden mukaan minimissään 2 km. Hankevaihtoehto VE1:n 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (11/2024) mukaisesti 104 asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta ja 58 lomarakennukseksi rekisteröityä rakennusta (Taulukko 60). Hankevaihtoehto VE2:n 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 38 asuinrakennusta, ja 20 lomarakennusta (Taulukko 60). Hankevaihtoehtojen lähimmät asuin- ja lomarakennusten keskittymät sijaitsevat hankealueesta itään Likalanperällä ja lännessä Ylipäässä. 5 km säteellä hankealueesta sijaitsee yhteensä 563 vakituista asuinrakennusta tai vapaa-ajan rakennusta. Näistä 408 on vakituisia asuinrakennuksia ja 155 vapaa-ajan rakennuksia. Asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat suurimmaksi osin hankealueen etelä- ja länsipuolella, sijoittuen Pyhäjoen varren pohjois- ja eteläpuolelle. Hajanaisemmin rakennuksia sijaitsee myös hankealueen pohjois- ja itäpuolella esimerkiksi Likaperällä ja Ylipäässä. Tiheään asutetut Oulaisten ja Merijärven keskustaajamat sijaitsevat kummankin hankevaihtoehdon suunnitelluista voimaloista noin 8–9 km etäisyydellä (Kuva 84). Rahkakurun lähin herkkä kohde on Petäjäskosken koulu, joka sijaitsee hankealueesta noin 3 km etelään. Muut lähimmät herkät kohteet sijaitsevat noin 8 km etäisyydellä hankkeen suunnitelluista voimaloista, Oulaisten ja Merijärven keskustaajamissa.

Hankealueella sijaitsee muutamia muuksi rakennuksiksi luokiteltuja rakennuksia. Hankealueen eteläosassa tuulivoimalan 19 läheisyydessä sijaitsee pellon yhteydessä pieni lato Kellokankaalla. Hankealueen keskiosassa, Ylipääntieltä pohjoiseen Viirelänojalle suuntaavan metsätien varrella sijaitsee puuvarasto. Hankealueen luoteisosassa Sattinginkankaalla sijaitsee pieni mökki, jota käytetään todennäköisimmin erämajana. Rakennus ei ole rekisteröity asuin- tai vapaa-ajanrakennukseksi. Hankealueen lähimmät asuin-, loma- ja muut rakennukset ovat esitetty kuvassa (Kuva 84). Hankealueen asuin- ja lomarakennusten lukumäärä etäisyysvyöhykkeittäin tuulivoimaloista on esitetty taulukossa (Taulukko 60).

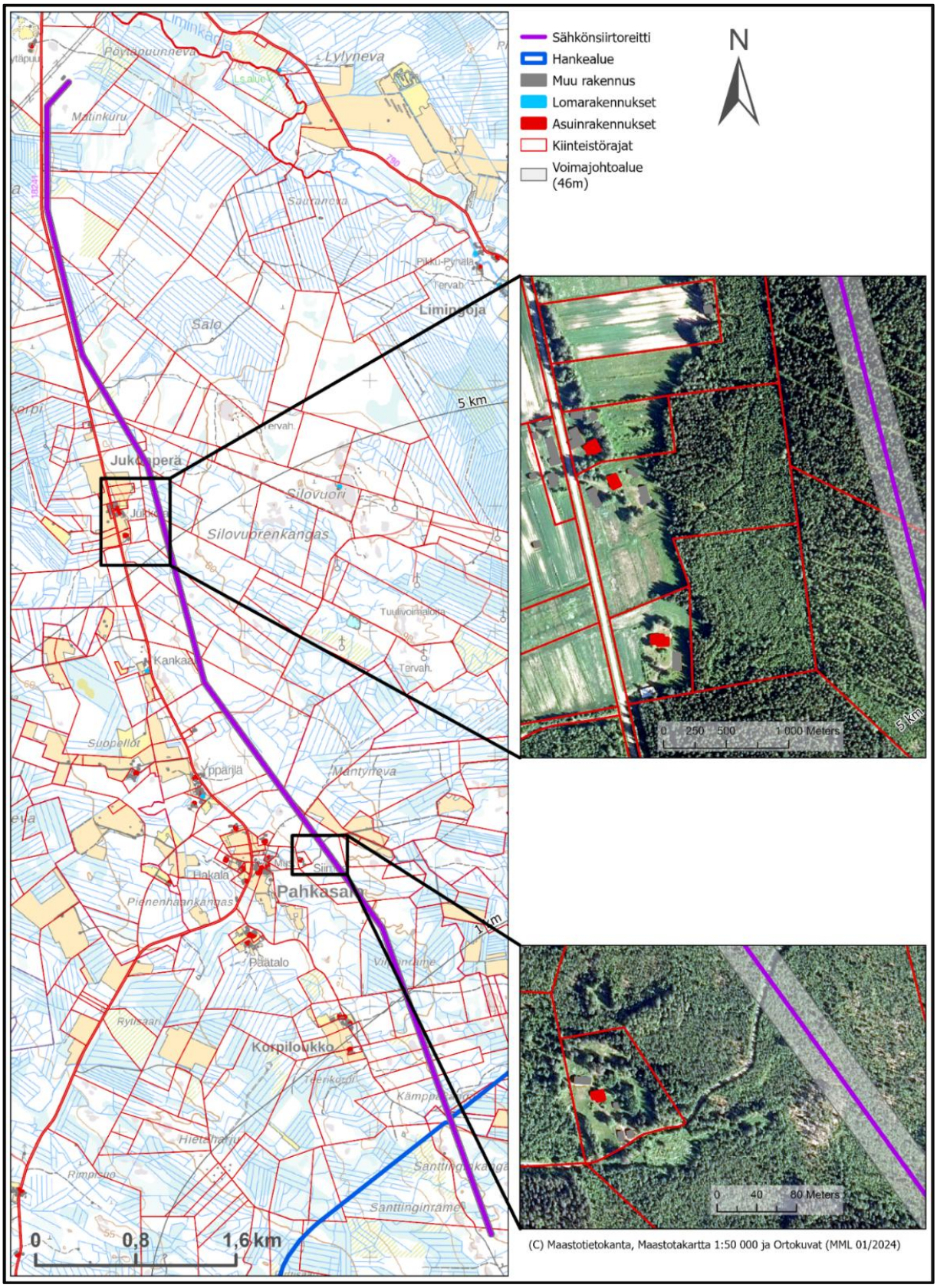


Kuva 84. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat vakituiset asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot (rakennuksien todellista kokoa suurennettu, jotta rakennukset erottuvat).

Taulukko 60. Asuin- ja lomarakennuksien lukumäärä voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin.

VE1	Asuinrakennukset	Lomarakennukset	VE2	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
2-3 km	104	58	2-3 km	38	20
4 km	279	96	4 km	156	53
5 km	337	129	5 km	360	146
10 km	2261	251	10 km	2222	238

Sähkönsiirtoreitin johtoalueella ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja, eikä kiinteistöjä, joille olisi sijoitettu vakituisia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Sähkönsiirtoreitin lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee 180 m etäisyydellä voimajohtoalueesta Pahkasalossa ja tämän kiinteistön raja kulkee noin 130 m päässä voimajohtoalueesta (Kuva 85).



Kuva 85. Sähkönsiirtoreitistä katsottuna lähimmäksi sijoittuvat vakituiset asuinrakennukset. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse vapaa-ajan asuntoja.

Voimajohtoalueesta seuraavaksi lähimmät asuinrakennukset tai lomarakennukset sijaitsevat Jukonperässä. Vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat Jukonperässä järjestyksessä eteläisimmästä asuinrakennuksesta lukien noin 280 m, 290 m ja 300 m etäisyydellä voimajohtoaukeasta (Taulukko 61). Kiinteistön raja sijaitsee järjestyksessä eteläisimmästä kiinteistöstä lukien 235 m, 77 m ja 205 m päässä voimajohtoaukeasta.

Taulukko 61. Asuin- ja lomarakennuksien lukumäärä sähkönsiirtoreitistä etäisyysvyöhykkeittäin.

Sähkönsiirtoreitin etäisyysvyöhykkeet	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
500 m	10	1
1 km	25	3
2 km	30	8
3 km	56	20

20.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista syntyy vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankkeen eri vaiheissa: suunnittelun, rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana. Vaikutukset voivat olla joko hetkellisiä tai pysyviä. Keston ohella myös vaikutusten voimakkuus ja laajuus vaihtelevat. Osa vaikutuksista on suoria (esim. melu-, välke- ja maisemavaikutus) ja osa epäsuoria (esim. asumisen viihtyisyys, huolet, pelot ja stressi). Lisäksi tuulivoimahankkeiden aiheuttamat muutokset luontoon, elinkeinoelämään ja energiantuotantoon voivat vaikuttaa ihmisiin välillisesti.

Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Rakentamistyöt aiheuttavat melua ja liikenteen lisääntymistä, mikä voi vaikuttaa kielteisesti asumisen viihtyisyyteen. Turvallisuussyistä liikkumista hankealueella rajoitetaan rakentamisen aikana, mikä voi haitata alueen asukkaita. Toisaalta rakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia työllistävyyden kautta.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia alueen elinoloihin voi syntyä esimerkiksi maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista sekä terveys- ja turvallisuusriskeistä. Lisäksi hankkeeseen liittyvät asenteet ja tunteet voivat vaikuttaa ihmisten kokemuksiin.

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

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys riippuu pitkälti yksilöllisesti vaihtelevasta kokemusmaailmasta.

20.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

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

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä erillisselvitysten tuloksia, yleisötilaisuudessa saatuja kommentteja, YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä

sekä asukaskyselyn tuloksia. Tarkastelussa huomioidaan vaikutukset ihmisten mielikuviin, stressiin ja muihin hankkeen herättämiin tunteisiin. Tämän lisäksi lähtötietona käytetään muun muassa asutuksen, loma-asutuksen, väestön ja maankäytön avoimia aineistoja alueelta. Aineistot on kerätty Maanmittauslaitoksen, Tilastokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Jyväskylän yliopiston liikuntapaikkojen paikkatietojärjestelmän (LIPAS) avoimista tietokannoista.

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

Asukaskysely

Rahkakurun tuulivoimahankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely (Liite 8). Kysely toteutettiin sekä sähköisenä verkkokyselynä että paperisena kyselynä. Kyselystä tiedotettiin SeutuMajakka- ja Pyhäjokiseutu-paikallislehdissä. Lisäksi lähialueen vakituisille asukkaille ja loma-asukkaille lähetettiin tiedote tuulivoimalapaikoista 5 km etäisyydelle sijoittuvien kiinteistöjen omistajien osoitteisiin. Yhteensä tiedotteita lähetettiin 555 kpl.

Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 117 vastausta. Vastausprosentti suhteutettuna tiedotteen saaneisiin on 21 %.

Vastaukset edustavat hyvin hankealueen lähialueita:

- Vastaajia saatiin sekä vakiasukkailta (noin 74 %) että vapaa-ajanasukkailta (noin 19 %). Noin 8 % vastaajista viettää muuten aikaa alueella.
- Suurin osa vastaajista (70 %) asuu oman arvionsa perusteella alle 6 km etäisyydellä lähimmistä alustavista tuulivoimalapaikoista.
- Eniten vastaajia tavoitettiin Oulaisista (59 %), ja toiseksi eniten Merijärveltä (24 %). Pyhäjoelta vastaajia tavoitettiin 6 % kyselyyn vastanneista.
- Vastaajiin kuuluu niin hankealueen maanomistajia (noin 29 %) kuin myös sellaisia, jotka eivät omista maata hankealueella (noin 71 %).
- Vastauksia saatiin kaikista ikäryhmistä, mutta eniten yli 40-vuotiailta. Vastaajista noin 44 % oli 41–60-vuotiaista ja noin 35 % yli 60-vuotiaita. Loput vastaajista oli alle 40-vuotiaita.

20.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Osa hankkeen vaikutuksista elinoloihin ja asumiseen kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa vaikutuksista ulottuu myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu siitä, mihin asuinympäristön osa-alueeseen vaikutus kohdistuu (esim. asumiseen, liikkumiseen tai maisemaan). Näistä syistä elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten alueellista laajuutta on haastavaa määritellä yksiselitteisesti.

Elinolojen ja asumisen vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet, joihin vaikutusten arvioidaan kohdistuvan voimakkaimmin. Elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen suuruus, alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevien asukkaiden ja loma-asukkaiden määrä sekä vaikutuksen kesto. Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten melu ja välke, vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä, noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi pyritty tunnistamaan hankkeen välittömän lähiympäristön lisäksi myös lähialueet, joihin elinolojen ja asumisen kielteisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan

voimakkaimmin. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 30 kilometrin päähän, arvioinneissa painotetaan hankealueen lähialuetta, johon kielteiset vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti voimakkaimmin. Hankkeen lähialueeksi on määritelty 5 km etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Vaikutusten voimakkuus voi kuitenkin vaihdella vaikutusalueen sisällä, erityisesti hankkeen lähimmillä asutusalueilla, kuten Likalanjärven ympäristössä, jossa melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat korostua voimakkaimpina.

Sähkönsiirtoreitin maisemalliset vaikutukset voivat ulottua korkeintaan 3 km etäisyydelle, jolloin sähkönsiirtoreitti lukeutuu osaksi kaukomaisemaa. Sähkösiirtoreitin voimakkaimmat kielteiset vaikutukset keskittyvät kuitenkin sähkönsiirtoreitin lähialueelle, 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

Vaikutusalueen herkkyys

Rahkakurun vaikutusalueen herkkyys muutokselle arvioidaan kohtalaiseksi elinolojen ja asumisen osalta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä 2 km etäisyydellä tuulivoimaloista ei sijaitse vakituisia asuntoja tai loma-asuntoja. Hankkeen lähialueella sijaitsee kuitenkin melko paljon asutusta ja loma-asutusta erityisesti Pyhäjoen varrella ja Ylipäässä, sekä pienipiirteisempää asutusta ja loma-asutusta hankealueen itä-, pohjois- ja koillispuolilla (Kuva 84, Taulukko 61). Hankkeen lähialueella Oulaisten keskustaajamassa sijaitsee muutamia herkkiä kohteita, kuten kouluja ja päiväkoteja. Vaikutusalueella on jonkin verran metsätaloudesta ja liikenteestä johtuvia ympäristöhäiriöitä, minkä lisäksi alueella sijaitsee jo muita toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita. Alue on ajoittaisessa muutostilassa, ja alueen sopeutumiskyky arvioidaan kohtuulliseksi. Sähkönsiirtoreitin herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä reitin välittömässä läheisyydessä sijaitsee vain muutamia asuin- tai lomarakennuksia.

20.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista. Meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen ja kuljetusreittien lähellä asuviin ja alueen vapaa-ajanviettäjiin. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaista ja tilapäistä. Lisäksi melua tuottavat rakentamistoimet ajoittuvat pääasiallisesti päiväsaikaan, mikä osaltaan vähentää häiritsevää vaikutusta alueen asukkaisiin. Alueen asukkaat voivat kuitenkin kokea etenkin yölliset erikoiskuljetukset meluvaikutuksiltaan häiritseviksi.

Hankealueelle suuntautuvat kuljetukset ja rakentamisesta johtuva liikenteen lisääntyminen vaikuttavat lähialueen asukkaisiin tilapäisesti. Lisääntynyt liikenne lisää melu-, pöly- ja tärinähaittoja ja voi heikentää paikallisten koettua liikenneturvallisuutta. Rakentamiseen liittyvän liikenteen takia alueen muun liikenteen sujuvuus voi heikentyä sekä auto- että kevyen liikenteen osalta, minkä paikalliset voivat kokea turhauttavana. Toisaalta teitä parannetaan rakentamisvaiheessa raskaiden kuljetusten mahdollistamiseksi, mikä hyödyttää alueen tiestön käyttäjiä pidemmällä aikavälillä. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat enintään kohtalaisen kielteisiä.

Rakentamisvaiheessa poistetaan puustoa rakentamisalueelta, tiestön, sähkönsiirtoreitin ja kaapeleiden sekä tuulivoimalan nostopuomin alueilta. Tämä muuttaa maisemaa ja voi heikentää luonnontilaisuutta, mikä voi vaikuttaa kielteisesti lähialueen asukkaisiin. Vaikutusta pienentää

kuitenkin se, että alueen metsät ovat jo vilkkaan metsätaloustoiminnan takia jatkuvassa muutostilassa. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet maisemoidaan, mikä vähentää pitkäaikaisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikana alueella kulkeminen ja virkistyskäyttö on rajoitettua, koska alueella ei ole mahdollista liikkua esteettömästi työmaakoneiden, melun ja liikkumisrajoitettujen rakennusalueiden takia. Rakentamisen ja liikenteen estevaikutus ihmisten jokapäiväiseen elämään on kuitenkin vain paikallinen ja hetkellinen.

Asukaskyselyn perusteella rakentamisvaihe vaikuttaa kielteisesti alueen ihmisiin. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista (60 %) arvioi, että rakentamisen aikaiset työt vaikuttavat omaan elämään vähän tai paljon kielteisesti. Noin 4 % arvioi vaikutuksen olevan myönteinen ja noin 28 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Rakentamisen aikainen vaikutus elinoloihin ja asumiseen arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin tai asumiseen, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, enimmäkseen hankealueelle sijoittuvia. On kuitenkin huomioitava, että lyhyet ja paikallisetkin vaikutukset voivat tuntua yksilötasolla merkittäviltä.

Normaalitoiminta

Asukaskyselyn perusteella hanke vaikuttaa elinoloihin ja asumisen viihtyvyyteen kielteisesti. Pääosin vastaajat kokevat, että hanke on herättänyt heissä ensisijaisesti kielteisiä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä.

- 76 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti lähiympäristön luonteeseen ja maisemaan.
- 76 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti mielikuvaan asuinalueesta tai lähiympäristöstä.
- 65 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen.
- 53 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti omaan ja/tai perheen jokapäiväiseen elämään ja terveyteen.
- Asukaskyselyyn vastaajista noin 54 % on kokenut hankkeen myötä ensisijaisesti negatiivisia tunteita, noin 28 % neutraaleja tunteita ja noin 15 % positiivisia tunteita.

<u>Maisema</u>

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, joten välittömiä maisemavaikutuksia asumisviihtyvyyteen ei synny. Maisemallisia vaikutuksia voi kuitenkin syntyä hankealueen ympäristössä sijaitsevaan asutukseen ja loma-asutukseen joillekin alueille, jos tuulivoimalat tai sähkönsiirtoreitti näkyvät niihin.

Niille asuin- ja vapaa-ajanrakennuksille, joihin voimalat tai sähkönsiirtoreitti näkyvät, maisemamuutos on pysyvä hankkeen purkuun asti. Erityisesti heti tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen maisemamuutos voidaan kokea yksilöllisesti merkittävänä, ennen kuin muuttuneeseen maisemaan totutaan. Tuulivoimala, joka näkyy esimerkiksi kotitalon ikkunasta tai mökin pihasta, voi muistuttaa pitkäänkin hankkeesta ja siihen liittyvistä tunteista.

Asukaskyselyssä maisemavaikutukset on arvioitu merkittävimmäksi kielteisistä vaikutuksista Rahkakurun tuulivoimahankkeessa. 55 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti lähiympäristön maisemaan.

Maisemavaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueen lähiasukkaisiin, etenkin aukeilla sijainneilla olevien rakennusten asukkaisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin. Lisäksi vaikutukset voivat ulottua laajemmalle ja vaikuttaa kunnan koettuun identiteettiin. Maisemavaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä ihmisten elinoloihin ja asutukseen liittyen, sillä vaikka ne eivät ole merkittäviä, ne ovat kuitenkin pysyviä tuulivoimaloiden purkuun asti ja paikoin pitkällekin näkyviä.

Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 13.

Melu

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat tuottavat ääntä, joka voi kuulua hankealueen läheisiin asuntoihin ja vapaa-ajan asuntoihin. Meluselvityksen mukaisesti Rahkakurun hanke ei yksistään aiheuta melutason ohjearvojen ylityksiä asuin- tai lomarakennuksien kohdalla. Meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 12.

Lähialueen asukkaat ja loma-asukkaat voivat kuitenkin kokea äänimaiseman muutokset häiritsevinä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Koettuun meluvaikutukseen liittyy esimerkiksi yksilöllisesti vaihteleva ääniherkkyys ja ympäristön yleinen äänimaisema.

Noin 72 % asukaskyselyn vastaajista arvioi, että tuulivoimaloiden synnyttämä ääni on vaikutuksiltaan vähän tai paljon kielteinen. Noin 42 % on luokitellut tuulivoimaloiden aiheuttaman melun yhdeksi merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat muutokset äänimaisemassa arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Vaikka melu ei leviä laajalle eikä ylitä ohjearvoja lähimmissäkään asuinrakennuksissa, sitä kuitenkin syntyy jonkin verran koko tuulivoimaloiden käytön ajan, mikä herättää paikallisissa huolta.

Välke

Välkevaikutusten arviointi on esitetty luvussa 11.

Tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset voidaan kokea lähiympäristössä häiritsevinä, vaikka suositusarvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa (noin 73 %) arvioi tuulivoimaloiden lähialueelle aiheuttaman lapojen varjostuksen ja välkkeen vaikutuksiltaan kielteisiksi. 19 % vastaajista pitää välkettä yhtenä kolmesta merkittävimmistä hankkeen kielteisistä vaikutuksista. Asukaskyselyyn vastanneista noin 22 % arvioi, ettei varjostus- tai välkevaikutuksia synny ollenkaan.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat varjostus- ja välkevaikutukset arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Välkevaikutusten arvioinnin mukaisesti välkkeen päiväkohtainen suositusarvo voi ylittyä hankevaihtoehto VE1:ssä yhdellä asuinrakennuksella Likalanperällä, mutta lieventämiskeinoja soveltaen vaikutus ei ole merkittävä.

Liikkuminen

Rahkakurun tuulivoimahankkeen myötä alueen tiestöä parannetaan, mikä parantaa ihmisten liikkumismahdollisuuksia alueella. Metsämaastossa sijaitsevien tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin hakkuualueilla maastossa liikkuminen on kuitenkin mahdollista normaalitoiminnan aikana. Toisaalta maastossa liikkuminen voidaan kokea vähemmän houkuttelevana, sillä osa hankealueen

metsämaastosta muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Sähköaseman alue aidataan, joten siellä ei voi jatkossa kulkea.

Asukaskyselyyn vastanneista noin 50 % arvioi, että tuulivoimalahankkeen myötä levennettävät ja parannettavat tiet vaikuttavat myönteisesti. Noin 32 % arvioi vaikutusten olevan vähän tai paljon kielteisiä ja noin 19 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Terveys ja turvallisuus

Nykyisten tutkimusten perusteella tuulivoima-alueet eivät aiheuta terveysvaikutuksia ihmisille (Radun ym. 2022). Myöskään tuulivoimaloiden infraäänillä ei ole todettu olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Meluselvityksen mukaan Rahkakurun hanke ei aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia. Myöskään tuulivoimaloista aiheutuva välke ei välkeselvityksen mukaan aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia.

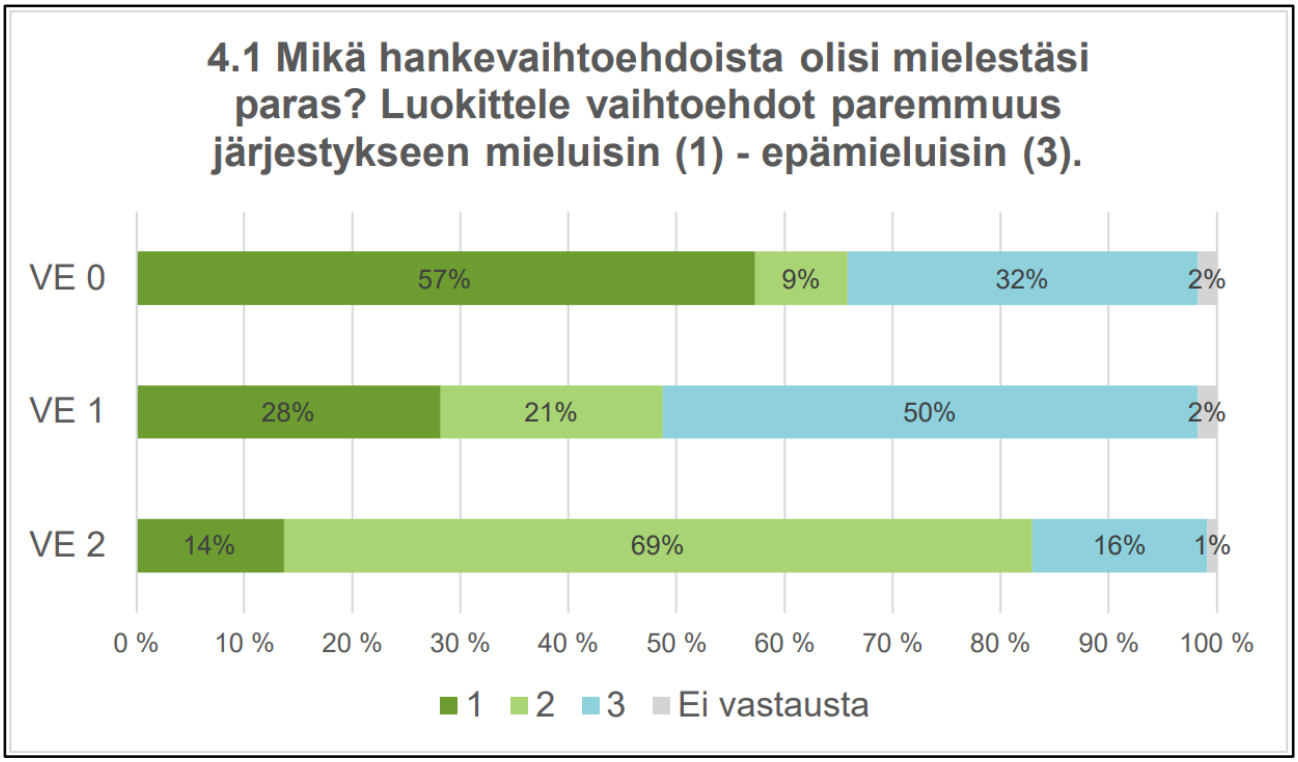
Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Yksi mahdollinen riski liittyy talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvään lumeen ja jäähän, joka voi pudotessaan aiheuttaa vaaran voimalan juurella liikkuville. Tämä riski ei kuitenkaan ulotu kauemmas asutukselle tai loma-asutukselle. Mahdollinen tuulivoimalan kaatuminen tai lavan katkeaminen ei myöskään aiheuta riskiä asutuksen tai loma-asutuksen alueille. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, onnettomuusriskin olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa huolta, ahdistusta tai stressiä oman elinympäristön muuttumisesta jo suunnittelun aikana. Asukaskyselyyn vastanneista noin 54 % koki hankkeen aiheuttaneen epämiellyttäviä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä. Noin 28 % vastaajista suhtautui hankkeeseen neutraalisti, ja noin 15 % vastaajista koki hankkeen aiheuttaneen positiivisia tunteita, kuten luottavaisuutta, levollisuutta tai innostusta.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä melu-, välke- tai onnettomuusvaikutuksia, jotka voisivat vaarantaa ihmisten terveyttä tai turvallisuutta. Merkittävimmät vaikutukset liittyvät ihmisten kokemaan huoleen tai epävarmuuteen hankkeeseen liittyen. Hankkeen terveys- ja turvallisuusvaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä ihmisten elinoloille ja asumiselle.

Muut vaikutukset: sosiaalinen rakenne, kiinteistöt ja elinkeinot

Asukaskyselyn ja annettujen palautteiden perusteella hankkeeseen suhtaudutaan yleisesti ottaen kielteisesti ja tuulivoimalat koetaan valtaosin luotaantyöntävinä. 57 % asukaskyselyyn vastanneista kokee hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) mieluisimpana hankevaihtoehtona. 50 % asukaskyselyyn vastanneista kokee vaihtoehdon VE1 epämieluisimpana hankevaihtoehtona. 47 % asukaskyselyyn vastanneista kokee, etteivät lieventämiskeinot parantaisi hankkeen hyväksyttävyyttä. 23 % vastanneista kokee vaihtoehtojen olevan hyvät, eikä lieventämiskeinoille koettu tarvetta. Hankealueen eteläpuolen tuulivoimalat koettiin hieman epämiellyttävimpinä kuin hankealueen pohjoispuolen tuulivoimalat. 54 % asukaskyselyyn vastanneista kertoi hankeen herättäneen heissä ensisijaisesti negatiivisia tunteita, kuten huolta ja ärtymystä. Lisäksi suurin osa vastaajista arvioi kokonaisnäkemyksensä hankkeesta olevan enemmän kielteinen kuin myönteinen, eli hankkeesta koetaan olevan enemmän haittaa ja riskejä kuin hyötyä. Taulukko asukaskyselyn vastaajien suhtautumisesta hankevaihtoehtoihin on esitetty kuvassa (Kuva 86).



Kuva 86. Asukaskyselyyn vastaajien suhtautuminen hankevaihtoehtoihin. Vastaukset esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, N=117). Ote asukaskyselystä (Liite 8) (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024).

Koska melu- ja välkemuutokset ovat kohtalaisia tai vähäisiä, ne eivät suoraan heikennä asumisviihtyvyyttä. Sen sijaan maisemamuutokset voivat vaikuttavat asumisviihtyvyyteen. Ihmisten kokemus asumisviihtyvyydestä voi kuitenkin poiketa siitä, mitä yksiselitteisillä mittareilla on mahdollista havaita.

Asukaskyselyn mukaan vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja vaikutukset asumisviihtyvyyteen koetaan maisema- ja meluvaikutusten ohella merkittävimmiksi huoliksi Rahkakurun hankkeeseen liittyen. Noin 40 % vastaajista piti hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen yhtenä kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 25 % vastanneista koki kiinteistöjen arvon alenemisen yhdeksi kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 66 % vastaajista arvioi, että vaikutukset kiinteistöjen arvoon ovat vähän tai paljon kielteisiä. Noin 7 % arvioi vaikutuksien olevan myönteisiä ja noin 21 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Suomessa ei ole tehty kattavaa tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Saatavilla olevat tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, ettei tuulivoimaloilla ole yksiselitteisesti kiinteistöjen arvoa alentavaa vaikutusta. Esimerkiksi Taloustutkimuksen ja FCG:n tutkimuksessa (2021) ei pystytty tilastollisesti osoittamaan tuulivoimaloiden vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Lisäksi on myös huomioitava, että kiinteistön arvoon vaikuttaa moni muukin tekijä – esimerkiksi kunnan väkiluvun muutossuunta.

Asukaskyselyn mukaan oin 65 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen joko vähän tai paljon kielteisesti. Noin 6 % arvioi vaikutukset olevan myönteisiä ja noin 26 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Vaikka asukaskyselyn perusteella suurempi osuus vastaajista vastustaa hanketta ja arvioi hankkeen vaikutukset asumisen ja loma-asumisen viihtyvyyteen kielteisiksi, on tilastollisesti todistettu, että tuulivoimahankkeiden hyväksyttävyys tyypillisesti kasvaa normaalitoiminnan aikana.

Tuulivoimahankkeiden paikallinen hyväksyttävyys on tyypillisesti alhaisimmillaan hankkeen suunnitteluvaiheessa, hyväksyttävyyden kuitenkin kasvaessa paikallisten tottuessa normaalitoiminnan aikana tuulivoimahankkeiden läheisyyteen (Wolsink 2005).

Toisaalta asukaskyselyn mukaan hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin kunnan talousvaikutusten, kiinteistöverotulojen sekä maanomistajien vuokratulojen myötä. Merkittävinä myönteisinä vaikutuksina pidettiin myös energiatuotannon päästöjen vähenemistä, luonnonvarojen säästymistä sekä positiivisia vaikutuksia kunnan elinvoimaisuuteen. Vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 23 elinkeinotoiminta ja palvelut.

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

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia syntyy etenkin purkamisen ja liikenteen melu- ja liikennevaikutuksista.

Yhteisvaikutukset

Elinolojen ja asumisen vaikutuksia syntyy viereisten tuulivoimahankkeiden melun, välkkeen, liikenteen, liikkumisen, maankäytön- ja maisemamuutoksen yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset jäävät voimakkuudeltaan melko samanlaisiksi elinolojen ja asumisen näkökulmasta, mutta kattavat laajemman alueen.

Rahkakurun hankkeella arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen Maaselänkankaan ja Karahkan toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeiden kielteiset yhteisvaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin erityisesti melu-, välke- ja maisemavaikutusten kautta Likalanjärven ympäristön asukkaisiin ja loma-asukkaisiin, sekä maisemavaikutusten kautta Petäjäskoskelle. Meluvaikutusten arvioinnin mukaisesti melun yhteisvaikutukset voivat olla hankevaihtoehdossa VE1 ohjearvot ylittäviä, merkittäviä suuren kielteisiä kahdella asuinrakennuksella Likalanperällä. Melumallinnuksen mukaisesti ohjearvon ylitys johtuu ensisijaisesti Maaselänkankaan pohjoisimman tuulivoimalan aiheuttamasta melusta. Meluvaikutusten arvioinnissa esitetyillä lievennystoimenpiteillä melun yhteisvaikutukset jäisivät kohtalaisen kielteiseksi. Välkevaikutusten arvioinnin mukaisesti välkkeestä ei synny yhteisvaikutuksia asuin- tai lomarakennusten alueille. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaisesti hankevaihtoehto VE1:stä muodostuu Petäjäskoskelle Pyhäjoen varteen merkittävä suuren kielteinen kolmen tuulivoimahankkeen maisemallinen yhteisvaikutus. Lisäksi hankkeilla arvioidaan olevan kielteisiä elinoloihin ja asumiseen vaikuttavia maisemallisia vaikutuksia etenkin Pyhäjoen varren avointen alueiden kyläasutukseen, Piipsjärvelle sekä osin Oulaisten ja Merijärven keskustan tiheästi asuttuun taajamaan. Pyhäjoen varren avointen alueiden kyläasutuksen maisemallisia vaikutuksien arvioidaan osin voimistuvan suunnitteilla olevan Kettukankaan tuulivoimahankkeen myötä. Rahkakurun hankealueen luoteispuolisiin Ylipään ja Pahkasalon haja-asutusalueille voi syntyä vähäisiä maisemallisia yhteisvaikutuksia Silovuoren ja Pyhänkosken toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden sekä suunnittelussa olevan Hauksuonnevan tuulivoimahankkeiden kanssa.

Elinolojen ja asumisen yhteisvaikutuksia arvioitaessa on huomioitava, että hankealueen ympäristössä sijaitsee jo toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita, minkä vuoksi tuulivoimalat eivät ole uusi elementti alueen maisemassa. Tämän lisäksi yhteisvaikutuksia arvioitaessa on myös huomioitava,

että voimalamäärältään ja pinta-alaltaan Rahkakurun hanketta suuremmat Karahkan, Hauksuonnevan ja Kettukankaan tuulivoimahankkeet vaikuttavat toteutuessaan voimakkaammin elinolojen ja asumiseen kokonaisvaikutuksiin alueella.

Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa sekä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana, että normaalitoiminnan aikana (Taulukko 62). Vaikka hankkeiden elinolojen ja asumisen vaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat, syntyy vaikutuksia laajemmalle yhteisvaikutteisen melun, välkkeen, maankäytön- ja maisemamuutoksen seurauksena. Tämän lisäksi hankkeiden kielteiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen voivat vahvistua yhteisvaikutusten takia erityisesti hankkeiden lähialueilla, kuten Pyhäjokivarressa ja Likalanjärven ympäristössä. Hankevaihtoehdossa VE2 elinolojen ja asumisen yhteisvaikutukset jäävät vaikutusalueeltaan ja voimakkuudeltaan hieman hankevaihtoehto VE1:tä lievemmäksi pienemmän voimalamäärän takia. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan elinolojen ja asumisen yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulivoimahankkeissa voidaan vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia usealla eri keinolla. Rahkakurun hankkeen elinoloihin ja asumiseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten lieventämistoimenpiteillä. Rahkakurun hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää etenkin liikennevaikutusten arvioinnissa esitetyin haittavaikutusten lieventämistoimenpitein (22). Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää eteenkin maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennystoimenpitein (luvut 13, 12 ja 11). Liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennysmenetelmien vaikutusta ei kuitenkaan arvioida elinolojen ja asumisen osalta niin suuriksi, että vaikutusten merkittävyysluokka muuttuisi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen, normaalitoiminnan tai yhteisvaikutusten osalta.

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**, perustuen vaikutusalueen kohtalaiseen herkkyyteen. Kielteiset muutokset (esim. melu-, välke- ja maisemavaikutukset) asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia ja melko laajalle levittyviä, mutta osin palautuvia. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** (Taulukko 62). Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, perustuen sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen vähäiseen herkkyyteen ja vähäiseen potentiaalisten haitankärsijöiden määrään.

VE2: Vaihtoehto 2 ei poikkea merkittävästi vaihtoehdosta 1, joten myös tämän hankevaihtoehdon arvioidaan vaikuttavan normaalitoiminnan aikana **kohtalaisen kielteisesti** alueen elinoloihin ja asumiseen (Taulukko 62). VE2 on voimalamäärällisesti pienempi, mikä hieman lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti Oulaisten ja Merijärven keskustaajamissa ja Pyhäjoen varren kyläasutuksen alueilla. Voimalamäärän vähenemisestä huolimatta kielteisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan elinoloihin ja asumiseen melko pitkäaikaisesti ja lähes yhtä laajasti kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirron vaikutukset eivät eroa VE1 vaikutuksista.

Asukaskyselyyn vastanneet suosivat hankevaihtoehtoa VE2, jossa tuulivoimaloita rakennetaan kuusi vähemmän kuin hankevaihtoehdossa VE1. Suurin osa vastaajista pitää kuitenkin mieluisimpana vaihtoehtona VE0:aa, jossa tuulivoimahanketta ei toteuteta lainkaan.

Taulukko 62. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron sosiaaliset vaikutukset.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Sosiaaliset vaikutukset	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia, ja niiden kokeminen vaihtelee yksilötasolla. Tästä syystä elinolojen ja asumisen vaikutusten arviointiin liittyy poikkeuksetta epävarmuustekijöitä. Ihmisten lähtökohtainen suhtautuminen tuulivoimaan voi vaikuttaa myös siihen, miten muutokset koetaan. Energiateollisuuden Energia-asenteet 2023 -kyselyn mukaan Suomessa halutaan lisää tuulivoimaa. Rahkakurun asukaskyselyn perusteella tuulivoimahankkeen vaikutuksien on puolestaan arvioitu olevan ensisijaisesti kielteisiä lähes kaikissa vaikutusluokissa. Vaikka asiantuntija-arvioiden mukaan vaikutukset jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi, alueen asukkaat ja loma-asukkaat saattavat silti kokea ne merkittävästi suurempina ja kielteisimpinä. On myös huomioitava, että asukaskyselyn vastausprosentti oli noin 21 % suhteessa tiedotteen saaneisiin. Vastauksissa korostuivat kielteiset ajatukset hankkeeseen liittyen, mikä 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.

Ihmisten suhtautuminen hankkeeseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin voi myös muuttua hankkeen aikana tai hankkeesta riippumattomien tekijöiden seurauksena, jolloin vaikutukset ovat jälleen erilaisia. Hankkeen aiheuttamat muutokset ihmisten elinympäristöön voidaan kokea myös epäselvinä.

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen liittyvä vaikutusten arviointi perustuu pitkälti jo tehtyihin selvityksiin ja vaikutusarviointeihin, joihin liittyy myös epävarmuustekijöitä. Näitä epävarmuustekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain sekä esimerkiksi asukaskyselyn raportissa (Liite 8).

21 Virkistyskäyttö ja metsästys

21.1 Arvioinnin päätulokset

Virkistys

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 **rakentamisen ja toiminnan lopettamisen** aikaiset vaikutukset virkistykseen arvioidaan melun ja alueen käytön rajoittamisen takia **vähäisen kielteisiksi**, sekä **normaalitoiminnan** aikaiset vaikutukset maiseman, melun ja välkkeen takia **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen sekä **normaalitoiminnan** vaikutukset virkistykseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Molemmista hankevaihtoehdoista arvioidaan syntyvän **kohtalaisen kielteisiä yhteisvaikutuksia** virkistykseen sekä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen sekä normaalitoiminnan aikana Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren hankkeiden kanssa.

Metsästys

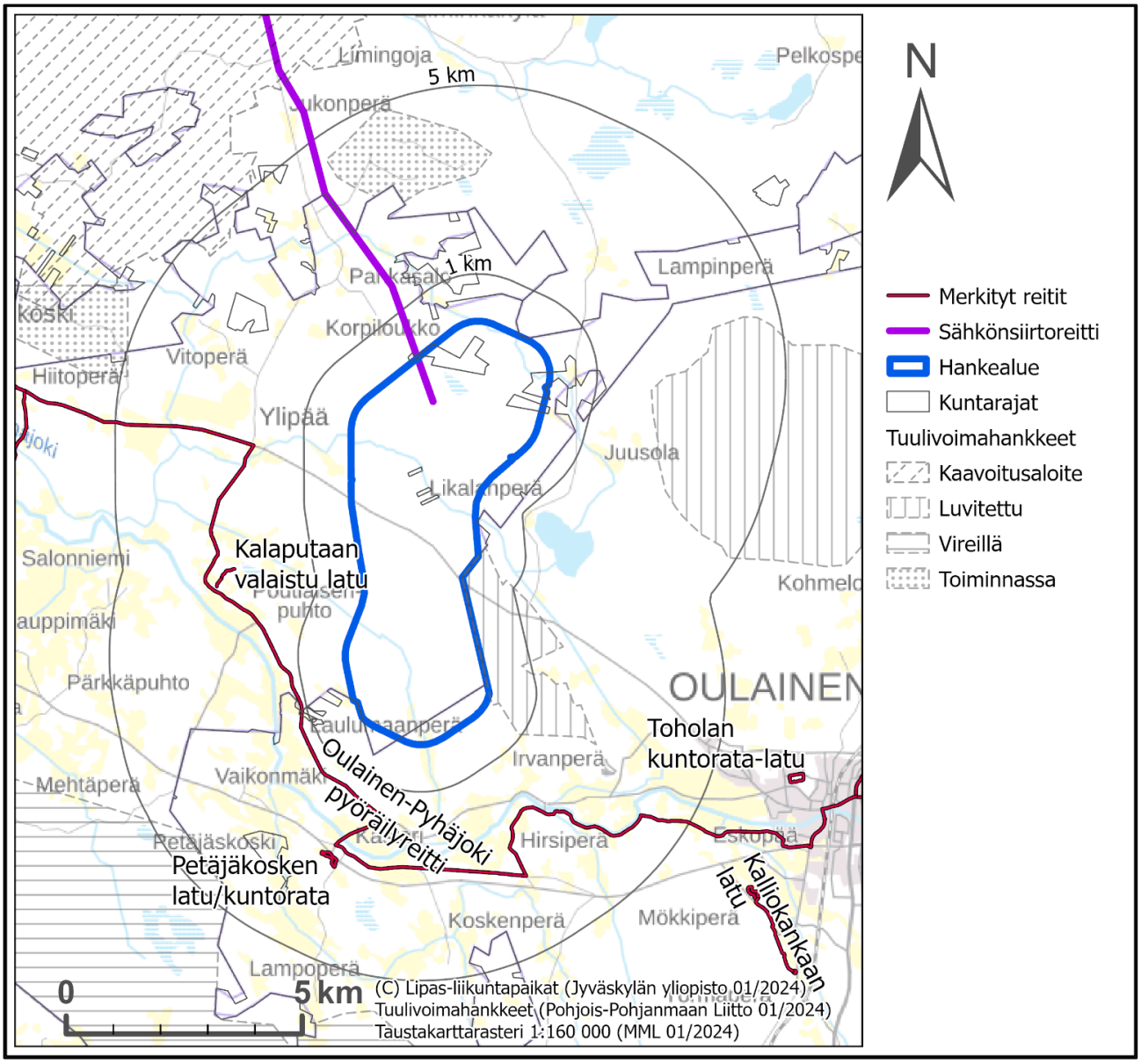
Hankkeen **rakentamisen ja purkamisen** arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** metsästykseen hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä niistä koituvien liikkumisrajoitusten ja häiriövaikutusten myötä. Metsästystä on kuitenkin mahdollista harjoittaa noudattamalla rajoituksia ja huolehtimalla turvallisuudesta. **Normaalitoiminnan** aikana metsästykselle koituu **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**, sillä metsästyskokemus voi muuttua voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen myötä, ja voimalat rajoittavat myös turvallisia ampumasuuntia. Parannettu tiestö hankealueella voi helpottaa liikkumista ja avoimet maastot sähkönsiirtoreitillä metsästystä. **Vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia** voi syntyä täysin metsäisten alueiden vähentyessä myös hankealueen ympäristössä muiden hankkeiden myötä.

21.2 Nykytila

Virkistys

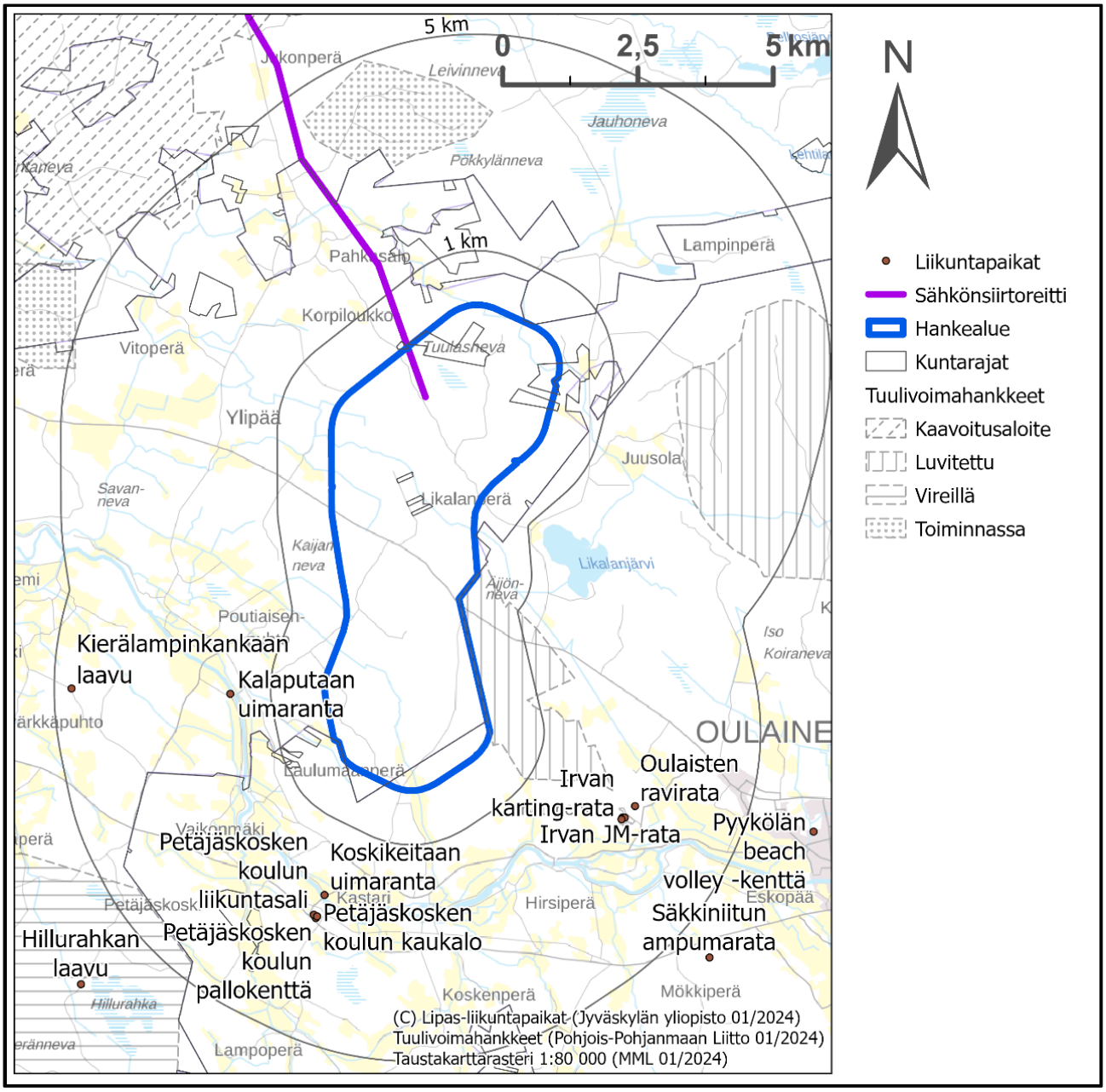
Hankealue on aktiivisessa virkistys- ja ulkoilukäytössä. Asukaskyselyn (Liite 8) vastausten mukaisesti hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitetaan monipuolista virkistystoimintaa, luonnossa liikkumista ja luonnontuotteiden keräilyä. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu muutamia asukaskyselyn vastaajille tärkeitä virkistyskohteita.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (1 km) ei sijoitu merkittyjä virkistysalueita (Kuva 87). Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee muutamia virallisia virkistysreittejä, kuten pyöräilyreittejä, kuntoratoja ja latuja. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella sijaitsee Oulainen-Pyhäjoki-pyöräilyreitti. Hankealueen länsipuolella on lisäksi noin 500 m pitkä Kalaputaan valaistu latu sekä lounaassa Oulaisten puolella Petäjäskosken latu/kuntorata. Oulaisten taajaman lähellä sijaitsevat Toholan kuntorata-latu ja Kalliokankaan latu, molemmat noin 6,5 km päässä hankealueesta. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse merkittyjä reittejä tai virkistyskohteita, lähin merkitty reitti sijaitsee sähkönsiirtoreitin pohjoispäästä katsottuna luoteessa noin 2,1 km päässä.



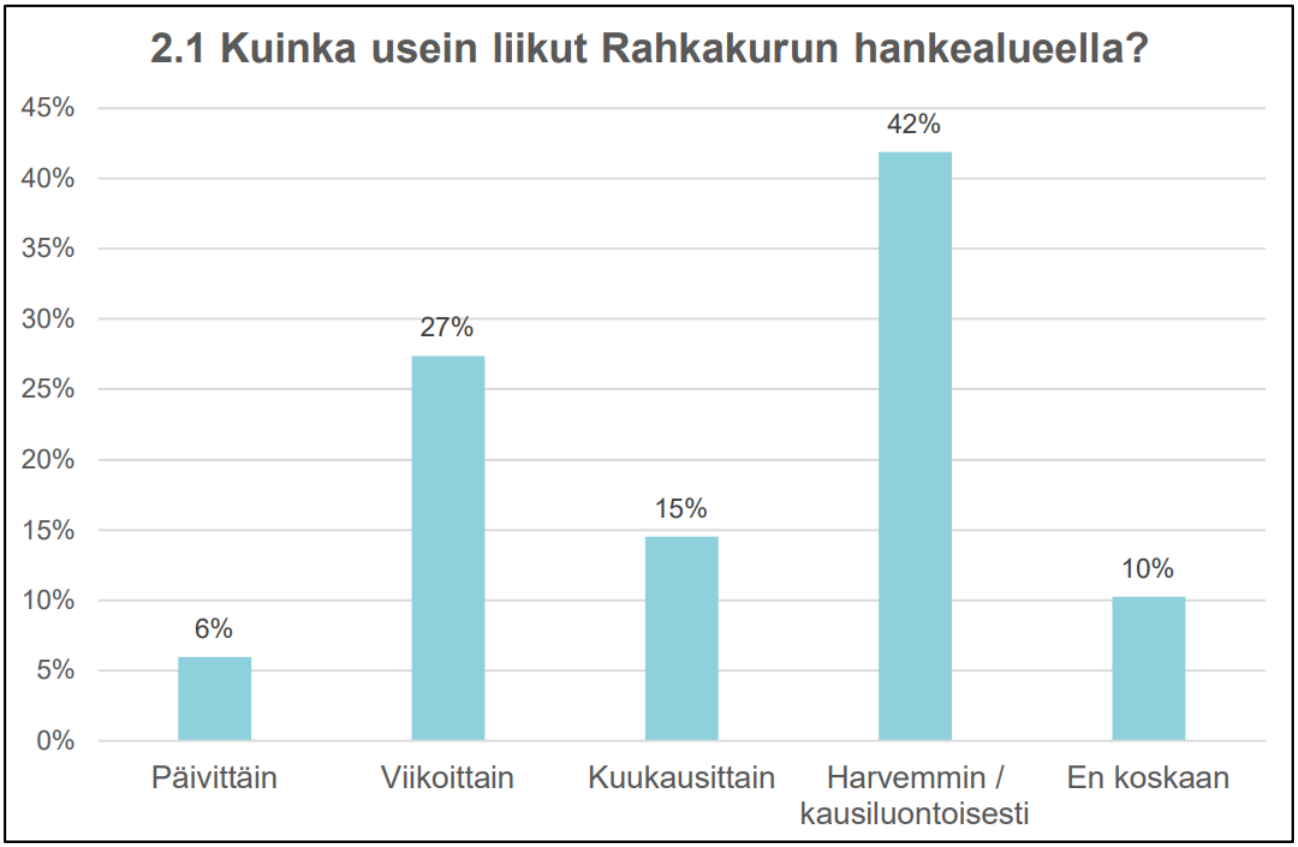
Kuva 87. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat merkityt virkistysreitit. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Hankealueesta 5 km säteellä sijaitsee merkittyjen reittien lisäksi useampia liikuntapaikkoja, kuten uimarantoja, kaukaloita, pallokenttiä, laavuja, motocrossrata ja ravirata. Hankealueen lähimmät virkistyskohteet keskittyvät ensisijaisesti Oulaisten keskustaajamaan sekä Pyhäjoen varrelle. Sähkönsiirtoreitin varrella tai läheisyydessä ei sijaitse merkittyjä liikuntapaikkoja. Lähin merkitty liikuntapaikka sijaitsee yli 5 km päässä sähkönsiirtoreitiltä. Hankealueesta 5 km säteellä tai sähkönsiirtoreitin lähialueella ei sijaitse Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuja virkistyskohteita, -alueita tai -reittejä. Hankealueesta 5 km säteellä sijaitsevat merkityt liikuntapaikat on esitetty ohessa (Kuva 88).



Kuva 88. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat merkityt virkistyskohteet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Hankealueen metsätalouskäytössä olevat osat ovat muiden metsätalousalueiden tavoin käytettävissä ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Asukaskyselyn vastauksien mukaisesti Rahkakurun hankealueella liikutaan ensisijaisesti harvemmin tai kausiluontoisesti (42 % vastanneista), viikoittain (27 % vastanneista) tai kuukausittain (15 % vastanneista) (Kuva 89). Asukaskyselyn mukaisesti hankealueella liikutaan viikoittain tai useammin monipuolisista syistä. Asukaskyselyssä viikoittain tai useammin hankealueella liikkuvat käyttävät hankealueen virkistyskohteita erityisesti retkeilyyn, ulkoiluun tai luonnon tarkkailuun, rauhoittumiseen ja rentoutumiseen tai marjastukseen ja sienestykseen. Viikoittain tai useammin hankealueella liikkuvat käyttävät hankealueen reittejä erityisesti kulkureittinä, sekä retkeily- tai ulkoilureittinä.



Kuva 89. Asukaskyselyn vastaajien liikkuminen hankealueella. Vastaukset on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=117). (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2024)

Metsästys

Hankealue sijoittuu lähes kokonaan Merijärven metsästäjien metsästysalueelle. Merijärven metsästäjät toimivat Merijärven kunnan alueella ja metsästysalueena on noin 23 000 ha. Merijärven metsästäjillä on Ylipäässä metsästysmaja. Ylipään alue sijaitsee noin 2,3 km päässä hankealueesta länteen.

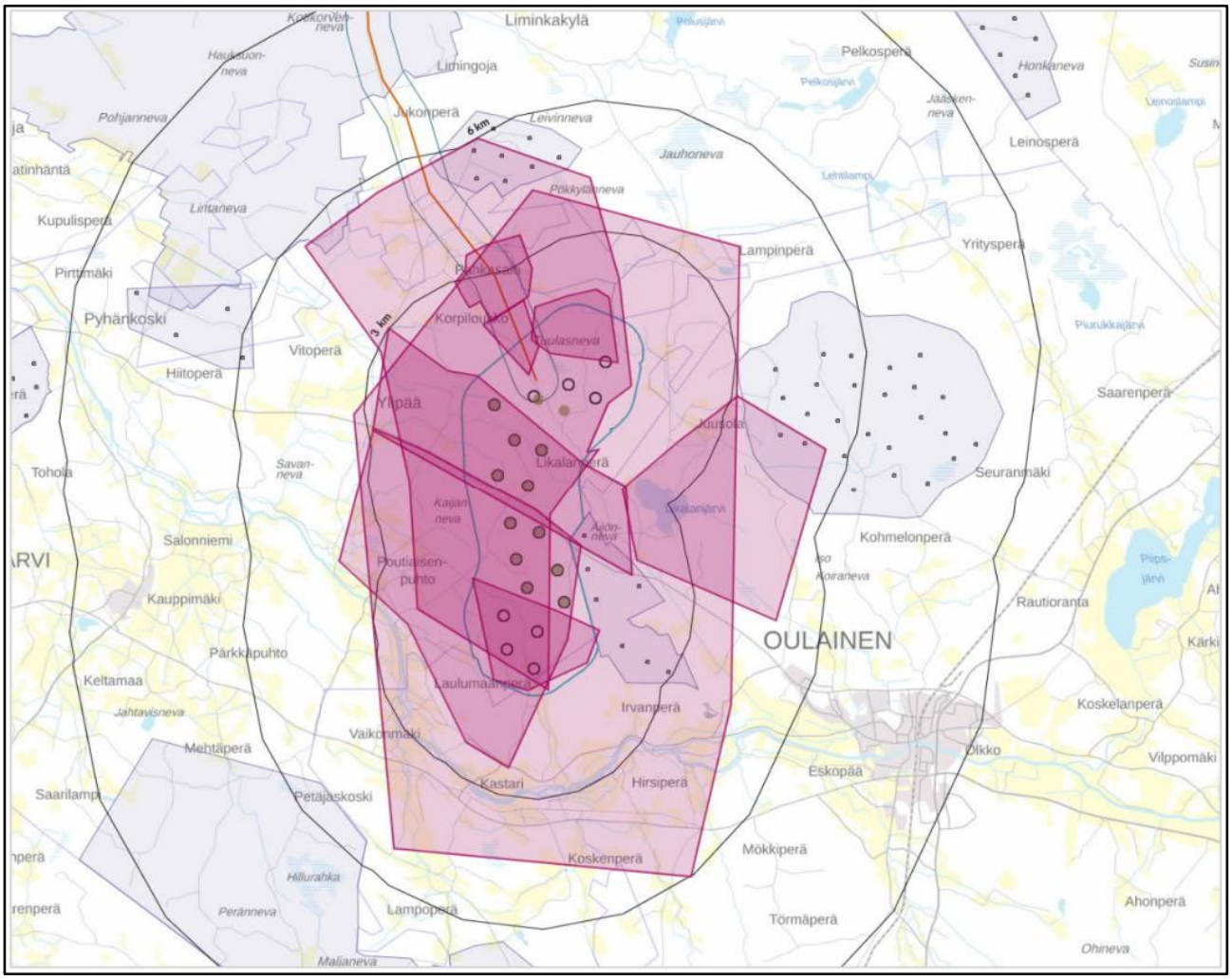
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole Metsähallituksen metsästyslupa-alueita, kuten hirvi- tai pienriista-alueita. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Oulaisten ja Raahen Seudun riistanhoitoyhdistysten alueille. Seuraavien metsästysseurojen alueita sijoittuu hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille:

- Merijärven metsästäjät
- Oulaisten metsästysseura
- Yppärin Erämiehet
- Pyhäjoen Metsästysseura
- Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo ry

Hankealueella metsästetään laajasti kaikkia riistalajeja, kuten lintuja, hirvieläimiä ja pienriistaa. Erityisesti hankealueen pohjoisosa on hyvää metsästysaluetta. Hankealueella sijaitsee yksi metsästysseuran käyttämä laavu. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu useiden metsästysseurojen alueelle ja sen alueella harjoitetaan hirven, pienriistan ja metsäkanalintujen metsästystä. Erityisesti Vihannintien ja Pahkasalontien välinen alue on nostettu esille merkittävänä metsästysalueena.

YVA-ohjelmasta saadun palautteen mukaan hankealueella on tärkeä merkitys paikallisille metsästyskäytön näkökulmasta.

Asukaskyselyn perusteella hankealueella sijaitsee yksi metsästykseen käytetty kohde hankealueen pohjoisosassa. Lisäksi merkintöjä metsästyskohteista sijaitsee hankealueen ulkopuolella. Metsästysaluemerkinnät kattavat osin koko hankealueen (Kuva 90), sähkönsiirtoreitin eteläosat sekä hankealueen itäpuoliset peltoaukeat. (Liite 8)


Liminkakylä
Limingoja
Pelkosperä
Honkaneva
Leinosperä
Jäänjärvi
Jäänjärvenneva
Jäänjärvenneva
Jäänjärvenneva

21.3 Vaikutusmekanismit

Virkistys

Virkistyskäytön ja alueen viihtyisyyden muutoksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden ja sähköaseman käyntiäänestä, tuulivoimaloiden pyörivien lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Lisäksi tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueilta poistettava puusto ja kasvillisuus voivat heikentää virkistys- ja metsästyskäytön edellytyksiä.

Tuulivoimarakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöä, ulkoilua ja liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan turvallisuussyistä. Hankealueella liikkumista rajoitetaan hyvin paikallisella tasolla, eikä liikkumista tulla rajoittamaan koko alueella samaan aikaan tai koko rakennusajan. Tämän lisäksi uudet tiet muokkaavat virkistys- ja ulkoilualueilla liikkumista. Hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa ulkoilureittien maisemaan. Vaikka hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita, voi tuulivoimaloiden suuri koko ja maisemamuutos yltää paljon laajemmalle alueelle ja kauemmas kuin hankealueen välittömään läheisyyteen. Voimalat näkyvät pitkälle ja voivat sitä kautta vaikuttaa kaukanakin olevien virkistysalueiden käyttökokemukseen. Alue soveltuu kuitenkin jatkossakin virkistys- ja ulkoilukäyttöön ja alueella voi liikkua vapaasti lukuun ottamatta sähköaseman aluetta, joka tullaan aitaamaan. Tuulivoimalapaikat ja sähkönsiirtoreitin johtoalue muuttuvat kuitenkin rakentamisen myötä rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi rajoittaa alueen virkistysmahdollisuuksia tai koettua viihtyisyyttä. Hankealue on suurilta osin aktiivisessa metsätalouskäytössä, eli alue on ajoittain muutostilassa hakkuiden myötä. Tämän takia talousmetsien virkistysarvot ovat alhaisemmat kuin koskemattomien metsäympäristöjen.

Metsästys

Metsästysmahdollisuuksiin hankkeella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Rakentamisen aikana alueella liikkumista rajoitetaan väliaikaisesti ja alueellisesti. Rakentamisen myötä metsäalueita poistuu käytöstä ja syntyy häiriövaikutuksia, joka voi karkottaa riistaeläimiä. Uudet ja parannetut tiet hankealueella taas parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat liikkumista alueella. Toisaalta tiestön ja sähkönsiirtolinjan rakentaminen pirstaloi metsäalueita ja metsästettävien metsäkanalintujen ja riistaeläinten elinympäristöä, ja tätä kautta vaikuttaa välillisesti metsästysmahdollisuuksiin.

Vaikka tuulivoimahanke ei estä metsästystä alueella, hankealueelle sijoittuva rakentaminen tulee rajoittamaan turvallista ampumasektoria voimaloiden ja sähköaseman osalta. Tuulivoimalan torni ja muut rakenteet muodostavat myös esteen ampumiselle etenkin latvalinnustuksessa. Lisäksi tuulivoimaloiden muokkaama metsästysalueiden maisema voi vaikuttaa metsästyksen koettuun hyötyyn ja virkistysarvoon negatiivisesti maiseman muuttuessa. Sähköaseman alueet aidataan, jolloin sen alueet poistuvat metsästyskäytöstä.

Riistaeläimiin voi kohdistua vaikutuksia läpi hankkeen elinkaaren. Rakentamisen ja purkamisen aikainen häiriö voi karkottaa riistaeläimiä. Lisäksi eläinten elinympäristön pirstaloituminen voi muuttaa niiden käyttäytymistä, mikä voi vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttamilla melu- ja välkevaikutuksilla voi olla vaikutusta eläinten käyttäytymiseen pitkällä aikavälillä.

21.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset virkistykseen ja metsästykseen arvioidaan karttamateriaalien, yleisötilaisuudessa saatujen kommenttien, metsästys- ja riistanhoitoyhdistysten haastatteluiden, asukaskyselyn tulosten sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla asiantuntija-arviona. Lisäksi virkistyskäyttöön ja ulkoiluun kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan muun muassa tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä laadittujen mallinnusten ja havainnekuvien perusteella.

Asukaskyselyn tulokset sekä kyselylomake on raportoitu yksityiskohtaisemmin erillisessä liitteessä (Liite 8).

Metsästysseuroista erikseen on haastateltu Merijärven metsästäjien edustajaa joulukuussa 2024. Lisäksi kommentteja on kysytty kaikilta hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuvilta metsästysseuroilta ja riistanhoitoyhdistyksiltä. Kommentteja on saatu sähköpostitse talvella 2024 metsästyksestä ja metsästysalueista Oulaisten ja Raahen riistanhoitoyhdistyksiltä sekä Metsästysseura Tarmolta ja Yppärin Erämiehiltä. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lajikohtaisten erillisselvitysten tuloksia, läheisten riistakolmioiden tietoja. Arviointi perustuu edellä esitettyjen keinojen avulla saataviin kokemuksiin metsästysmahdollisuuksien muutoksesta. Metsästysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös tutkimustietoa ja selvityksiä tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ja riistalajistoon.

21.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Virkistys

Vaikutusalueen laajuus

Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten maankäyttömuutos, melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset, voivat vaikuttaa hankealueen lisäksi myös sen välittömässä läheisyydessä ja sähkönsiirtoreitin varrella. Tämän lisäksi vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan myös kaukaisempia alueita, joiden virkistyskäyttöön arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi maisemamuutoksen kautta. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 30 km päähän, painotetaan arvioinneissa hankkeen lähialuetta, johon hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti voimakkaimmin maankäyttö- ja maisemamuutoksen, melu- ja välkehaittojen sekä rakentamisen aikaisten vaikutusten myötä. Tämän vuoksi hankkeen vaikutusalueeksi on määritelty 5 km etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Virkistysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti 5 km etäisyysvyöhykkeellä sijaitsevat viralliset virkistyskohteet, asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja reitit sekä muut virkistyskäyttöön soveltuvat alueet. Sähkönsiirtoreitin osalta vaikutusalueeksi on määritelty 500 m etäisyysvyöhyke, jonka alueella sähkönsiirtoreitin maisema- ja maankäyttömuutokset vaikuttavat voimakkaimmin.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys virkistyksen vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi. Hankealueella ja hankealueen ympäristössä on melko paljon monipuolista virkistyskäyttöä. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee melko paljon paikallisesti tärkeitä virkistyskohteita. Talousmetsävaltainen hankealue tarjoaa monipuolisia virkistysmahdollisuuksia paikallisille. Hankealueen ympäristössä sijaitsee kuitenkin paljon vastaavia ja koskemattomampia metsäalueita, eli paikallisten virkistystoiminta ei ole riippuvainen hankealueesta. Talousmetsäkäytön takia alueella on jonkin verran

ympäristöhäiriöitä, ja alue on ajoittaisessa muutostilassa metsätalouden toimenpiteiden, kuten päätehakkuiden takia. Tämän lisäksi hankealueen keskiosan läpi kulkevan yhdystie 7890:n liikenteen melu on virkistyskäytön viihtyisyyteen vaikuttava paikallinen ympäristöhäiriö.

Metsästys

Vaikutusalueen laajuus

Hankkeella on vaikutuksia metsästykseen hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä, jossa rakentamista toteutetaan. Lisäksi vaikutuksia syntyy alueella, jonne hankkeesta muodostuva melu ja välke leviävät. Vaikutuksia riistalajistoon voi olla jopa 1 km päässä voimaloista. Vaikutusalueeksi määritellään 1 km etäisyys voimaloista.

Vaikutusalueen herkkyys

Koko hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella harrastetaan metsästystoimintaa. Alue on hyvin metsästystoimintaan soveltuva, sillä tilastojen ja metsästysseuroilta saatujen tietojen mukaan alueella liikkuu runsaasti riistaeläimiä. Minkään metsästysseuran kaikki alueet eivät kuitenkaan sijoitu kokonaan hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille vaan samojen seurojen metsästysalueita on myös hankealueen ulkopuolella. Vaikutusalueen herkkyys metsästyksen osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

21.6 Arvio vaikutuksista virkistykseen ja haittavaikutusten lieventäminen

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten virkistyskäytölle kohdistuvat pääasiassa voimalapaikoille, teille, sähköaseman alueelle ja sähkönsiirtoreitille. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa virkistystä häiritsevästä melusta, rakentamisen aikaisesta liikkumisen rajoittamisesta sekä liikenteen ja rakentamisen mahdollisista tai koetuista turvallisuusuhista. Rakennusaikana liikkumista alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti ja paikallisesti turvallisuussyistä, ja rakentamisen aikainen liikenne voi rajoittaa metsäteiden muuta käyttöä. Rakentamisen takia luonnossa liikkumiseen ja luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää metsäpinta-alaa poistuu hankealueelta noin 54 hehtaaria vaihtoehdossa VE1 ja 32 hehtaaria vaihtoehdossa VE2. Tämän lisäksi alueen käyttäjilleen tärkeät paikalliset virkistyskohteet voivat sijoittua rakentamisen aikaisten vaikutusten vaikutusalueelle. Asukaskyselyssä tunnistettuja tärkeitä virkistyskohteita ja -reittejä sijaitsee muun muassa hankealueen etelä-, keski- ja pohjoisosissa (Kuva 91). Suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia virallisiin virkistyskohteisiin tai virkistysreitteihin ei arvioida syntyvän.

Rakentamisaikana alueen virkistysarvo alenee melun vuoksi esimerkiksi maansiirtokoneiden, nostureiden ja rakentamistoimenpiteiden takia. Melu on kuitenkin vain paikallista, lyhytkestoista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden ympäristöön ja sähkönsiirtoreitin alueelle. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa virkistykselle, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen myötä jotkin virkistyskäyttöön soveltuvat paikat voivat kuitenkin tuhoutua. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja vaikutuksista laajasti paikallisille.

Liikenteen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuljetusreittien yhteyteen. Liikennemäärän kasvu aiheuttaa ajoittaista ja lyhytkestoista meluhaittaa teiden yhteydessä sijaitseville virkistysreiteille. Liikennemäärien kasvu voidaan myös kokea turvattomana ja häiritsevänä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia voimakkaammat, mutta lyhytkestoisemmat. Rakentamisen aikaisten meluvaikutuksien lieventämiskeinoja on kuvattu tarkemmin luvussa 12 ja rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksien lieventämiskeinoja luvussa 22.

Normaalitoiminta

Hankealueella liikkuminen on vapaata tuulivoimaloiden käytön aikana, eivätkä tuulivoimalat tai voimajohto estä alueella liikkumista tai sen virkistyskäyttöä. Poikkeuksena on hankkeen sähköaseman alue, joka tullaan aitaamaan, mikä rajoittaa sähköaseman välittömässä läheisyydessä liikkumista.

Virkistyskäyttömahdollisuudet rajoittuvat rakennettavilla tuulivoima-alueilla, mutta niiden osuus koko hankealueesta on suhteellisen pieni. Rakennettavien alueiden osuus koko hankealueesta on yhteensä noin 54 hehtaaria (2,2 % osuus koko pinta-alasta) hankevaihtoehto VE1:ssä ja 32 hehtaaria (1,3 % osuus koko pinta-alasta) hankevaihtoehto VE2:ssa. Rakennettavat alueet sijoittuvat kuitenkin ensisijaisesti talousmetsäalueille, joiden virkistyskäyttömahdollisuudet ovat alhaisemmat kuin hankealueen koskemattomissa metsäympäristöissä. Virkistyskäyttöön soveltuvia metsäympäristöjä säilyy hankealueella arviolta 2200 hehtaaria. Tämän lisäksi hankealueen lähiympäristössä sijaitsee runsaasti vastaavia virkistyskäyttöön soveltuvia talousmetsiä ja koskemattomampia metsäympäristöjä, jolloin paikallinen virkistystoiminta ei ole täysin riippuvainen hankealueesta. Olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja tukevat virkistyskäyttöä. Uudet tiet mahdollistavat marjastajien, sienestäjien, luonnossa liikkujien ja metsästäjien liikkumista niille sopivilla alueilla.

Hankealueelle sijoittui asukaskyselyssä useita merkintöjä virkistyskäytön tärkeistä kohteista. Tärkeitä virkistyskohteita sijoittui hankealueen etelä- ja pohjoisosiin sekä muutamia myös hankealueen keskiosiin (Kuva 91). Tärkeitä virkistysreittejä sijoittui koko hankealueelle, ja muita kulkureittejä etenkin hankealueen keskiosaan. Tärkeitä virkistysalueita sijoittui koko hankealueelle ja sen lähiympäristöön, mutta merkinnät painottuivat erityisesti hankealueen etelä- ja keskiosiin. Asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet sijoittuivat hankealueen eteläosassa ensisijaisesti tuulivoimaloiden 1, 2, 17 ja 19 läheisyyteen (Kuva 91). Etenkin Väiskinmaan luonnonsuojelualueelle ja VE1 voimalan 19 läheisyyteen merkittiin runsaasti tärkeitä virkistyskohteita. Asukaskyselyssä korostui hankealueen eteläosan merkitys etenkin retkeilyn ja ulkoilun, marjastuksen ja sienestyksen sekä rauhoittumisen ja rentoutumisen kannalta. Hankealueen eteläosaan ja hankealueen eteläpuolelle Pyhäjoen tuntumaan sijoittui asukaskyselyssä melko paljon tärkeitä virkistys- ja muita reittejä. Asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet sijoittuivat hankealueen pohjoisosassa ensisijaisesti tuulivoimaloiden 9, 10, 13 ja 15 läheisyyteen. Etenkin Tuulasnevalle ja Viirelänojan varrelle merkittiin runsaasti tärkeitä virkistyskohteita. Hankealueen keskiosaan Ylipääntien varrelle sijoittui asukaskyselyssä vähemmän tärkeitä virkistyskohteita, mutta alue toimii silti paikallisesti tärkeänä virkistys-, kulku- ja muuna reittinä.

Sähkönsiirtoreitti voi vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin paikallisesti maisema- ja maankäyttömuutoksen myötä. Sähkönsiirtoreitin johtoalue sijaitsee miltei täysin talousmetsäympäristöissä. Sähkönsiirtoreitin johtoaluetta voi jatkossakin hyödyntää esimerkiksi virkistyskäyttöön kuten sienestykseen, marjastukseen ja retkeilyyn jatkossakin. Sähkönsiirtoreitin johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan noin 50 hehtaarin alalta, joka voi helpottaa paikallisesti maastossa liikkumista. Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsee runsaasti virkistyskäyttöön soveltuvia talousmetsiä sekä koskemattomampia metsäympäristöjä.

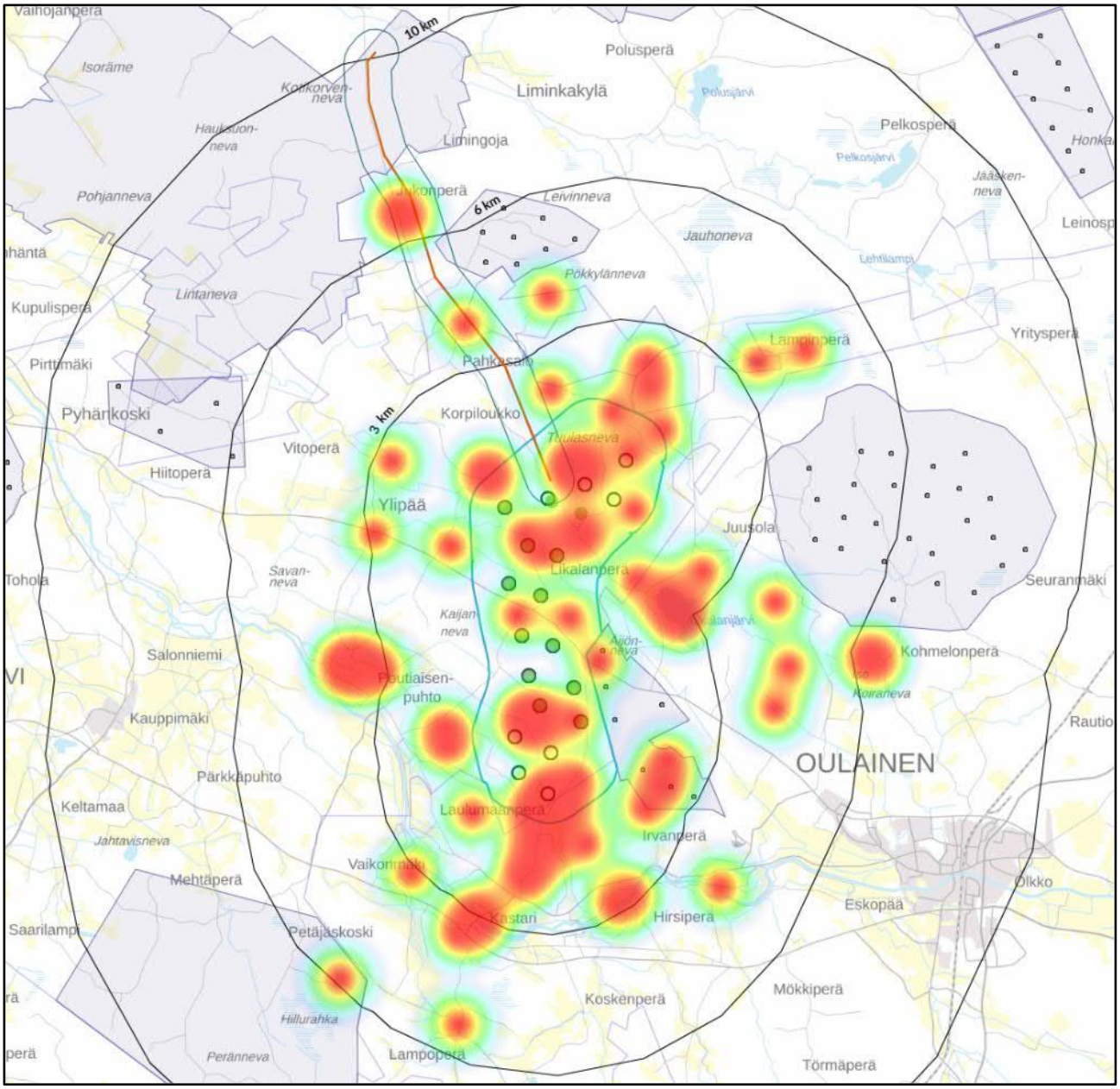
Alueella liikkumista voivat rajoittaa myös tuulivoimaloiden aiheuttamat epämiellyttävät tunteet tai pelko tuulivoimaloiden onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvä lumi tai jää voi aiheuttaa vaaraa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkuville. Riskejä käsitellään tarkemmin luvussa 26. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, niiden olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta

Vaikka hankealueella ei sinänsä ole estettä liikkumiselle ja virkistyskäytölle, voivat tuulivoimaloista 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. Meluvaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 12.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tunnistettu, että hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia etenkin tuulivoima-alueen avoimille lähialueille, jotka ovat asumis- ja virkistyskäytössä. Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu myös etäämmälle, mikäli alueet ovat avoimia ja maalaismaisia eikä niissä ole vielä hallitsevaa tuulivoimaelementtiä. Vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole metsään tai rakennuksiin rajautuvilla alueilla. Asukaskyselyssä erityisesti hankealueen eteläiset ja pohjoiset osat ja hankealueen ulkopuoliset eteläiset ja itäiset alueet koettiin paikallisesti merkittävinä virkistyskohteina. Maisemalliset yhteisvaikutukset ja maisemallinen muutos voi keskeisesti heikentää alueiden koettuja virkistysarvoja, mahdollisesti heikentäen alueiden virkistysmahdollisuuksia. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 13.

Asukaskyselyssä suurin osa vastanneista arvioi hankkeen harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset pääosin kielteisiksi. 16 % vastaajista arvioi virkistyskäyttövaikutusten olevan yksi hankkeen kolmesta merkittävimmistä kielteisestä vaikutuksesta. 76 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. 60 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen virkistyspaikkoihin, kuten mökkeihin, laavuihin ja kotiin. 68 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen marjastukseen ja sienestykseen. Noin 52 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä hiihtoon ja lumikenkäilyyn. Hankealueella harjoitetaan monipuolista virkistystoimintaa, mutta asukaskyselyn vastauksissa korostuvat erityisesti alueen käyttötarkoitus retkeilyyn, ulkoiluun tai luonnon tarkkailuun (56 % vastanneista), marjastukseen tai sienestykseen (48 % vastanneista) tai rauhoittumiseen ja rentoutumiseen (38 % vastanneista). Asukaskyselyn tärkeät kohteet ovat esitetty taulukossa (Taulukko 63).



Kuva 91. Asukaskyselyn vastaajien merkinnät tärkeistä kohteista hankealueen ympäristössä.

Taulukko 63. Asukaskyselyn tärkeiden virkistyskohteiden, -reittien ja- alueiden merkintöjen lukumäärät ja sijainnit.

Virkistysmerkinnät	Merkinnät (lkm.)	Merkintöjen sijainti
Retkeily, ulkoilu ja luonnon tarkkailu	17	Hankealueen etelä-, keski- ja pohjoisosa, lähiympäristö
Rauhoittuminen ja rentoutuminen	14	Hankealueen etelä- ja pohjoisosa, lähiympäristö
Marjastus ja sienestys	8	Hankealueen pohjoisosa, eteläosa, lähiympäristö
Metsästys	7	Hankealueen koillisosa, lähiympäristö
Hiihto tai lumikenkäily	3	Laulumaanperä
Muut kohteet	22	Hankealueen lähiympäristö
Retkeily- tai ulkoilureitti	16	Hankealueen etelä-, keski- ja pohjoisosat, sähkönsiirtoreitti, lähiympäristö
Kulkureitti	7	Hankealueen keskiosan poikki
Hiihto- tai lumikenkäilyreitti	3	Hankealueen poikki

Muu reitti	17	Hankealueen etelä- ja keskiosat, lähiympäristö
Ulkoilualue	17	Hankealueen etelä- ja koillisosa, lounainen lähiympäristö
Metsästysalue	9	Hankealue ja sen lähiympäristö
Marjastus- ja sienestysalue	7	Hankealueen eteläosa, sähkönsiirtoreitti, lähiympäristö
Muut tärkeät alueet	14	Hankealueen etelä- ja pohjoisosat, Likalanjärvi ja muu lähiympäristö

YVA-ohjelmasta esitetyissä mielipiteissä on muutamaan kertaan nostettu esiin huoli siitä, miten tuulivoimahanke vaikuttaa alueen läheisiin virkistyskohteisiin ja tätä kautta liikunnan, luonnon ja elämyksien kokemiseen.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia virkistyskäytölle. Toiminnan päätyttyä virkistyskäytön mahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä tuulivoimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkitystä virkistyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta virkistysvaikutukset levittäytyvät voimakkaimmin Rahkakurun hankealueen lisäksi Maaselänkankaan tuulivoimahankkeen alueelle, Rahkakurun hankealueesta itäkaakkoon. Toteutuessaan Rahkakurun ja Maaselänkankaan tuulivoimahankkeet muodostavat yhtenäisen, noin 3000 hehtaarin kokoisen tuulivoima-alueen. Tämä yhtenäinen tuulivoima-alue sijaitsee lähimmillään 2 km etäisyydellä Oulaisten keskustaajamasta, ja lähimmillään 1 km etäisyydellä Pyhäjoen varren kyläasutuksesta. Rahkakurun ja Maaselänkankaan hankkeiden yhteisvaikutukset, kuten maankäytön muutos sekä melu- ja välkevaikutukset rajautuvat pääosin vain hankealueille ja niiden lähialueille. Näillä vaikutuksilla voi kuitenkin olla estevaikutuksia erityisesti hankealueen eteläosissa sijaitseviin asukaskyselyn tärkeisiin virkistyskohteisiin ja -reitteihin. Näitä tärkeitä virkistyskohteita käytetään paikallisten toimesta etenkin retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. Tämän seurauksena tärkeiden kohteiden koettu virkistysarvo ja virkistyksen viihtyisyys voi heikentyä.

Tämän lisäksi virkistysvaikutukset ulottuvat laajemmalle erityisesti maisemamuutoksen seurauksena, etenkin 0–9 kilometrin lähivaikutusalueella sijaitseville virkistyskäytön alueille. Rahkakurun ja Maaselänkankaan hankkeista arvioidaan syntyvät kielteisiä maisemallisia vaikutuksia etenkin Pyhäjoen varren virallisiin ulkoilureitteihin, ulkovirkistyskohteisiin sekä asukaskyselyssä osoitettuihin alueen tärkeisiin virkistyskohteisiin ja -reitteihin. Maisemavaikutuksia voi syntyä erityisesti avoimien alueiden virkistyskohteille, kuten Oulainen-Pyhäjoki pyöräilyreitille, Petäjäskosken maisemaladulle, Kalaputaan ladulle sekä Yrjölän ja Kastarin ulkoliikuntapaikoille. Tämän lisäksi Pyhäjoen varren virkistyskohteille voi syntyä maisemallista saartovaikutusta Kettukankaan vireillä olevan tuulivoimahankkeen toteutuessa. Virkistyskäyttöön vaikuttavia maisemallisia saartovaikutuksia voi syntyä myös Rahkakurun, Maaselänkankaan ja Karahkan välisille virkistyskohteille. Näihin kohteisiin lukeutuvat erityisesti Petäjäniemen ja Keltaharjun laavut sekä Likalanjärven lähiympäristön asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja -reitit. Rahkakurun, Silovuoren ja Hauksuonnevan tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa vähäisempiä virkistyskäytön vaikutuksia maisemallisen saartovaikutuksen takia muutamille hankealueen pohjoisosan ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön asukaskyselyn tärkeille virkistyskohteille ja -reiteille.

Yhteisvaikutuksissa virkistysvaikutukset pysyvät kokonaisuudessaan melko samankaltaisina, mutta kattavat huomattavasti laajemman alueen. Voimakkaimmat maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan kohdistuvan Pyhäjoen varren virkistyskohteisiin Maaselänkankaan ja Kettukankaan saartovaikutuksen takia.

Virkistyskäytön yhteisvaikutuksia arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että tuulivoimalat eivät ole uusia elementtejä alueen maisemassa, sillä alueella sijaitsee jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tämän lisäksi hankealueen ympäristössä tulee säilymään runsaasti virkistyskäyttöön soveltuvia laajoja metsäympäristöjä erityisesti hankkeen kaakkois-, länsi- ja koillisosissa, joihin ei arvioida syntyvän virkistyksen yhteisvaikutuksia. Tämän lisäksi Oulaisten ja Merijärven keskustaajamissa ja niiden lähiympäristössä säilyy runsaasti virallisia virkistyskohteita ja -reittejä, joihin ei arvioida syntyvän virkistyksen yhteisvaikutuksia. Yksittäisen tuulivoimahankkeen toteutuessa osa alueen virkistystoiminnasta voi siirtyä toiselle lähialueelle, mutta useamman hankkeen toteutuessa osa virkistystoiminnasta voi päättyä kokonaan estevaikutuksien takia. Virkistyksen yhteisvaikutuksia arvioitaessa on myös huomioitava, että voimalamäärältään ja pinta-alaltaan Rahkakurun hanketta suuremmat, Karahkan toiminnassa oleva sekä Haukssuonnevan ja Kettukankaan suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet todennäköisesti vaikuttavat toteutuessaan voimakkaammin virkistyksen kokonaisvaikutuksiin alueella.

Rahkakurun, Maaselänkankaan, Karahkan ja Silovuoren yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa sekä rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana että normaalitoiminnan aikana (Taulukko 64). Vaikka hankkeiden virkistysvaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat, syntyy vaikutuksia laajemmalle hankkeiden yhteisvaikutteisen melun, välkkeen, maankäytön- ja maisemamuutoksen seurauksena. Hankevaihtoehdossa VE2 virkistyskäytön yhteisvaikutukset jäävät vaikutusalueeltaan ja voimakkuudeltaan hieman hankevaihtoehto VE1:tä lievemmäksi pienemmän voimalamäärän takia. Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan virkistyksen yhteisvaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulivoimahankkeiden kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön voidaan vähentää tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirtoreitin sijoittelun jatkosuunnittelulla. Hankkeen rakentamisen ajankohdista ja sijainneista, tiestön käyttörajoituksista sekä melua, ilmansaasteita tai pölyä aiheuttavista rakentamisvaiheista tulisi tiedottaa riittävän aikaisin ja kaikille hankealueen vaikutuspiiriin kuuluville.

Mainituilla lieventämistoimenpiteillä voidaan vähentää hankkeen kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, mutta lievennystä ei arvioida niin suureksi, että merkittävyyden luokka muuttuisi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen, normaalitoiminnan tai yhteisvaikutusten osalta.

Vaihtoehtojen vertailu

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaisesti vaihtoehto VE2, jossa on osoitettu vähemmän voimaloita hankealueelle, on suositumpi kuin voimalamäärällisesti suurempi vaihtoehto VE1. Suosituin vaihtoehto asukaskyselyn mukaan on kuitenkin VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

VE0: Hankealueen nykyisillä metsätalouskäytössä olevilla alueilla virkistystoiminta voi jatkua kuten tähänkin asti, eli vaikutuksia ei synny.

VE1: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 64). Alue on rakennettavan tiestön myötä virkistyskäyttöön hieman saavutettavampi, mutta toisaalta virkistyskäyttömahdollisuudet vähenevät jonkin verran virkistyskäytöstä 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 jonkin verran suuremmat kuin hankevaihtoehdossa VE2, koska tuulivoimaloita on enemmän. Sähkönsiirtoreitin vaikutus virkistykselle arvioidaan vähäisen kielteiseksi sekä rakentamisen että normaalitoiminnan aikana.

VE2: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 64). Niin rakentamisen aikaiset kuin normaalitoiminnankin aikaiset vaikutusten hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1, mutta hieman vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja voimalamäärästä johtuen. Pienemmän voimalamäärän takia hankealueen etelä- ja pohjoisosiin sijoittuu todennäköisemmin alueita, jotka säilyvät virkistysarvoiltaan ja luonnonrauhaltaan nykyisen kaltaisina. Nämä alueet korostuivat myös asukaskyselyssä paikallisesti tärkeinä ja monipuolisina virkistyskohteina. Tämän lisäksi haitalliset virkistysvaikutukset keskittyvät yhdystie 7890:n tuntumaan, jonka liikenteen melu on paikallinen ja jatkuvaluontoinen virkistyskäytön viihtyisyyteen vaikuttava ympäristöhäiriö. Sähkönsiirron vaikutus on sama kuin VE1 kohdalla, koska reitti on sama.

Taulukko 64. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset sekä yhteisvaikutukset virkistyskäyttöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Virkistys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

21.7 Arvio vaikutuksista metsästykseen ja haittavaikutusten lieventäminen

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille kuten tuulivoimalapaikkojen, tiestön, sähkönsiirtoreitin ja sähköaseman alueille sekä niiden lähiympäristöön. VE1 osalta rakennettavia kohteita sijaitsee koko hankealueella ja VE2 osalta hankealueen keskiosassa. Töiden aikana liikkumista hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella voidaan rajoittaa turvallisuussyistä, mikä haittaa metsästystä. Rakentamisen sijoittuessa ajankohtaan, jolloin metsästys alueella on aktiivista voi vaikutukset olla suurempia. Metsästys on usein aktiivisimmillaan syksyllä ja talvella.

Alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi, joka vähentää metsästysmahdollisuuksia hankealueella. Tarkempi

kuvaus vaikutuksista metsäkanalintujen ja joidenkin riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen alueella on tarkasteltu kappaleessa 7.6.2 (Linnusto) ja kappaleessa 6.6 (Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö). Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästykseen ovat samankaltaiset kuin voimaloiden. Riistaeläimet ja -linnut voivat karttaa aluetta, jossa ihmistoiminta lisääntyy rakentamisen seurauksena, joka vähentää metsästysmahdollisuuksia hankealueella. Sähkönsiirtoreittien vaikutusta linnustoon on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.6.4.

Metsästysseurojen edustajien mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä metsästetään laajasti eri riistalajeja. Metsästystoimintaa harjoitetaan myös koko hankealueella, mutta erityisesti hankealueen pohjoisosassa. Myös sähkönsiirtoreitillä harjoitetaan metsästystä. Seurat arvioivat rakentamisen heikentävän metsästysmahdollisuuksia hankealueella, muttei estävän sitä kokonaan. Seurat peräänkuuluttavat jatkuvaa yhteydenpitoa hankekehittäjän ja metsästysseuran välillä, jotta metsästystä voidaan harjoittaa rakentamisen aikana turvallisesti ja mahdollisimman tavanomaiseen tapaan. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioidaan vaikuttavan kielteisesti metsästystoimintaan mutta vain väliaikaisesti sen rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Hankkeen toteuttaminen muuttaa hankealueen maisemaa ja ympäristöä nykyisestä. Alueella metsästävät voivat kokea vaikutuksia metsästykseen ja metsästysviihtyvyyteen metsästysalueiden luonteen muuttuessa. YVA-ohjelman lausunnoissa on tuotu ilmi, että alueella metsästetään ja metsästystä halutaan hankealueella harjoittaa myös jatkossa. Asukaskyselyssä onkin tuotu ilmi arvioita hankkeen kielteisistä vaikutuksista metsästykseen. Myös tutkimuksissa riistaeläinten on arvioitu siirtyvän pois tuulivoimaloiden läheisyydestä. 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. 2020(A)). Luken ulkomaalaisista tutkimuksista koostaman aineiston mukaan tuulivoimaloilla oli karkottava vaikutusvaikutuksia riistaeläimistä metsäkanalintuihin ja sorsiin (Tolvanen ym., 2024).

Heikompi metsästyskokemus voi laskea alueen kiinnostavuutta metsästystarkoitukseen ja sen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen.

Hankealueella metsästäminen on kuitenkin jatkossakin mahdollista, joskin rajoitetumpaa kuin aikaisemmin. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä tai metsästyskoiraharrastamista alueella, mutta pienentää siihen käytettävissä olevien alueiden metsäpinta-alaa voimaloiden, sisäisen sähköverkon ja tieverkoston rakentamisen takia. Vaihtoehdosta riippuen noin 2–3 % hankealueen maankäytöstä muuttuu metsästä rakennetuksi alueeksi. Voimaloiden ja muun rakennettujen alueiden ympäristössä liikkuminen on sallittua ja mahdollista. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan.

Voimalat ja sähköasema aiheuttavat rajoituksia turvalliseen ampumasektoriin, joka voi vähentää metsästysmahdollisuuksia hankealueella. Tuulivoimalaa kohti ei luonnollisesti saa ampua. Voimalat ovat sijoittuvat etäälle toisistaan (noin 600–1000 metriä), jolloin alueelle mahtuu hyvin metsästämään turvallisesti. Turvallisessa ampumasektorissa on riittävä vara viereisiin metsästäjiin sekä varmistettava turvallinen tausta. Ampuminen on sallittua ampumasektoreiden mukaiseen suuntaan, eli riittävä vara tuulivoimaloihin ja sen rakenteisiin sivusta sekä riittävä etäisyys

ampumasuuntaan. Hankealueella metsästäessä tulee noudattaa voimassa olevaa metsästyslainsäädäntöä ja hyvää metsästystapaa.

Hankealueella sijaitsee yksi laavu ja hankealueesta 2,3 km etäisyydellä sijaitsee metsästysmaja. Lisäksi hankealueella sijaitsee metsästyskohteita, joita käytetään aktiivisesti metsästyksessä. Metsästyskäytössä hyödynnettävien taukopaikkojen, auton pysäköintipaikkojen tai metsästystornien sijoittamisessa ja käytössä tulee ottaa huomioon tuulivoimaloista mahdollisesti putoava tai sinkoutuva jää. Myös liikkumista jäänheiton riskialueella sen riskin aikana on hyvä välttää. Vaikka riski on pieni niin se voi aiheuttaa pelkoa alueella liikkuessa ja siten sillä on vähäinen kielteinen vaikutus metsästykseen hankealueella. Tutkimusten mukaan jään sinkoutuminen lähialueille on erittäin epätodennäköistä. Riskiä voidaan myös vähentää entisestään liikkumalla yli 80 metrin etäisyydellä voimaloista, jolloin riski jään osumiselle on vielä pienempi. Jään heittoa tuulivoimaloista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 27.4 (Jäätyminen ja jään irtoaminen).

Metsästystoiminnan rajoittumisella arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus metsästykseen.

Tuulivoima-alueen rakentamisen myötä parannettu ja kehitetty tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta, mikä osaltaan parantaa metsästyksen edellytyksiä ja liikkumista alueella. Samalla uudet tiet pirstaloivat yhtenäisiä metsäalueita. Rahkakurun hankealueen 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. Paremmalla tiestöllä arvioidaan olevan vähäinen myönteinen vaikutus metsästykseen.

Sähkönsiirtoreitin johtoalue saattaa vaikuttaa metsästykseen myös myönteisesti helpottamalla kulkua metsäisillä alueilla ja luomalla maastoon uusia avoimia paikkoja esimerkiksi ampumasektoreita ja passilinjoja varten. Avoimeksi raivatulle johtoalueelle voidaan myös tapauskohtaisesti perustaa riistapeltoja tai riistanruokinta- ja kyttäyspaikkoja, jotka luovat uusia mahdollisuuksia alueen metsästyskäyttöön ja vaikuttava myönteisesti metsästykseen. Voimajohtoaukeita voidaan käyttää hyvän näkyvyyden vuoksi esimerkiksi hirvenmetsästykseen. Turvallisuussyistä passipaikat on voimajohdon läheisyydessä sijoitettava niin, etteivät johdon tai pylväiden rakenteet ole ampumalinjalla.

Sähkönsiirtoreitti pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita, jolla voi olla kielteinen vaikutus metsästyskokemukseen. Sähkönsiirtoreitti vaatii maa-alaa noin 50 hehtaaria.

Haastateltujen metsästysseurojen, joiden metsästysalueita hankealueelle sijoittuu, edustajat arvioivat, että hanke voi aiheuttaa sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia metsästykselle. Kielteisiä vaikutuksia voi muodostua riistalajeille, metsästyskokemukselle sekä metsästykselle ylipäätään metsästysalueiden vähentyessä. Myönteisiä vaikutuksista nostettiin esiin ovat hankealueen parempi ja kunnossapidetty tiestö ja sähkönsiirtoreitin avoimet maastot. Yhden metsästysseuran mukaan metsästystä tuulivoimaloiden alueella voidaan harjoittaa lähes tavanomaiseen tapaan normaalitoiminnan aikana. Toinen seura totesi vaikutusten olevan kielteisiä metsästysalueiden vähentyessä.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia virkistyskäytölle. Tämä tarkoittaa alueella liikkumisen ja metsästyksen ajoittaista rajoittamista

turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä metsästysmahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä voimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkitystä virkistyskäytölle.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisen aikana yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden (Maaselänkangas, Karahka ja Silovuori) kanssa ei synny, sillä alueet ovat jo rakennettuja. Normaalitoiminnan aikana yhteisvaikutuksia lähialueiden hankkeiden kanssa syntyy, kun täysin metsäiset metsästysalueet hankealueen ympäristössä vähenevät entisestään. Useat lähekkäiset hankkeet voivat myös karkottaa riistalajistoa laajemmin. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Koko toiminnan aikaisia haittavaikutuksia onkin mahdollista lieventää asianmukaisella ja saavutettavalla tiedottamisella rakentamisen aiheuttamista rajoituksista alueen metsästystoimintaan. Mahdollisista rajoituksista rakennustöiden aikana voidaan sopia yhdessä maanomistajien ja metsästysseurojen kanssa. Vuorovaikutus metsästysseurojen ja hanketoimijan välillä voi vähentää hankkeesta aiheutuvaa haittaa metsästykselle.

Tunnistetut lieventämistoimenpiteet eivät vaikuta arvioinnin lopputulokseen, vaan vaikutukset arvioidaan rakentamisen aikana kohtalaisen kielteisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia metsästykseen ei synny, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Metsästysmahdollisuudet heikkenevät rakennettavilta tuulivoimaloiden alueilta, uusien huoltoteiden varrella ja poistuvat aidattavan sähköaseman alueelta. Näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on noin 3 %. Muu alueet jäävät nykyiselle käytölleen ja näin ollen metsästyskäyttöön. VE1:ssa voimaloita sijoittuu koko hankealueelle ja siten laajemmalle alueelle kuin VE2:ssa. VE1:n **rakentamisen ja toiminnan päättämisen** aikaiset vaikutukset alueen metsästyskäyttöön arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä. Normaalitoiminnan** vaikutukset metsästykseen arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** (Taulukko 65).

VE2: Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin VE1:ssa, mutta niitä syntyy vähemmän pienemmän voimalamäärän myötä. VE2:ssa voimalat myös sijoittuvat pienemmälle alueelle hankealueen keskiosaan, jolloin rakentamista kohdistuu pienemmälle alueelle. Maankäyttö muuttuu hankealueesta noin 2 % alueelta. Vaikutukset ovat kohdistuvat kuitenkin lähes yhtä laajalle alueelle ja sähkönsiirtoreitti on VE1 vastaava. VE2 aiheuttaa kuitenkin vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin VE1, mutta eron ei arvioida olevan niin suuri, että arvioinnin merkittävyys muuttuisi. VE2:n **rakentamisen aikaiset sekä toiminnan lopettamisen** vaikutukset metsästykseen arvioidaan olevan **kohtalaisia kielteisiä**. **Normaalitoiminnan** aikana **vähäisiä kielteisiä** VE1:tä vastaavasti.

Taulukko 65. Hankkeen vaikutukset metsästykseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

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 Rahkakurun 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.

22 Liikenne

22.1 Arvioinnin päätulokset

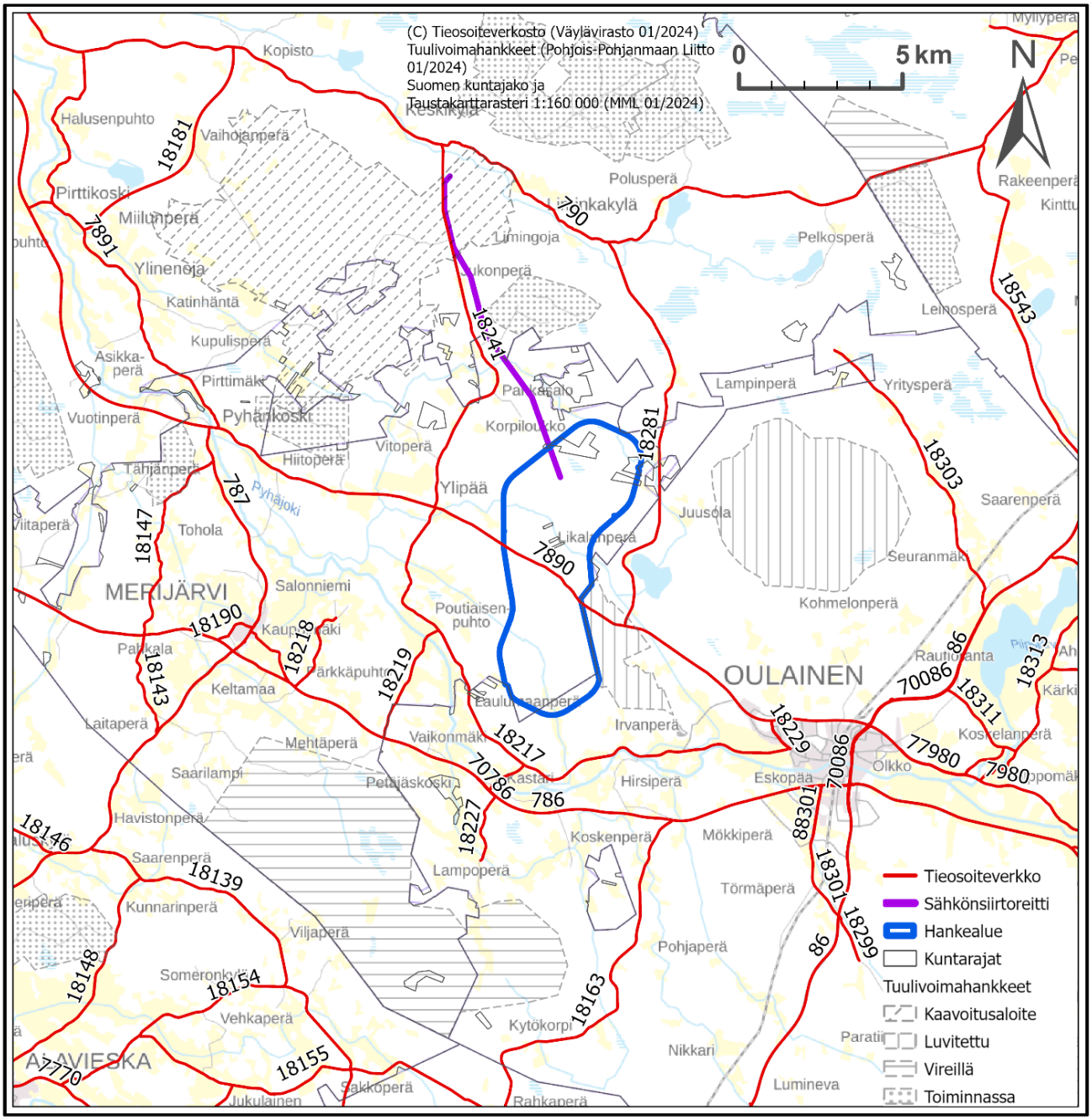
Merkittävimmät vaikutukset maaliikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa ja ilmailuun normaalitoiminnan aikana. Liikennettä aiheutuu maa- ja kiviaineksen, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines suunnitellaan otettavaksi hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä, mikä vähentää hankealueen ympäristön teihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat eivät aiheuta maaliikenteelle haittaa, vaan mahdollisen myönteisen vaikutuksen teiden ylläpitoasteen noston takia. Purkamistoiminnan vaikutus maaliikenteeseen on pienempi kuin rakentamisen aikainen vaikutus.

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen osalta kokonaisuutena arvioituna **kohtalaisia kielteisiä**. Voimajohdon rakentaminen arvioidaan vaikuttavan liikenteeseen **vähäisen kielteisesti**. Rakentamisen loputtua vaikutus arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden ylläpidon ansiosta. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan suurusluokaltaan vastaaviksi, VE2:n ollessa kuitenkin kielteisiltä vaikutuksiltaan vähäisempi. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat toiminnassa, jolloin merkittäviä yhteisvaikutuksia liikenteeseen ei synny.

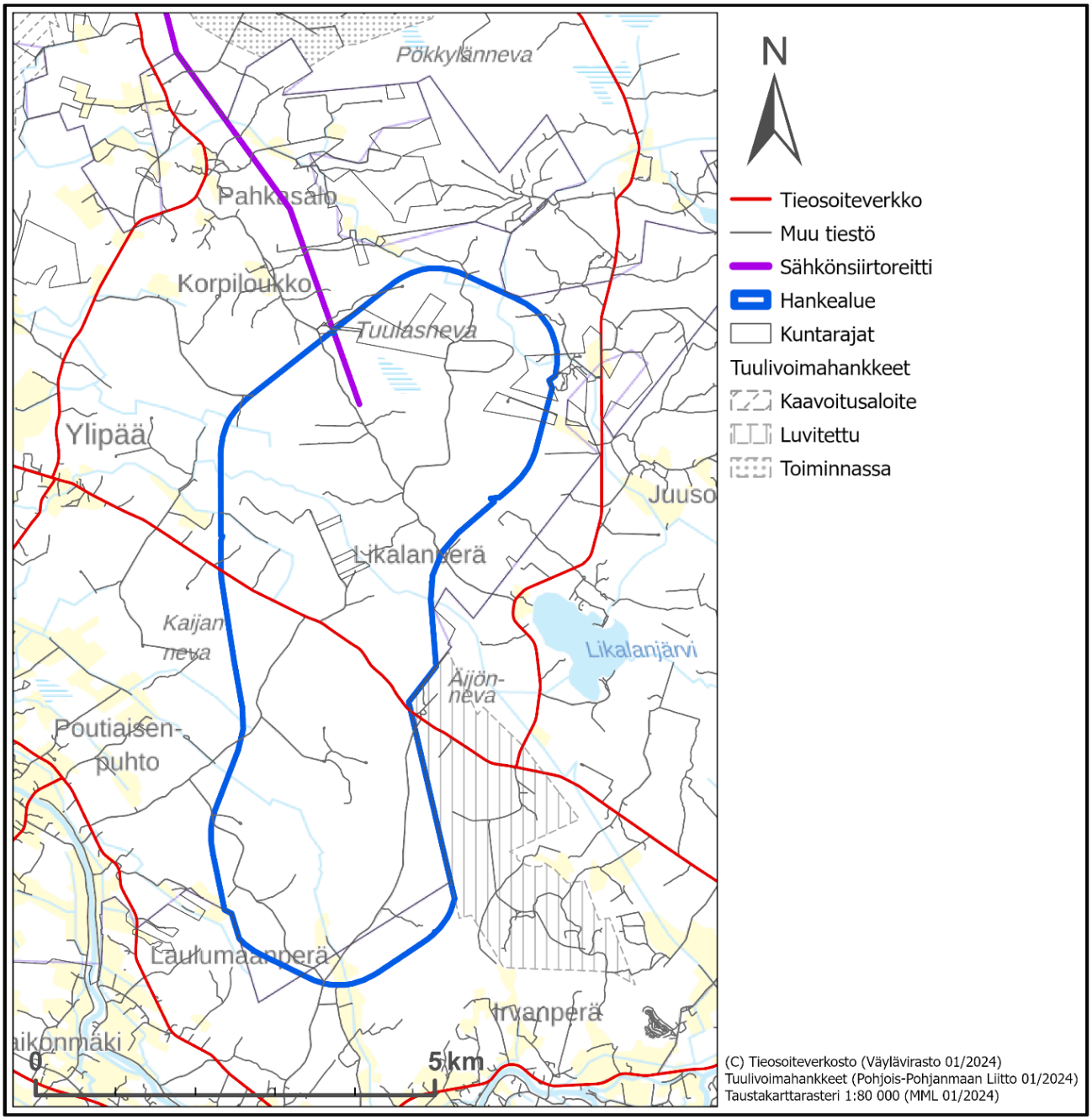
22.2 Nykytila

Tiestö

Hankealueen läpi kulkee yhdystie 7890. Länteen kuljettaessa Merijärven Pyhänkosken kohdalla tie 7890 vaihtuu seututieksi 787 kulkien Pyhäjoelle asti. Yhdystie 7890 on yksikaistainen päällystetty tie. Hankealueen itäpuolta sivuaa etelä- pohjoissuunnassa yhdystie 18281, jonka kautta osa hankkeen pohjoispuolen kuljetuksista suunnitellaan järjestettäväksi. Molemmat yhdystiet ovat päällystämättömiä ja sivuavat hankealuetta 1–3 km etäisyydellä. Lähimmät suuremmat tiet kuten Kantatie 86 sijaitsee etäämmällä hankealueesta. Kantatie 86 kulkee Oulaisten kautta Limingasta Kannukseen. Pääväyläksi luokiteltu Valtatie 8 kulkee lähellä rannikkoa Turusta Ouluun. Hankealueella sijaitsee myös jonkin verran metsäautoteitä (Kuva 92 ja Kuva 93).

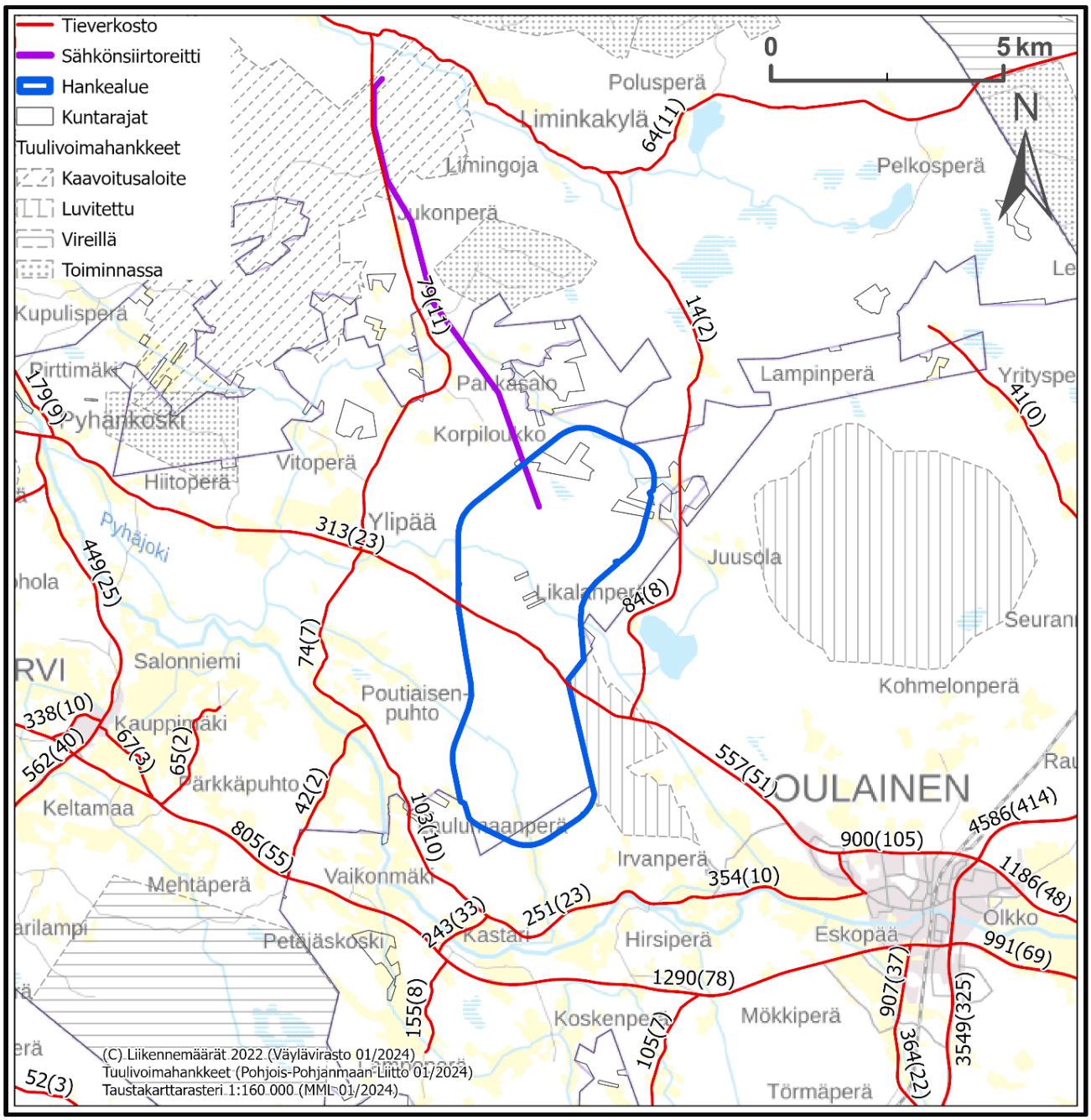


Kuva 92. Hankealueen ympäristön tieosoiteverkko ja näiden tienumerot. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.



Kuva 93. Hankealueen metsäautotiet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

Väyläviraston liikennemääräaineistojen (2022) perusteella hankealueen läpi kulkevan tien 7890 keskivuorokausiliikenne (KVL) vuonna 2022 oli 313 ajoneuvoa, josta 23 raskasta ajoneuvoa. Oulaisiin jatkuvalla tiellä lähempänä Oulaisia vastaavat luvut ovat 557 ajoneuvoa, joista 51 on raskaan liikenteen osuus (Kuva 94 ja Taulukko 66).



Kuva 94. Kartta liikennemääristä alueella (KVL = keskivuorokausiliikenne ilmoitettu ensin ja suluissa KVL raskaan liikenteen osuus). Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

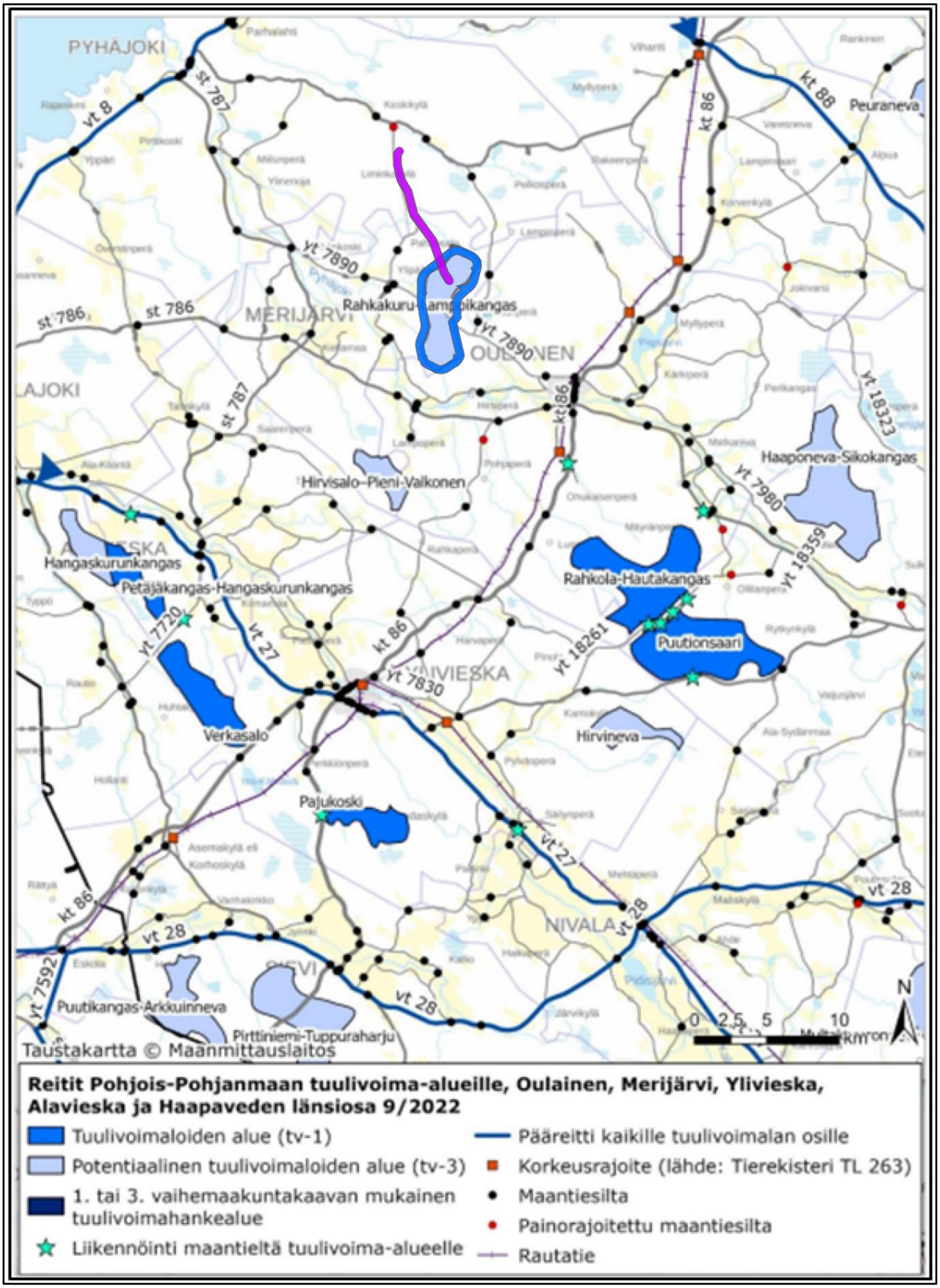
Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille tehdyssä liikennöitävyysselvityksessä (2022) on tunnistettu reittejä maakuntien alueella sijaitseville tuulivoimahanke-alueille (Kuva 95). Liikennöitävyysselvityksen mukaan:

”Oulaisessa lähimpänä rannikkoa sijaitsevalle Rahkakuru-Lampikankaan tuulivoima-alueelle on todennäköisesti liikennöitävä valtatien 8 pääreitin suunnalta. Valtatieltä 8 kääntyy kaakkoon päin asfalttipintainen seututie 787, joka muuttuu yhdystieksi 7890. Reitti on aiemmissa selvityksissä arvioitu potentiaaliseksi reitiksi Oulaisessa sijaitsevalle tuulivoima-alueelle liikennöitäessä. Ajoradan leveys on seutu- ja yhdysteillä 6–6,5 m. Yhdystiellä 7890 päällyste on huonokuntoinen. Lisäksi reitillä on useita ylitettäviä siltoja.”

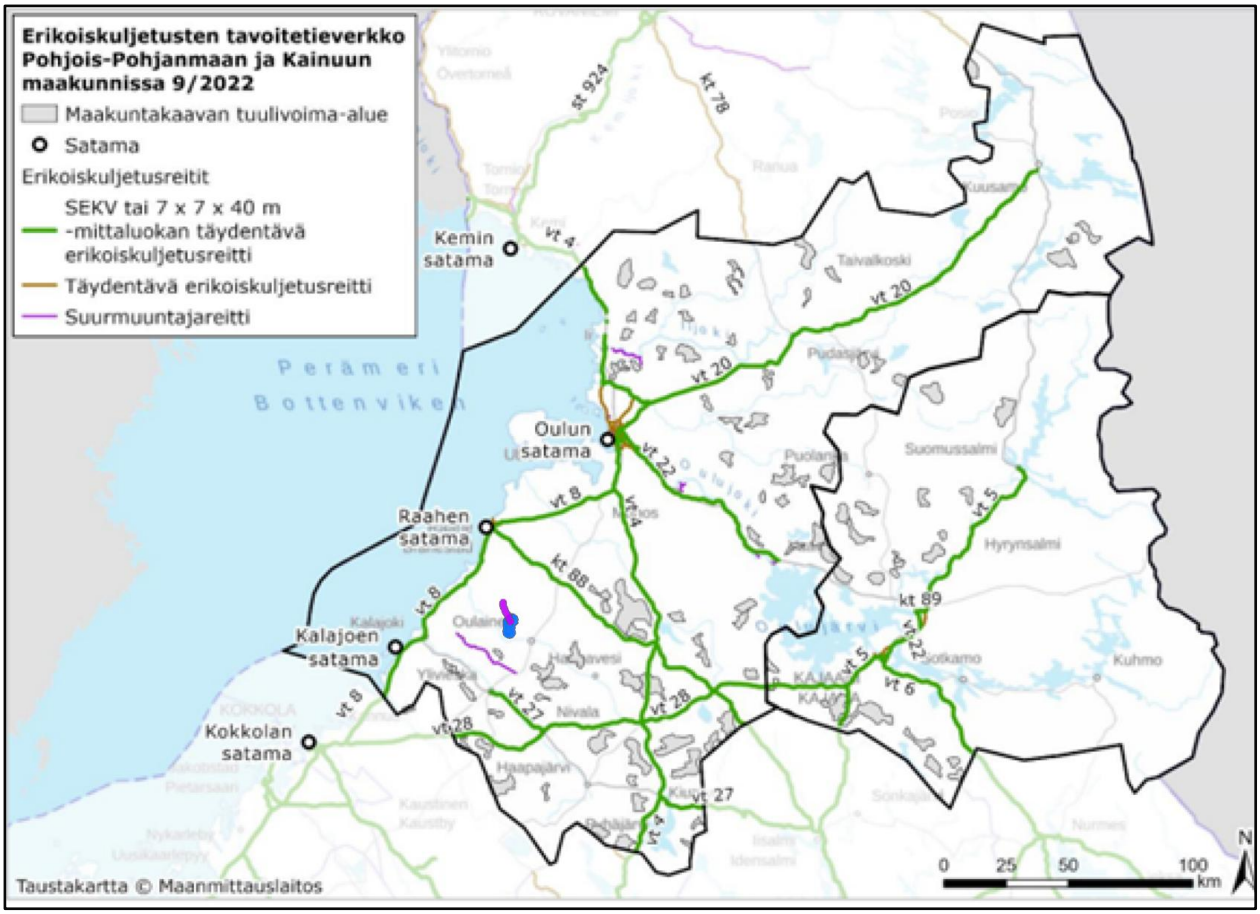
Taulukko 66. Maanteiden liikennemäärät kuljetusreitillä ja hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
8	Raahe – Pyhäjoki	3800–6253	406–581
8	Kalajoki – Pyhäjoki	3104–7494	387–727
86	Liminka-Oulainen	3414	364
86	Ylivieska-Oulainen	3640	244
88	Raahe-Vihanti	939	131
787	Pyhäjoki – Pyhänkoski	462–767	35–41
7890	Ylipääntie, Merijärvi	313	23
	Pyhäjoentie, Oulainen	557	51
18281	Likalantie, Oulainen	84	8
	Tuulasperäntie, Pyhäjoki	14	2
18217	Kalaputaantie (pohjoisosa), Merijärvi	74	7
	Kalaputaantie (Laulumaanperä), Merijärvi	103	10
	Irvantie, Oulainen	251	23

Erikoiskuljetusreittiverkosto Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa kattaa Oulun, Raahen ja Kalajoen satamat. Rahkakurun hankealue sijaitsee erikoiskuljetusreitteihin nähden valtatiestä 8 katsottuna lähimmillään noin 22 km itään ja kantatiestä 88 noin 20 km lounaaseen (Kuva 96). 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 & Kainuun liitto 2022).



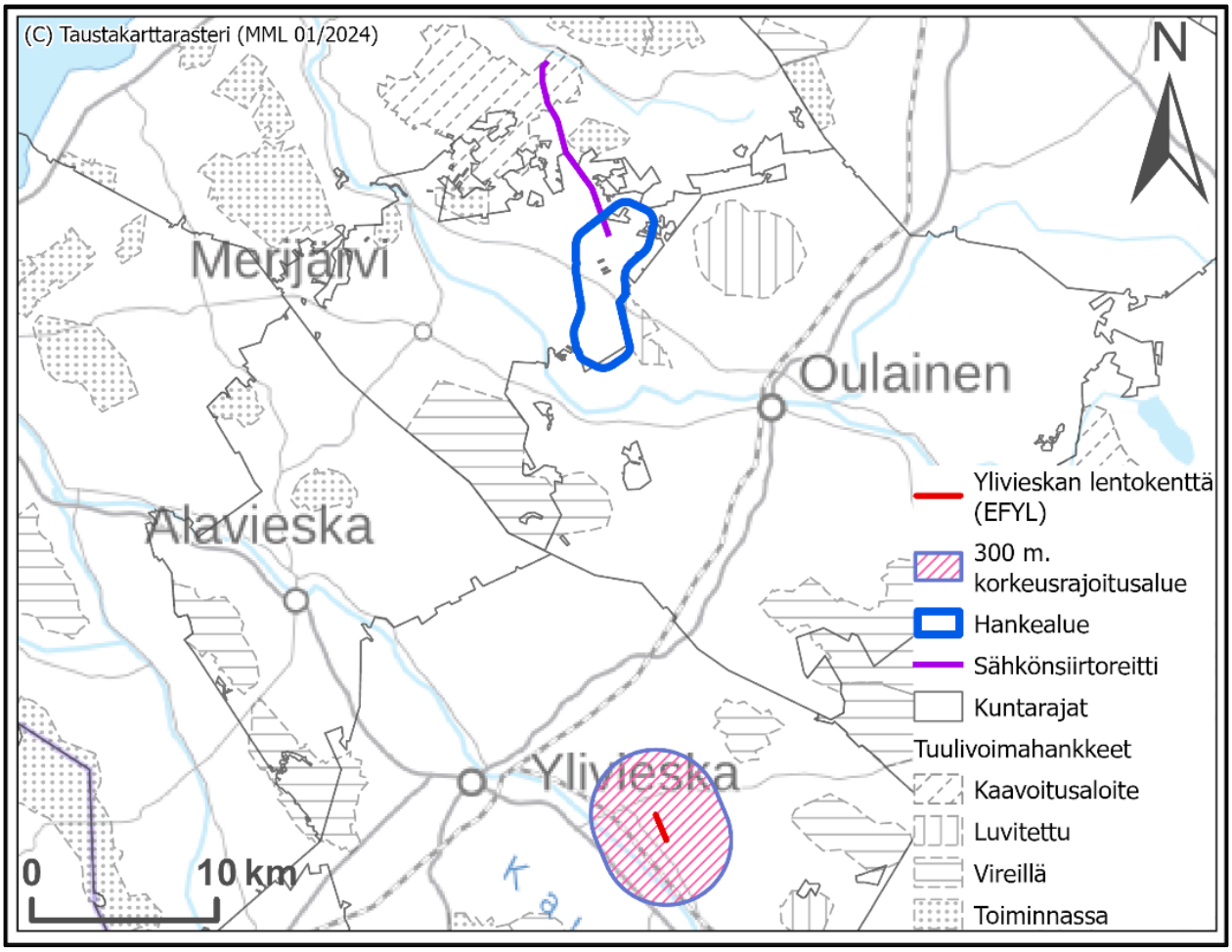
Kuva 95. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille tehdyn liikennöitävyysselvityksen mukaiset reitit tuulivoima-alueille ja Rahkakurun hankealue ja sähkönsiirtoreitti suhteessa reitteihin.



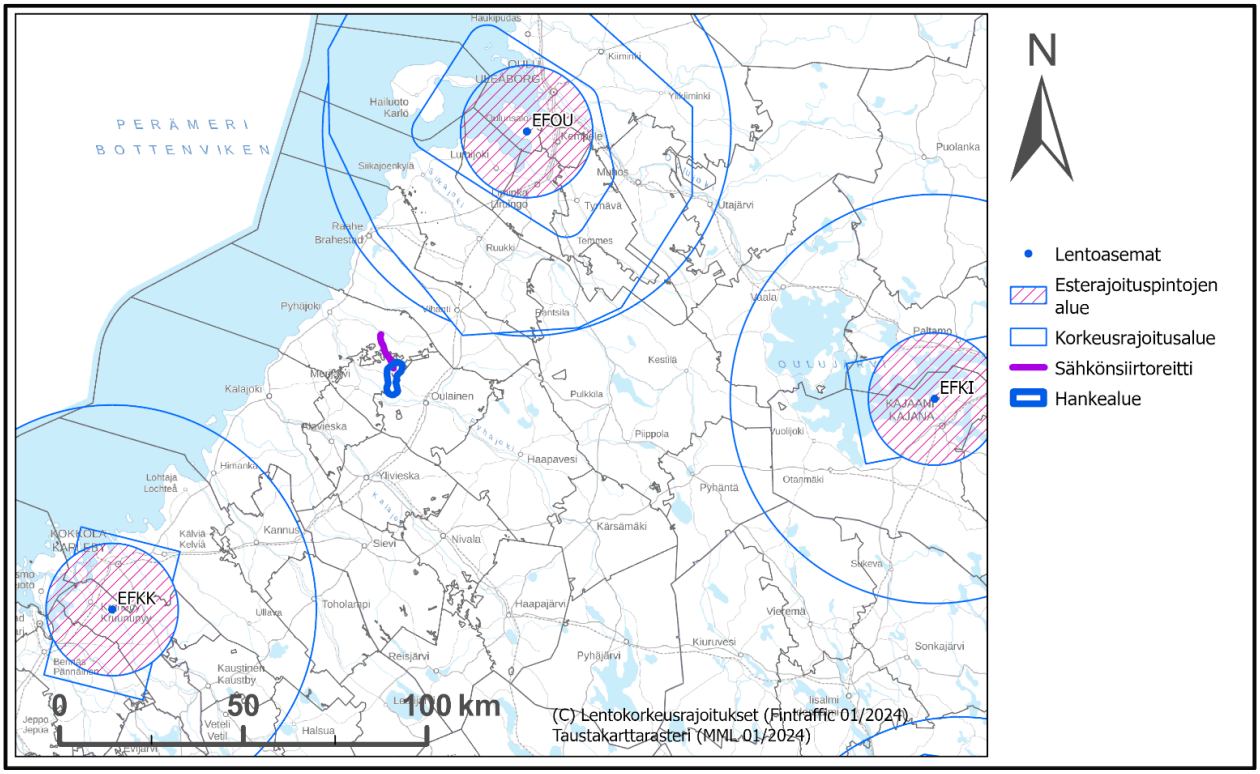
Kuva 96. Ote Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien liikennöitävyysselvityksestä. Kartalla on esitetty hanke-alue suhteessa Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun erikoiskuljetusreitteihin.

Rautatie- ja lentoliikenne

Lähin rautatieasema sijaitsee Oulaisissa noin 10 km ja lähin lentokenttä noin 25 km päässä hanke-alueesta etelään Ylivieskassa (Kuva 97) (EFYL). Lentokenttä on harrastekäytössä. Hankealueen lähellä ei sijaitse matkustajakäytössä olevia lentokenttiä eivätkä lentoasemien korkeusrajoitusalueet ylety hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille (Kuva 98). Oulun lentokenttä (EFOU) sijaitsee hanke-alueesta noin 72 km koilliseen, Kajaanin lentokenttä (EFOU) itään noin 145 km, Kokkola-Pietarsaari (EFKK) noin 95 km lounaaseen hankealueesta.



Kuva 97. Ylivieskan lentokentän 300 metrin korkeusrajoitusalue suhteessa hankealueeseen. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.



Kuva 98. Hankealuetta lähimmät lentoasemien korkeusrajoitusalueet. Tuulivoimahankkeet esitetty tammikuun 2024 tilanteen mukaisesti.

22.3 Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen toiminnan vaikutus liikenteeseen ja liikkumiseen syntyy pääasiassa rakentamisvaiheessa, jonka vaikutukset liittyvät mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja teiden kuntoon. Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuonna kuljetetaan maarakennus- ja perustustöihin tarvittavat materiaalit. Toisen vuonna kuljetetaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osat, joista merkittävä osuus on erikoiskuljetuksia. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten kuljetukset vaativat aina varoitusautot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä tuulivoimaloiden lavat, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus voi olla jopa yli 100 metriä mikäli roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka voi olla erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävää. Suuri raskaan liikenteen määrä voi olla uhka liikenneturvallisuudelle ja etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle. Liikenteen lisäys tulisi tapahtumaan arviolta viitenä päivänä viikossa (maanantaista perjantaihin) rakentamisvaiheen ajan, kello 7–21 välillä. Osa erikoiskuljetuksista on mahdollisuus suorittaa yöaikaan, jotta liikenteeseen kohdistuisi mahdollisimman vähän häiriöitä.

Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Lisäksi hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja huoltotiet synnyttävät niiden rakentamisvaiheessa hetkellisiä melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Rakentamisvaiheessa on myös tavallista enemmän työmatkaliikennettä. Liikenteen lisääntymisen myötä rakentamisen aikana onnettomuusriskit kasvavat.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä (käsitellään tarkemmin kappaleessa 26.4). Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylä-virasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä. Liikenteen osalta on myös hyvä huomioida ilmastonmuutoksen tuomat lisääntyvät sateet ja lyhenevät routajaksot, ja niiden vaikutukset teiden kunnossapitoon.

Toiminnan päättyessä tuulivoimalarakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä. Lopettamistoimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Toiminnan päättämisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, jolloin raskaan liikenteen määrä pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, lopettamisvaiheen liikennevaikutukset pienenevät entisestään verrattuna rakentamisvaiheeseen.

22.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu käyttämällä saatavilla olevia liikennetietoja ja alustavaa arviota hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aiheuttamista liikennemääristä. Niistä on arvioitu hankkeen eri toimintavaiheissa aiheuttama liikennemäärien lisäys. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen lähiteillä tapahtuneet onnettomuudet ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arvioina.

Aineistona on käytetty Väyläviraston WMS-aineistoa:

- Tieliikenteen liikennemäärät (2012–2023)
- Raskaan liikenteen liikennemäärät (2012–2023)
- Päällysteiden kunto 2023
- Tiesuunnitelmat ja -hankkeet
- Tasoristeykset

Teiden ja hankealueen liikenteen herkkyys on arvioitu hankkeen pituuden, tavanomaisen ja raskaan liikenteen, teiden kunnon sekä herkästi häiriintyvien kohteiden perusteella. Lisäksi on arvioitu ovatko tiet valtakunnallisesti, alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä teitä, ja onko teillä kapasiteettia ylläpitää lisääntyvää liikennettä. Lisäksi on otettu huomioon väylille suunnitellut tiehankkeet. Mahdolliset painorajoitukset selvitetään ennen kuljetusten aloittamista.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu massojen ja osien (mm. voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella yhden vuoden aikana. Yhden vuoden ajalla on arvioitu olevan 310 työpäivää. Maa-aines suunnitellaan pääsääntöisesti otettavan hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä. Muu rakennusmateriaali (betoni ja raudoitusteräs) tulee hankealueen ulkopuolelta. Arvioinnissa oletetaan betoni- ja raudoitusteräskuljetusten tapahtuvan ensimmäisenä rakennusvuotena ja tuulivoimalaosien kuljetuksen toisena rakennusvuotena.

Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kummassakin hankevaihtoehdoissa on jaettu työpäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua alueen nykyisiin liikennemääriin (keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL). Henkilöliikenne hankealueelle on verrattain vähäistä, joten sitä ei ole lisätty laskelmiin, joten liikenteen kasvu koskee kokonaisuudessaan raskaan liikenteen kasvua. Jos liikenteen lisäys on alle 5 %, vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu vähäinen kielteinen, 5–10 % kohtalainen kielteinen, 10–20 % suuri kielteinen ja yli 20 % erittäin suuri kielteinen.

Ensimmäinen rakennusvuosi

Ensimmäisenä rakennusvuonna kuljetettavien betoni- ja teräskuormien on arvioitu kuljetettavan yhdysteitä 7890 ja 787 pitkin kuljetusten mahdollisesti jakautuen Oulaisten ja Merijärven suunnan välillä (Taulukko 67).

Kuormien määrät on laskettu sillä olettamuksella, että:

- Jokaista voimalaa kohden betonia tarvitaan noin 1200 m³
- Betoniauton oletettu tilavuus 8 m³
- Jokaista voimalaa kohti tarvitaan raudoitusterästä kolme tavanomaista kuljetusta
- Kuljetukset tehdään yhden vuoden työpäivien (310) aikana

Taulukko 67. Kuljetusmäärien arvio ensimmäisen rakennusvuoden aikana. Päivittäiset kuljetusmäärät sisältävä myös tyhjinä poistuvat kuljetukset.

Hankevaihto-ehto	Betoni (m³)	Betonikuor-mat, kpl	Raudoituste-räskuorma, kpl	Kuormat yht., kpl:	Betoni- ja te-räskuormat kpl/pv
VE1	22800	2850	57	2907	18
VE2	15600	1950	39	1989	13

Toinen rakennusvuosi

Toisen vuoden kuljetusten arvioidaan saapuvan ensisijaisesti Raahen satamasta ja kuljetus hanke-alueelle tapahtuu reitillä Raahen satama-Pyhäjoki-Merijärvi-Hankealue teitä 8, 787 ja 7890 pitkin. Toissijaiset reititykset toisen vuoden kuljetuksille olevan Kalajoen satama-Pyhäjoki-Merijärvi-hankealue (tiet 8, 787 ja 7890) tai vaihtoehtoisesti Raahen satama-Vihanti-Oulainen-hankealue (tiet 8, 88, 86 ja 7890). Kuljetusreiteille ei sijoitu tasoristeyksiä.

Voimalaosien erikoiskuljetukset ja tavanomaiset kuljetukset on arvoitu kestävän noin neljä kuukautta. Neljän kuukauden ajalla on arvioitu olevan 80 työpäivää. Yksittäisen voimalan rakentaminen arvioidaan edellyttävän 19 kuljetusta, joista 16 on erikoiskuljetuksia. Kuljetusten jakautuminen työpäiville on esitetty taulukossa (Taulukko 68).

Taulukko 68. Kuljetusmäärien arvio toisen rakennusvuoden aikana. Päivittäiset kuljetusmäärät sisältävät myös tyhjinä poistuvat kuljetukset.

Hankevaihtoehto	Tuulivoimalaosat, kpl/pv, neljän kk ajan
VE1	9
VE2	6

Yllä olevissa taulukoissa on esitelty vain sisään tulevat kuormat, jolloin lopullisiin arvioihin kuljetusten määrä on kaksinkertaistettava, jotta myös tyhjänä palaavien kuljetusten vaikutus huomioidaan.

Muut huomioon otettavat asiat

Sähkönsiirtoreittien vaikutus liikenteelle ja väyliin on arvioitu selvittämällä risteävien väylien kokonaismäärä ja arvioimalla niiden liikennöintimäärät sekä lähellä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset, jolloin on pystytty arvioimaan niihin kohdistuva mahdollinen haitta. Lisäksi liikenteen osalta melu-, päästö- ja tärinähaitat on arvioitu melu- ja sosiaalisten vaikutusten arviossa. Liikenteen päästöt ovat merkityksettömiä, joten niiden vaikutusta mm. ilmanlaatuun ei arvioitu erikseen.

Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012).

Hankkeen läheiset Karahkan ja Maaselänkankaan tuulivoimalahankkeet ovat valmistuneet vuoden 2024 aikana. Hankkeet ovat käyttäneet osin yhteisiä tieosuuksia ja suorittaneet alueen päällystämättömille teille parannustoimia, jotka mahdollistavat tuulivoimaosien kuljetukset.

22.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

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

Vaikutusalueen herkkyys

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

Herkkyydeltä yhdystie 18281 ja hankealueen metsätiet arvioidaan luokkaan **vähäinen**, teiden ollessa vähän liikennöityjä ja joiden varrella ei ole herkästi häiriintyviä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Loma- tai asuinkäytössä olevia rakennuksia kyseisten teiden varsilla on joitain, ja tiet todennäköisesti vaativat parannustoimia hankealueen kuljetusten toteutumista varten.

Tieosuuksien 787 ja 7890 varsilla ei ole herkästi häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita. Teiden varsilla on pääasiassa haja-asutusta. Lännestä (Merijärven suunnasta) saavuttaessa reitti kulkee Pyhäkosken ja Ylipään kylien läpi, joissa asutusta on keskittyneemmin tien varressa. Tieosuudet yhdysteillä 7890 lännen ja idän suunnasta sekä tieosuus seututiellä 787 ovat paikallisesti tärkeitä teitä ja arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **kohtalainen.**

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

22.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

22.6.1 Rautatie- ja lentoliikenne

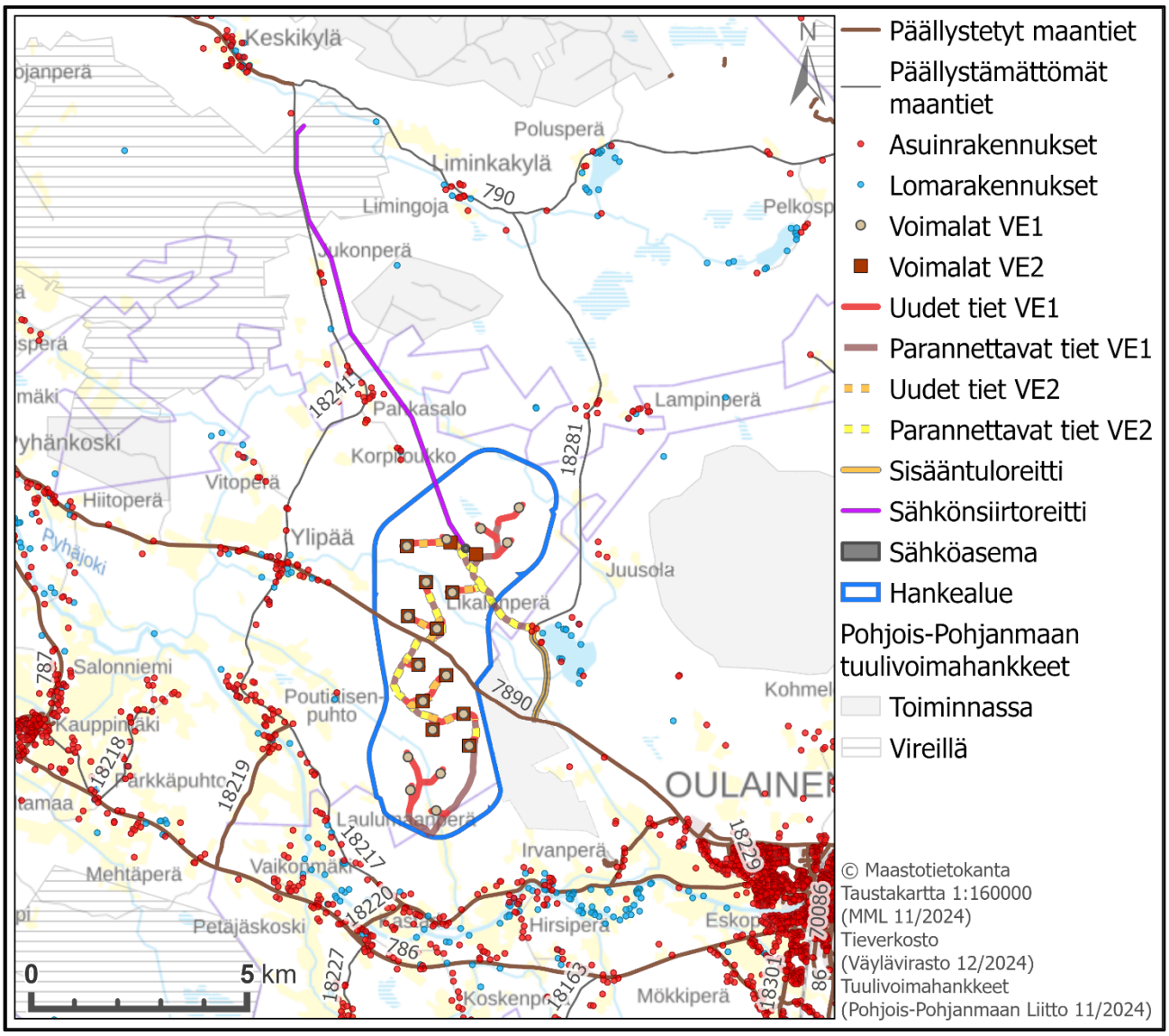
Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia rautatie- tai lentoliikenteeseen vaikutuksia missään hankkeen vaiheessa. Hankeen kuljetukset eivät risteä tasoristeyksiä. Hankealue sijaitsee lentorajoitusalueiden ulkopuolella.

22.6.2 Tiestö

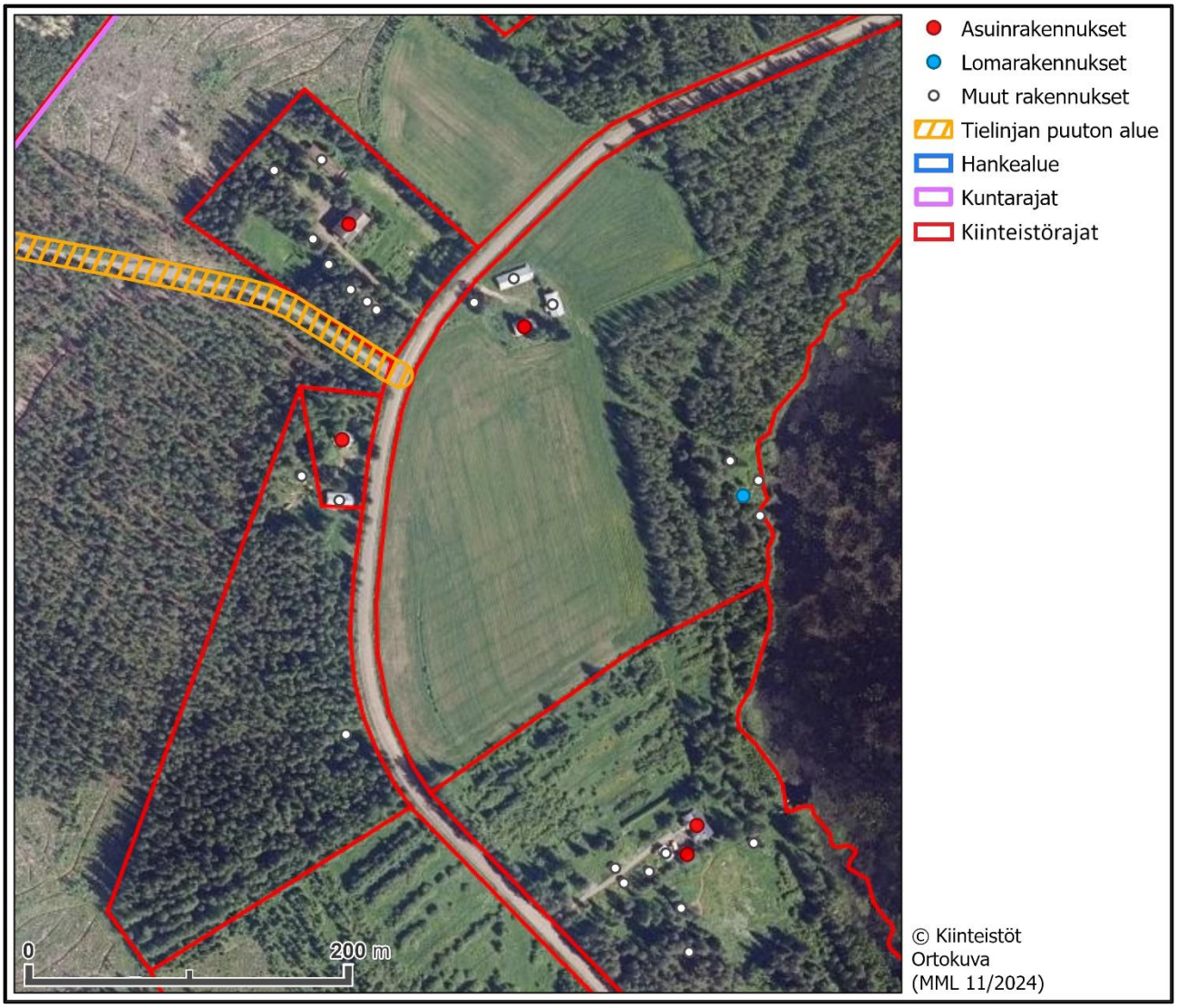
Rakentaminen

Rakentamiseen tarvittava maa-aines hankitaan hankealueen sisältä. Maa-ainesta tarvitaan tieverkon laajentamiseen, voimaloiden nostoalueille ja sähköaseman alueelle. Hankealueen soveltuessa maa-aineksen ottoon niiden kuljetuksesta ei synny kuormitusta ympäröivään tieverkostoon muuten, kun ajoneuvojen saapuessa tai poistuessa hankealueelta esimerkiksi työvuoron alkaessa.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu jokaiselle selvitettävälle tielle raskaan liikenteen lisäys, joka on erityisesti hankealueen läheisille pienemmille teille merkittävää (Kuva 99 ja Kuva 100). Ensimmäisenä vuonna hankealueelle kuljetetaan tuulivoimaloiden perustamiseen tarvittava betoni ja raudoitusteräs. Betoni- ja teräskuljetusten suunniteltua reittiä ei ole erikseen määritelty, joten liikennemäärien lisäykset arvioidaan useille eri tieosuuksille.



Kuva 99. Hankealueen tiesuunnitelmat suhteessa alueen maanteihin ja asutukseen.



Kuva 100. Likalanjärven länsipuolen asuin-, loma- ja muut rakennukset suhteessa sisääntuloreitin laajennettavan tielinjan puuttomaan alueeseen.

Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetukset

Hankealueella sijaitsevilla metsäteillä ja hankealueen välittömässä läheisyydessä olevilla päällystämättömällä yhdystiellä 18281 liikenteen lisäys tulee olemaan suhteellisesti kaikkein merkittävin, teiden ollessa nykytilassa vähän liikennöityjä. Rakentamiseen liittyvien raskaan liikenteen kuljetusten jakautumista hankealueen pienille teille ei voi tarkasti arvioida sen riippuen lopullisesta voimalasijoittelusta, hanketta varten rakennettujen teiden sijoittelusta sekä kuljetusten reitityksestä. Riippumatta kuljetusten lopullisesta reitityksestä hankealueen sisällä ja sen välittömässä läheisyydessä, muodostuu alueen metsäteille ja päällystämättömälle yhdystielle 18281 raskaan liikenteen merkittävä lisäys. Lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutus arvioidaan näillä tieosuuksilla olevan ensimmäisen vuoden VE1 ja VE2 mukaan **kohtalainen kielteinen.** Metsätieverkoston laajentamisesta ja olemassa olevan tieverkoston kunnostamisesta hankkeeseen liittyen muodostuu hankealueen läheisyyteen **vähäinen myönteinen** vaikutus.

Päällystettyjen tieosuuksien osalla merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yhdysteille 7890 ja 787. Ensimmäisen vuoden kuljetusten reititystä ei ole tarkasti määritelty, joten kolmen keskeisen tieosuuden osalta tehdään arvio, jossa kaikki kuljetukset kohdistuisivat kyseisille tieosuuksille. Liikennemäärien kasvu em. liikenneosuuksilla on pääosin alle 5 %, joskin raskaan liikenteen lisäys

laskee liikenneturvallisuuden ja koetun liikenneturvallisuuden tunteen tasoa. Ensimmäisen vuoden kuljetusten vaikutus näillä tieosuuksilla on **kohtalainen kielteinen.** Hankealueen läheisten tieosuuksien ensimmäisen rakennusvuoden liikennemäärien kasvu molemmilla hankevaihtoehdoilla on esitelty taulukossa (Taulukko 69).

Taulukko 69. Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten liikennemäärän lisäys hankealueen läheisillä päällystetyillä teillä. Lisäyksen osuus on laskettu olettamalla, että kaikki kuljetukset kulkevat ko. reittiä.

Tieosuus	Päivittäinen liikennemäärä 2023	Ensimmäisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE1 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE1 (%)	Ensimmäisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE2 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE2 (%)
7890 Oulainen	557	18	3,4	13	2,3
7890 Merijärvi	313	18	6	13	4,1
787 Pyhäjoki-Pyhäkoski	462	18	4,1	13	2,8

Hankealuetta kaukaisemmilla tieosuuksilla, valtatiellä 8 ja kantateillä 86 ja 88 kuljetukset todennäköisesti jakautuvat teiden välillä, ja liikennemäärien kasvu hankkeen vaikutuksesta on korkeintaan alle yhden prosentin. Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten vaikutus näillä tieosuuksilla on korkeintaan **vähäinen kielteinen**.

Toisen rakennusvuoden kuljetukset

Toisen vuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä ensimmäistä vuotta suhteellisesti vähemmän. Toisen vuoden kuljetukset kuitenkin koostuvat pääasiassa erikoiskuljetuksista, joiden aiheuttama väliaikainen liikennehaitta on ensimmäisen vuoden kuljetuksia merkittävämpi. Hankealueen läheisyyden yhdysteillä liikenne voidaan joutua pysäyttämään väliaikaisesti erikoiskuljetusten vuoksi ja nopeusrajoituksia voidaan joutua laskemaan hankealueen sisääntuloreittien läheisyydessä. Erillinen liikenteellinen saavuttavuusselvitys laaditaan hyvissä ajoin ennen hankkeen rakentamista. Selvityksessä tunnistetaan tarkasti mahdolliset muutostarpeet maantieverkolla ja selvitys laaditaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti.

Toisen vuoden kuljetukset laskevat liikenneturvallisuuden ja koetun liikenneturvallisuuden tasoa tieosuuksilla 18281, 787 ja 7890. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Hankealueelle johtavien tieosuuksien toisen rakennusvuoden liikennemäärien kasvu molemmilla hankevaihtoehdoilla on esitelty taulukossa (Taulukko 70).

Taulukko 70. Toisen rakennusvuoden kuljetusten liikennemäärän lisäys hankealueen läheisillä päällystetyillä teillä. Lisäyksen osuus on laskettu olettamalla, että kaikki kuljetukset kulkevat ko. reittiä.

Tieosuus	Liikenteen päivittäinen liikennemäärä 2023	Toisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE1 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE1 (%)	Toisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE2 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE2 (%)
7890 Oulainen	557	9	1,6	6	1,1
7890 Merijärvi	313	9	2,9	6	1,9
787 Pyhäjoki-Pyhäkoski	462	9	2	6	1,3

Kauempana hankealueesta valtatiellä 8 liikennemäärän lisäys on vähäinen (0,1 %). Erikoiskuljetusreitit eivät vaadi tiestön parantamista hankealueen ulkopuolella. Erikoiskuljetusten reitityksille on tehty ennakkopäätös Pirkanmaan ELY-keskuksen toimesta, jossa hankkeen erikoiskuljetukset hyväksytään kuljetettavan em. reittejä pitkin (Kuva 18). Ennakkopäätöksen mukaisesti erikoiskuljetusten suorittajalla on velvoite ilmoittaa kuljetuksista virnaomaiselle sekä valvoa siltojen ylitys päätöksessä määrätyllä tavalla. Kuljetuksen suorittaja on velvollinen korvaamaan kuljetuksesta aiheutuneet vahingot tiestölle ja liikenneinfrastruktuurille.

Erikoiskuljetukset aiheuttavat runsaasti liikennöidylle valtatielle kuljetusten aikana merkittävän kielteisen vaikutuksen. Erikoiskuljetusten nopeus on rajoitettu enintään 60 km/h, joka voi ruuhkauttaa liikennettä paikallisesti. Erikoiskuljetusten väliaikaista liikennehaittaa voidaan lieventää suunnittelemalla kuljetukset ruuhka-aikojen ulkopuolelle, kuten ilta- tai yöaikaan.

Lieventämistoimet huomioon ottaen toisen vuoden vaikutukset valtatiellä 8 arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi.** Vaihtoehtoisella erikoiskuljetusreitillä Raahen satamasta kantateitä 88 ja 86 pitkin vaikutukset ovat vastaavat kuin ensisijaisella reitityksellä.

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei aiheuta merkittävää liikenteen lisäystä, mutta voi haitata auto- ja junaliikennettä ja liikkumista voimajohdon reitillä niiden rakentamisen aikana. Voimajohtojen rakentaminen tehdään työkoneilla, jotka liikkuvat metsässä tai pientareella. Vaikutuksia tie- tai raideliikenteeseen syntyy vain 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. Molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei ylitä teitä, ja rakentamiset **vähäiset kielteiset** liikennevaikutukset rajoittuvat noin 2 km matkalle tielle 18241, jossa voimajohto on suunniteltu kulkemaan tien reunassa.

Lievennystoimet rakentamisen aikana

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajamaan klo 7–21,

kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään ajamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta. Jatkosuunnittelussa huomioidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatima Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta- selvitys (2023).

Yhteisvaikutukset rakentamisen aikana

Lähimmät muut tulivoimahankkeet ovat jo toiminnassa, jolloin yhteisvaikutuksia liikenteeseen ei synny. Hankealueen välittömään läheisyyteen on valmistunut vuonna 2024 kaksi tuulivoimahanketta, jonka takia paikalliset tien käyttäjät ovat voineet osittain tottua tuulivoimahankkeen aiheuttamiin liikennevaikutuksiin. Näiden hankkeiden huoltoajot eivät muodosta yhteisvaikutusta Rahkakurun hankkeen kanssa, sillä huoltoajojen määrä on vähäinen ja sijoittuu hieman eri alueelle.

Lähialueella on kuitenkin paljon muita suunnitteilla olevia hankkeita. Mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu samaan aikaan Rahkakurun kanssa, yhteisvaikutuksia voi muodostua Oulaisiin ja lähikuntiin johtaville suuremmille teille. Hankkeiden aikataulut ovat kuitenkin epäselviä ja voivat muuttua, joten tarkkaa arviota yhteisvaikutuksista ei voi tehdä. Suurimmat vaikutukset voivat muodostua erikoiskuljetuksista, sillä ne tehdään todennäköisesti samoista satamista samoja reittejä pitkin lähimmille hankealueille. Näiden yhteisvaikutuksia pystytään kuitenkin ehkäisemään ELY-keskuksen valvonnalla, sillä erikoiskuljetuslupa haetaan ELY-keskukselta. Näin voidaan välttää samanaikaiset tai peräkkäiset erikoiskuljetukset samalla reitillä.

Normaalitoiminta

Rakentamisen loputtua vaikutus arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden kohonneen ylläpidon ansiosta. Käytönaikaisia vaikutuksia maaliikenteeseen ei arvioida syntyvän. Toimintaan liittyvät huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Huoltokäyntejä on noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti eli hankevaihtoehdon mukaan enintään 39–95 per vuosi. Normaalitoiminta ei siis aiheuta merkittävää liikenteen lisääntymistä, vaan hajanaista huoltoliikennettä. Normaalitoiminnalla ei ole vaikutuksia virkistysliikkumiseen metsäalueilla, vaan alueella voi jatkossakin liikkua pääasiassa vapaasti. Teiden säännöllinen ylläpito mahdollistaa sujuvamman liikkumisen autolla hankealueella. Sähkönsiirtoreitti ei käytön aikana aiheuta haittaa liikenteelle, mutta se saattaa vaikuttaa kielteisesti sen alueen jatkosuunnitteluun.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana. Lopettamisvaiheen liikenteen lisääntyminen riippuu siitä, poistetaanko tuulivoimaloiden perustuksia ja ennallistetaanko aluetta, ja millä parhaalla käytettävällä tekniikalla toimenpiteet tehdään. Vaikutukset ovat pienempiä kuin rakentamisvaiheessa, sillä tiestöä ei tarvitse rakentaa tai parantaa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia liikenteeseen ei synny lainkaan.

VE1 & VE2: Rakennusvaiheen kuljetukset aiheuttavat hankealueen lähiteille kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Liikennemäärän lisäykset paikallisesti tärkeillä teillä 7890 ja 787 vaihtelevat välillä 1,6–6 %, jonka perusteella vaikutukset olisivat pääasiassa vähäiset. Vaikutus arvioidaan korkeammaksi perustuen siihen, että liikennemäärän lisäysten laskuissa ei ole mukana maa-aineksen hankinnasta mahdollisesti muodostuvaa liikenteen lisäystä. Lisäksi etenkin toisen

vuoden erikoiskuljetukset lisäävät kielteistä vaikutusta liikennemäärän suhteellista lisäystä enemmän, aiheuttaen väliaikaisia liikennehäiriötä ja matka-aikojen pidentymistä. Lisäksi liikenneturvallisuus ja koettu liikenneturvallisuus heikkenee suhteellisesti enemmän kuljetusten ollessa raskaan liikenteen kuljetuksia. Normaalitoiminnan aikana liikenteeseen kohdistuva vaikutus on **vähäinen myönteinen** hankealueen metsätieverkon kunnossapidon kohentuessa. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa paikallisesti **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Normaalitoiminnassa sähkönsiirtoreitistä **ei aiheudu vaikutuksia** (Taulukko 71). Vaihtoehdossa 2 vaikutukset ovat lievemmät kuin VE1-vaihtoehdossa, mutta kuitenkin samassa mittaluokassa.

Taulukko 71. Liikennevaikutusten vertailu eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Vaikutusluokka	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimaloiden, niihin tarvittavista maa-aineksesta, betonista ja teräksestä sekä perustusten, nostoalustojen pinta-aloista ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioiduista, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina. Arviointi on kuitenkin tehty tarkemmin hankealueen läheisille teille, joille on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Tässä suunnitteluvaiheessa ei vielä tiedetä, mistä rakentamisessa tarvittavat muut materiaalit kuten betoni, sora ja hiekka tuodaan ja miten kuljetus teille jakaantuu. Tämä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

23 Elinkeinotoiminta ja palvelut

23.1 Arvioinnin päätulokset

Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin arvioidaan pääsääntöisesti myönteisiksi koko toiminnan ajalla. Rakentamisen aikana myönteisiä vaikutuksia syntyy hankkeen työllistävyydestä ja raaka-aineiden kasvaneesta tarpeesta. Kielteisiä vaikutuksia syntyy metsäalueiden poistumisesta käytöstä ja häiriövaikutuksista. Normaalitoiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia ovat kiinteistöverotulot, maanomistajakorvaukset, työllisyysvaikutukset ja hankealueen parempi tieinfra. Kielteisiä häiriövaikutuksia koituu lähialueen mahdolliselle matkailulle. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset koostuvat myönteisistä työllistävistä vaikutuksista ja maanomistajakorvauksista sekä kielteisistä vaikutuksista maa- ja metsätalouteen. Kokonaisuudessaan VE1:ssä vaikutukset ovat **kohtalaisia myönteisiä** ja VE2 osalta **vähäisiä myönteisiä**.

23.2 Nykytila

Merijärvi ja Oulainen sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Kunnista Oulainen on suurempi kuin Merijärvi ja sen elinkeinotoiminta on keskittynyt enemmän jalostukseen. Merijärvellä taas alkutuotannossa on enemmän työpaikkoja. Työllisyysluvut molemmissa kunnissa ovat maakunnan tilannetta paremmat. Merijärvellä työpaikkaomavaraisuus on pienempää mikä viittaa, työntekijöiden käyvän töissä lähikunnissa (Taulukko 72).

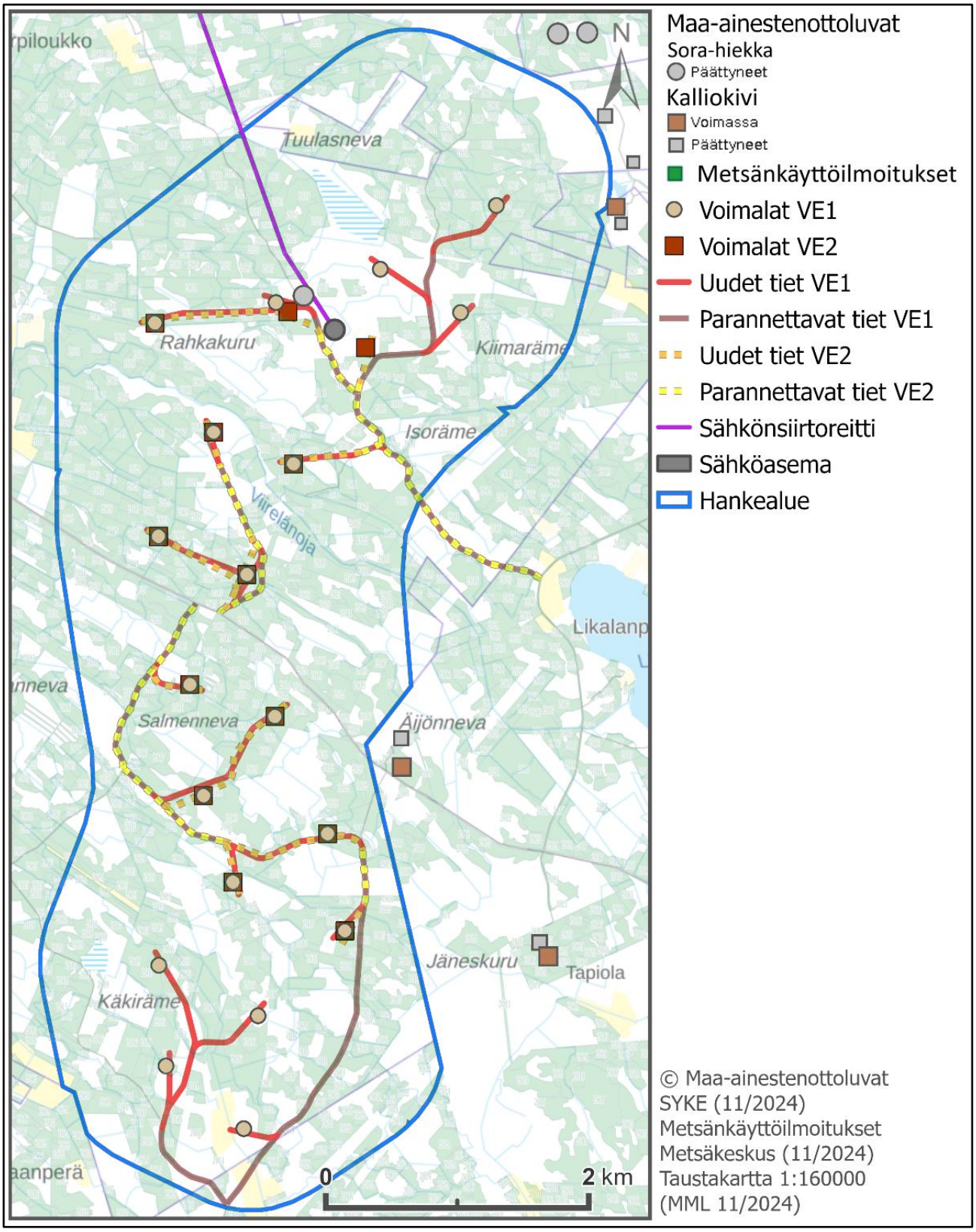
Pohjois-Pohjanmaalla elinkeinonäkymät ovat koko maan keskiarvoa paremmat, vaikka yleisesti ottaen negatiiviset. Maakunnan kehitystä ajavat etenkin laaja tuulivoimakapasiteetti ja uudet hankkeet, jotka korostuvat tulevaisuudessa erityisesti päästöttömän sähkön tuotannossa. Sähköä tarvitaan alueelle suunnitelluissa vetylaitoksissa. Ylivieskan seutukunnassa, johon Merijärvi ja Oulainen kuuluvat työttömyyden ja elinkeinoelämän ja yritystoiminnan arvioidaan kehittyvän parempaan suuntaan vuoden 2025 loppuun mennessä. Sen sijaan työvoiman saatavuus arvioidaan olevan heikommalla tasolla vuoden 2025 loppupuolella (TEM 2024). Oulaisissa työllisten määrä on kasvanut, mutta avoimia työpaikkoja on edelleen useita (Oulaisten kaupunki 2024). Merijärvellä taas työvoiman arvioidaan pysyvän nykyisellä tasollaan vielä useita vuosia (Merijärven kunta 2024).

Taulukko 72. Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin elinkeinoelämän avainlukuja (Tilastokeskus 2024).

Avainluku (tiedot vuodelta)	Merijärvi	Oulainen	Pohjois-Pohjanmaa
Väkiluku (2023)	1 055	6 978	418 205
Työpaikkaomavaraisuus (2022)	69,5	103,6	98,9
Työttömien osuus työvoimasta (2022)	7,2 %	8,8 %	10,7 %
Alkutuotannon työpaikkojen osuus (2022)	24,5 %	5,0 %	3,8 %
Jalostuksen työpaikkojen osuus (2022)	14,1 %	25,7 %	23,4 %
Palvelujen työpaikkojen osuus (2022)	60,2 %	68,7 %	71,8 %

Varsinainen hankealue on maastokartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä maastokäynnin perusteella pääosin ojitettua suota, metsätalouskäytössä olevaa aluetta (Kuva 101) ja alueella on lisäksi muutama luonnontilainen suo. Hankealueen eteläosassa on maastokartta- ja maatalousmaa-aineiston (Suomen ympäristökeskus 2023) tarkastelun perusteella muutama pelto. Hankealueen ympäristössä on myös louhoksia ja maa-aineksenottoalueita (Kuva 101) (Maanmittauslaitos 2023). Lisäksi hankealueen ympäristössä sijaitsee useita energiantuotantoalueita, joissa energiaa tuotetaan

pääsääntöisesti tuulivoimalla (Kuva 4). Lähialueiden muut hankkeet on esitetty kappaleessa 2.7. Oulaisten kuntakeskuksessa muutaman kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon sijaitsee useampia kuntakeskuksille tavanomaisia elinkeinotoimintoja.



Kuva 101. Maa-aineksenottoalueet ja talousmetsät hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu turvetuotantoa. Lähimmät turvetuotantoalueet sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle noin 3,6 km etäisyydelle ja itäpuolelle noin 4 km etäisyydelle (Suomen ympäristökeskus 2023).

23.3 Vaikutusmekanismit

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 käytön aikaisista vaikutuksista, joihin sisältyy muun muassa huolto, korjaus- ja asennustyöt sekä näitä tukevat palvelut. (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. Kerrannaisvaikutukset tuulivoiman osalta voivat olla lähes 100-kertaisia jokaista suoraa työpanosta kohden (Savikko ym., 2019). Tutkimuksissa on osoitettu tuulivoimahankkeilla olevan myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen erityisesti, jos paikalliset toimijat ovat mukana hankkeen toteutuksessa (Okkonen & Lehtonen 2015; Ejdemo & Söderholm 2015).

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. (STY 2024, STY 2021). Verotettavista investointikustannuksista 75 % katsotaan verotettavaksi jälleenhankinta-arvoksi. Kiinteistöverotulon suuruus riippuu siis voimalan tehosta (MW) ja kunnan määrittämästä kiinteistöveroprosentista (0,93–3,1 %). Vero laskee vuosittain 2,5 prosentilla kunnes on saavutettu 40 prosentin taso verotettavien investointikustannusten arvosta. (Verohallinto 2022)

Maanomistajille tuulivoimasta syntyy tuloja niiltä maa-aloilta, joille rakentamista sijoittuu. Rakennettavat alueet vuokrataan tai muuten hankitaan hankkeen käyttöön hanketoimijan toimesta. Samalla näillä alueilla nykyinen elinkeinotoiminnan harjoittaminen voi rajoittua tai päättyä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei kuitenkaan estä voimaloiden ympäristössä tapahtuvaa elinkeinotoimintaa kuten metsä- ja maataloutta, maa-aineksen ottoa tai matkailua.

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 matkailutoimijoille, joille rauhallinen luonnonympäristö ja maisema ovat keskeisiä elinkeinon peruspilareita. Vaihtoehtoisten resurssien hankkiminen voi kasvattaa elinkeinotoiminnan kustannuksia tai olla mahdotonta. Tutkimuksissa tuulivoimahankkeiden vaikutuksista matkailuun on vaihtelevia tuloksia, mutta vaikutukset eivät ole olleet suuria (Aitchison, C 2012 ja Scottish Government 2008).

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.

23.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona perustuen saatuihin tietoihin hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä sekä niiden lähialueilta toimivista toimijoista. Tietoja on kerätty verkosta sekä saatu seurantaryhmästä, yleisötilaisuudesta, asukaskyselystä ja ELY-keskuksen lausunnosta.

Elinkeinotoiminnan ja palveluiden nykytilan herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. muiden elinkeinojen ja toimijoiden riippuvuus hankkeen vaatimista maa-alueista sekä hankkeen toiminnoista. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteereinä käytetään hankkeen työllistäviä vaikutuksia, talousvaikutuksia ja vaikutuksia alueen muiden elinkeinojen ja palveluiden tuottamiseen sekä kehitykseen.

23.5 Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Hankkeen vaikutusalue on ensisijaisesti kunnat (Merijärvi, Pyhäjoki) ja kaupunki (Oulainen), joiden alueelle rakentamista ja hankkeen tarvitsemia maa-alueita sijoittuu. Vaikutuksia voi olla myös laajemmin maakunnallisesti ja jopa kansallisesti työllisyyden kerrannaisvaikutusten myötä.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealueella toimivia elinkeinoja ovat metsätalous, maatalous ja maa-aineksen otto. Näiden arvioidaan sopeutuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttamiin muutoksiin hyvin, vaikka kyseisten elinkeinojen käytössä olevat resurssit osittain 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. Suuren rakennushankkeen merkitys kuntataloudelle on voi olla merkittävä. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

23.6 Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

Rakentaminen

Hankkeen rakentaminen sen kaikki toiminnot mukaan lukien (tuulivoimalat, sähkönsiirto, sähköasema, tiestö ym.) edellyttää useiden eri elinkeinotoimijoiden panosta. Rakentamisen työllistävän vaikutuksen suuruus riippuu valittavasta hankevaihtoehdosta. VE1:ssä on suuremmat vaikutukset kuin VE2:ssa. Tuulivoiman rakentamisen työllistävät vaikutukset kohdistuvat maanrakennus-, sähkötyö- ja betoniyrittäjiin. Taloudellisesti Rahkakurun hankkeen kehittäjälle on myös kannattavaa hankkia palveluita, työtä ja raaka-aineita mahdollisimman läheltä hanketta lokalisaatioedun vuoksi. Lähialueilta olettaa löytyvän työntekijöitä tuulivoimarakentamiseen, sillä Merijärvellä ja Oulaisissa on kohtuullisen vakaa työllisyystilanne. Joskin haasteita työvoiman saatavuudessa saattaa esiintyä haasteita koko maakunnan alueella. Lähialueille on myös toteutettu muita tuulivoimahankkeita. Työllistävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan merkittäviä määriä raaka-aineita, kuten maa-aineksia, betonia ja raudoitusterästä, joilla on myönteinen vaikutus näitä tarjoaville elinkeinoille. Lokalisaatioedun myötä maa-aineksia pyritään hankkimaan mahdollisimman lähellä sijaitsevilta maa-aineksenotto-alueilta, joille koituu myönteisiä vaikutuksia liiketoiminnan kysynnän kasvaessa. Maa-aineksenottoalueita sijaitsee sekä hankealueen läheisyydessä, että etäämmällä. Maa-ainesta voidaan saada myös hankealueelta rakennustöiden yhteydessä. Maa-ainesten arvo voi olla useita miljoonia euroja. Myös muut rakentamisessa tarvittavat materiaalit voidaan olettaa hankittavan mahdollisimman läheltä hankealuetta lokalisaatioedun myötä. Tuulivoimalat tuodaan hankealueelle valmiina osina. Vaikutukset raaka-aineiden tarjoajiin arvioidaan korkeintaan kohtalaisen myönteisiksi.

Rakentaminen lisää liikennettä hankealueella ja sinne johtavilla teillä, jolla voi olla kielteinen vaikutus tiestöä käyttävään elinkeinotoimintaan. Lisäksi liikkumista hankealueella rajoitetaan rakentamisen aikana, mutta toisaalta liikkuminen alueella helpottuu paremman tiestön myötä normaalitoiminnan aikana. Iso osa kuljetuksista on raskasta liikennettä tai erikoiskuljetuksia. Liikennevaikutukset hankkeessa on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. Tien liikennemäärän kasvamisella on kielteisiä vaikutuksia erityisesti tietä 7890 ja 787 käyttäviin elinkeinotoimijoihin. Myös hankealueen tiestön liikennemäärät kasvavat kuljetusten myötä ja siten vaikuttaa sitä hyödyntävään elinkeinotoimintaan. Kielteiset häiriö vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita toteutetaan enemmän, mutta kuitenkin vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen toteuttamiseksi hankealueella tarvitaan yhteensä noin 54 (VE1) tai 32 (VE2) hehtaaria maa-alaa, joiden alueilta nykyinen elinkeinotoiminta (metsätalous) päättyy ja johon kohdistuu näin ollen korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen myötä puustoa poistetaan 52 hehtaaria (VE1) tai 35 hehtaaria (VE2) hankevaihtoehdosta riippuen. Maataloudelle hankealueella ei arvioida koituvan haittaa, sillä voimaloita ei sijoitu maatalousalueille.

Sähkönsiirtoreitti toteutettaisiin ilmajohtona ja se tarvitsee maa-alaa arvioilta noin 50 (SVE1) hehtaaria. Reitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaisille alueille. Menetetty maa-ala korvataan maanomistajille. Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuville elinkeinoille voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana. Rakentamisella on kuitenkin myönteinen työllistävä vaikutus. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan neutraaleiksi.

Normaalitoiminta

Voimaloissa suoritetaan vuosittain huolto-ohjelman mukaisia huoltotöitä sekä laajempi huolto harvemmin. Huoltotöillä on työllistävä vaikutus, mutta toimijoiden paikallisuutta on vaikea arvioida. Välillisesti työllistäviä vaikutuksia syntyy paikallisille palveluiden tarjoajille. Hankealueella sijaitseva tiestö vaatii ylläpitoa, jotta voimalat ovat saavutettavissa kaikissa tilanteissa. Ylläpidosta vastaa usein paikallinen toimija, joka pystyy tarvittaessa nopeasti suorittamaan tehtäviä hankealueella. Työllistävät vaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Hankkeen myötä rakennettu ja parannettu tiestö, jota jatkuvasti kunnossapidetään, hyödyttää myös muita tiestöä käyttäviä elinkeinoja, kuten metsätaloutta. Alueet ovat paremmin saavutettavissa ja tiestö paremmassa kunnossa. Se voi laskea esimerkiksi puunkorjuun kustannuksia, mahdollistaa ympärivuotisen puunkorjuun ja vähentää onnettomuuksia. Parantuneella tiestöllä on vähäinen myönteinen vaikutus sitä käyttävään elinkeinotoimintaan.

Normaalitoiminnan aikana voimaloista maksetaan vuosittain kiinteistöveroa Merijärven kunnalle, mikä parantaa kunnan taloutta ja välillisesti elinkeinotoiminnan ja palveluiden tilaa. Merijärvellä voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on 3,1 (Verohallinto 2025). Kiinteistöveroa tuulivoimaloista kunnalle koituu koko toiminnan aikana useita miljoonia euroja (Taulukko 73). Vuodessa yksi voimala voi tuottaa keskimäärin vuosittain kiinteistöverotuloja noin 45 000 €. Talousvaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Taulukko 73. Arviot voimalaitosten kiinteistöverotuloista hankkeen eri vaiheissa.

Kiinteistöverotulo	VE1	VE2
Vuodessa keskimäärin	902 639 €	617 595 €
Koko toiminnan aikana (30 v)	27 079 155 €	18 527 843 €

Maanomistajille koituu myönteisiä vaikutuksia, kun he saavat maanvuokratuloa alueista, joille voimalat sijoittuvat. Lisäksi voimaloiden ympäristön maanomistajat saavat haittakorvauksia ja näiden alueiden käyttöä metsätalouteen voidaan jatkaa voimaloiden valmistuttua. Korvauksista sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja hankekehittäjän välillä. Pääsääntöisesti korvaus maa-alasta on kuitenkin suurempi kuin siitä saatu taloudellinen hyöty sen aikaisemmassa käytössä. Korvaukset maanomistajille arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Matkailutoiminnan sijoittumista hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei ole tullut esille YVA-ohjelmavaiheen aikana. Kielteisiä vaikutuksia voi kuitenkin koitua matkailulle, hankealueen ympäristössä maiseman muuttuessa. Metsätalouskäytössä olevan alueen muuttuminen osittain rakennetuksi alueeksi voi estää tai haitata matkailutoiminnan kehittämistä tai alueen hyödyntämistä muuhun tarkoitukseen.

Sähkönsiirtoreitti pirstaloi yhtenäisiä metsätalousalueita, joka voi vaikuttaa kielteisesti elinkeinojen harjoittamiseen. Maanomistajat voivat hakea korvauksia sähkönsiirtoreittien kielteisistä vaikutuksista elinkeinotoiminnan harjoittamiselle lunastustoimituksessa. Myös mahdolliselle matkailutoiminnalle voi koitua kielteisiä vaikutuksia maiseman muuttuessa. Sähkönsiirtoreitin puustoa tulee karsia säännöllisesti 5–8 vuoden välein, jolla on työllistävä vaikutus. Kokonaisuutena sähkönsiirrosta aiheutuu neutraaleja vaikutuksia kielteisten ja myönteisten vaikutusten ollessa toisiaan vastaavia.

Toiminnan lopettaminen

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimaloiden purkutöillä on myönteinen työllistävä vaikutus. 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 pitkän ajan päähän tulevaisuuteen. Oletettava kuitenkin on, että purkutyöt työllistävät paikallisia toimijoita jossain määrin. Sähkönsiirtoreitin 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. Tuulivoima-alue maisemoidaan, mikä palauttaa ympäristön lähemmäs sen alkuperäistä tilaa. Suunnitelmia elinkeinotoiminnasta hankkeen päätyttyä ei ole esitetty.

Yhteisvaikutukset

Lähialueiden tuulivoimahankkeet ovat pääosin jo rakennettuja. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos muita hankkeita rakennetaan samaan aikaa, joka voi lisätä liikennettä entisestään ja siten haitata liikkumista hankealueen ympäristössä. Useat hankkeet voivat myös muodostaa tuulivoimarakentamisen keskittymän, joka edistää elinkeinojen tilaa hankealueen ympäristössä. Useat sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia niiden pirstaloidessa yhtenäisiä metsäalueita.

Yhteisvaikutuksia, joilla olisi vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen ei arvioida kuitenkaan syntyvän.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen 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. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan voidaan lieventää myös tarjoamalla elinkeinotoimijoille korvausta, jonka he katsovat kielteisiä vaikutuksia vastaaviksi.

Normaalitoiminnan aikana kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla hankkeen toiminnasta ja sopimalla hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä maanomistajakorvauksista, jotka maanomistajat kokevat vähintään kielteisiä vaikutuksia vastaaviksi.

Tunnistetut lieventämistoimenpiteet eivät kuitenkaan vaikuta arvioinnin lopputulokseen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, jolloin alue kehittyy siitä tehtyjen ennusteiden mukaisesti. Hankkeen myötä syntyvät vaikutukset jäävät toteutumatta. Nykyinen elinkeinotoiminta eli metsätalous jatkuu hankealueella. Elinkeinoihin hankealueen ympäristössä ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin ei synny vaihtoehdossa 0. Myös yhteisvaikutukset jäävät toteutumatta.

VE1: Hankkeen toteuttamisella on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin. VE1 vaikutukset ovat suurempia niin myönteisten kuin kielteisten vaikutusten osalta VE2 verrattuna. Rakentamisen aikana syntyy kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia rakentamisen

työllistäessä elinkeinotoimijoita ja lisätessä raaka-aineiden kysyntää. Kielteisiä vaikutuksia syntyy häiriövaikutuksista lähialueiden elinkeinoille sekä metsätaloudelle. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana vaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia myönteisiä (Taulukko 74).

Normaalitoiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia syntyy työllistävistä vaikutuksista, verotuloista, tuloista maanomistajille. Parannetun tiestön myötä myös liikkuminen hankealueella helpottuu. Myönteiset vaikutukset ovat isompia VE1:ssä kuin VE2:ssa. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä muille elinkeinoille. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen myönteisiksi.

VE2: Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset myönteisten vaikutusten osalta ovat pienempiä kuin VE1, sillä työllistäviä vaikutuksia on vähemmän ja tarvittavat raaka-ainemäärät ovat pienempiä. Myös kielteiset vaikutukset ovat pienempiä pienemmän voimalamäärän myötä.

Normaalitoiminnan aikana VE2:ssa syntyy VE1:tä vähemmän myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Muuten vaikutukset ovat VE1:tä vastaavia.

Taulukko 74. Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan palveluihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Vähäinen +
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	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. Kaikki hankkeen tarvitsema maa-ala alue eivät välttämättä täysin ole elinkeinotoiminnan käytössä. Työvoiman saatavuuden arviot perustuvat työ- ja elinkeinoministeriön tilastoarvioihin. Paikalliset työllisyysvaikutukset riippuvat valitusta elinkeinoharjoittajista. Työvoiman todellinen saatavuus rakentamisvaiheessa ja normaalitoiminnan aikana voi muuttua. Talousvaikutukset kuten kiinteistöverotulot perustuvat arvioihin hankkeen myötä muodostuvista verotuloista. Todellinen tilanne riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä sekä mahdollisesti muista tekijöistä, joista arvioin teon aikaan ei ole varmuutta. Vähäisempiä vaikutuksia voi koitua myös arvioinnissa mainitsematta jätetyille elinkeinoille. Vaikka arvioinnissa on epävarmuustekijöitä, niillä ei arvioida olevan vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

24 Vaikutukset jätehuoltoon

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole jätehuoltoon liittyvää toimintaa tai läjitysalueita. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittien alueelle ei ole läjitetty ympäristölupaa vaativaa jätettä. Merijärvellä toimii usean kunnan yhteinen jätehuoltoyhtiö, mutta yksityisessä teollisessa hankkeessa syntyvien jätteiden huollosta vastaa hanketoimijan valitsema toimija.

Arvio syntyvistä jätteistä ja niiden käsittelystä

Rakentamisessa syntyvän jätteen määrää on vaikea tarkasti arvioida, joten tässä vaikutusarvioinnissa keskitytään esittämään, miten syntyvät jätteet käsitellään ja mitä mahdollisesti muissa hankkeissa syntyviä ylijäämämassoja hankkeessa voidaan hyödyntää.

Rakentamisen aikana syntyvä rakennusjäte kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä lavoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jätehierarkiaa. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä jätehuollon yhteistyökumppaneita, mutta paikallisia toimijoita käytetään, mikäli mahdollista.

Mahdollisesti hankkeessa syntyvä maa-ainesjäte pyritään hyödyntämään hankkeen muissa rakennuskohteissa ja maisemoinnissa. Jos rakennuskohteissa ei voida sitä hyödyntää, maa-aines pyritään läjittämään hankealueelle sellaiseen kohtaan, jossa siitä ei ole haittaa luonnolle. Mahdolliset pilaantuneet maat toimitetaan pois hankealueelta ja käsitellään asianmukaisesti luvallisella toimijalla.

Rakentamisessa voidaan hyödyntää myös muualla syntyneitä maa-ainesjätteitä, jos niiden ominaisuudet ovat sopivia. Maa-aineksia hyödynnettäessä varmistetaan, ettei niiden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet pääse ympäristöön. Maa-aineksia ei hyödynnetä, jos siitä on riskiä maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Maa-ainekselle haetaan tarvittaessa ympäristölupa. Jos rakentamisessa käytetään MARA-asetuksen mukaisia maa-aineksia, niistä tehdään asetuksen mukainen ilmoitus viranomaiselle. Muualla syntyneiden maa-ainesten käyttö hankkeessa vähentäisi neitseellisten maa-ainesten ottoa ja lisäisi maa-aineksen uusiokäyttöä.

Normaalitoiminnassa syntyvän jätteen määrä on hyvin vähäinen. Huollon yhteydessä syntyvät jätteet kuljetetaan pois huoltoautoissa ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Huollossa syntyviä jätteitä voivat olla mm. varaosat ja pienet määrät huoltokemikaaleja.

Toiminnan päättyessä syntyy runsaasti jätettä, kun voimalat, niihin liittyvä infra (pl. tiet) ja perustukset puretaan. Jätteet käsitellään sen hetkisen lainsäädännön mukaisesti ja jätteen määrään vaikuttaa jätetäänkö perustukset maahan vai ei. Voimalan elinkaari on pitkä, joten tarkempaa arviota käsittelymenetelmistä tai määristä ei voida tehdä. Voimaloiden osien kierrätysmahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.9.

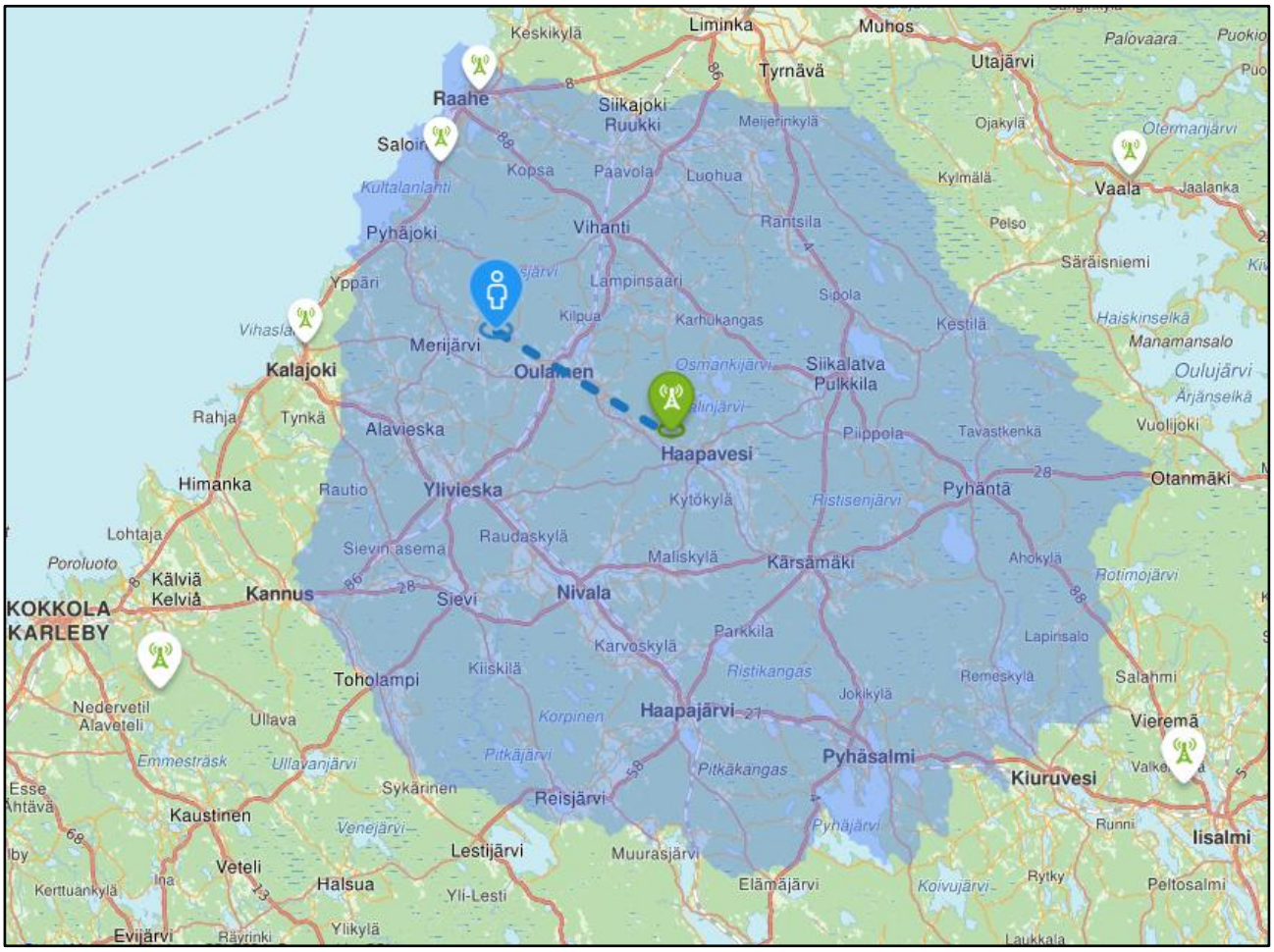
Edellä mainittuja toimia noudattamalla hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia jätehuoltoon alueellisesti tai kansallisesti.

25 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen

25.1 Viestintäyhteydet

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Digita Oy vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Rahkakurun tuulivoimahanke on saanut YVA-ohjelmasta lausunnot Traficomilta, Digita Oy:ltä, Cinia Oy:ltä, Elisa Oyj:ltä, Telia Finland Oyj:ltä sekä Suomen Erillisverkot Oy:ltä.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkin toiminta edellyttää esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä teleoperaattoreiden toiminnalle ja tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia radiojärjestelmiin sekä matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaalin laatuun. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Häiriötä syntyy tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.



Kuva 102. Hankealueen (sininen merkintä) sijainti suhteessa lähimpään tv- ja radioasemaan ja sen kattavuusalueeseen. Kuvakaappaus Digita Oy karttapalvelusta © MML, OpenStreetMap, contributors CGI 2024.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta noin 33 kilometrin päästä hankealueesta kaakkoon (Kuva 102). Rahkakurun hankealue sijoittuu Haapaveden lähetinaseman ja hankealueen luoteispuolella sijaitsevien asuinalueiden, kuten Kalaputaan, Pyhänkosken, Ylipään ja Pahkasalon väliin. Nämä alueet ovat ensisijaisesti riippuvaisia Haapaveden lähetinasemasta, ja tv-signaalin kulku voi estyä, aiheuttaen katvealueita edellä mainituilla alueilla.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv–lähetysasemaan nähden voimaloiden takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv:n vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Yleisesti Digita Oy suhtautuu myönteisesti tuulivoiman käyttöön energianlähteenä.

Hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä tai telekaapelointeja, sillä hanke haittaa radiotietä käyttävien viestintäyhteyksien toimintaa. Cinia Oy:n lausunnon mukaan Cinia Oy:llä ei ole tällä hetkellä radiotaajuuksia käyttäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja Rahkakurun hankealueella. Elisa Oyj:llä on vaikutusalueella Likalanperässä yksi radiolinkkijärjestelmä. Elisa Oyj:n YVA-ohjelmasta antama lausunto ja lausunnon liitteenä ollut kartta linkkijänteestä on huomioitu voimaloiden sijoitussuunnittelussa. Sekä VE1 että VE2 vaihtoehdossa lähin voimala numero 10 on 196 m etäisyydellä Elisa Oyj:n linkkijänteestä.

Rahkakurun tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Rahkakurun tuulivoimahankkeesta 30 km:n alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Rahkakurun hankealueen yhteisvaikutukset arvioidaan erityisesti Maaselänkankaan hankkeen kanssa sen välittömän yhteyden vuoksi. Lisäksi arvioidaan Karahkan ja Silovuoren mahdollisia yhteisvaikutuksia, jotka sijaitsevat 2,2 ja 2,9 kilometrin etäisyydellä.

Useiden hankkeiden samanaikainen toteutus voi voimistaa tv-signaalin katvealueita ja radiolinkkien häiriöitä, erityisesti hankealueen takana olevilla alueilla, kuten Kalaputaan, Pyhänkosken, Ylipään ja Pahkasalon suunnilla. Maaselänkankaan tuulivoimalat voivat yhdessä Rahkakurun voimaloiden kanssa katkaista tai heikentää Haapaveden lähetinaseman signaalin. Lisäksi Karahkan ja Silovuoren hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia radiolinkkireitteihin, jos linkkien suuntaus kulkee useiden hankealueiden yli. Yhteisvaikutuksia voi syntyä erityisesti Elisa Oyj:n Likalanperän radiolinkkijärjestelmän yhteyksiin, jos tuulivoimalat aiheuttavat signaalin katkeamista tai vaimenemista.

Haittavaikutusten lieventäminen

Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä, jonka takia on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Lisäksi hankesuunnittelun edetessä on huomioitava, että hankkeen toteutumisen myötä hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Digita Oy:n lausunnon mukaisesti tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt tulisi pyrkiä välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. Tuulivoimalat tulisi suunnitella sijoitettavan niin, ettei niistä aiheudu häiriötä radiojärjestelmille. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla tulisi välttää tai vähentää ongelmia, esimerkiksi poistamalla tuulivoimaloita. Häiriön poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet ja niiden yhteisvaikutukset.

Vaikutusten lieventämistoimenpiteenä hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimaloiden ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

25.2 Säätutkat

Tutkajärjestelmä vaatii toimiakseen riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä Ilmatieteen laitoksen säätutkille vaikuttamalla Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:n suositus on, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle 5 kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos käyttää. Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (5/2016) mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos niiden etäisyys on alle 20 km. Lähin Ilmatieteen laitoksen valtakunnalliseen säätutkaverkostoon kuuluva säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla, noin 90 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Vimpelin Lakeaharjun valtakunnallinen säätutka sijaitsee hankealueesta noin 135 km päässä etelä-lounaassa. Tässä hankkeessa voimaloiden ja tutkien välinen etäisyys on niin suuri, ettei vaikutuksia ole tarpeen arvioida.

Ilmatieteen laitos toteaa, ettei sillä ole lausuttavaa Rahkakurun tuulivoimahankkeesta, koska alue sijaitsee yli 20 kilometrin päässä lähimmästä säätutkasta. Se kuitenkin huomauttaa, että alueella on runsaasti tuulivoimaa, mikä aiheuttaa merkittävää häiriökaikua tutkamittauksiin ja voi mahdollisesti vaikuttaa alueen sääpalveluun.

25.3 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausuntoa Puolustusvoimilta ja saanut hyväksynnän 23:lle korkeudeltaan 300 m:n tuulivoimalan sijoittamisesta hankealueelle. Hanketoimija hakee lausuntoon päivitystä kaavaehdotusvaiheessa muuttuneilla voimalapaikoilla lopullisen suunnitelman mukaisesti. Nykyisessä suunnitelmassa voimalapaikat sijaitsevat edelleen samalla selvitysalueella ja niitä on määrällisesti vähemmän.

26 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoiman tuotantoon sekä sähkönsiirtoon liittyviä riskejä. Hankkeen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön. Onnettomuusriskit arvioitiin tunnistamalla mahdolliset riskitekijät ja niiden vaikutukset lähiympäristöön.

Voimaloiden, voimajohdon ja hankealueen sisäisten 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 kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineen jakelua tehdä voimaloiden tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Hankealue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella.

Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai tuulivoimaloiden lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden 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.

26.1 Arvioinnin päätulokset

Hankkeen riskit jaetaan rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaan työturvallisuuteen. Kuljetukset eivät aiheuta normaalia raskasta liikennettä suurempia riskejä kuin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksien osalta, joita säädellään lainsäädännöllä tarkasti. Riskejä aiheutuu tien käyttäjille.

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden 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 on laajempi, mutta on epätodennäköistä, että mahdollinen voimaloista alkunsa saanut tulipalo leviäisi edes kuivana kautena lähelle asutusta.

26.2 Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Puuston ja kasvillisuuden poisto

Rakentamisvaiheessa hankealueella on runsaasti toimintaa, mikä aiheuttaa myös riskejä ympäristölle ja ihmisille. Rakentamisvaiheen ensimmäinen vaihe on puuston ja kasvillisuuden poisto voimaloiden ja uuden tiestön alueelta. Puiden kaatamiseen tarvitaan siihen suunniteltuja työkoneita, joiden käyttöön liittyy työturvallisuusriskejä, kuten koneiden vikatilanteita ja niistä aiheutuvan tulipalon mahdollisuus. Myös koneiden alle jääminen tai niistä putoaminen muodostavat riskin työntekijöille. Metsätyössä työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisilla metsäteollisuudelle tyypillisillä työtavoilla ja suojavarusteilla. Työkoneiden vikoihin ja niistä seuraaviin tulipaloihin

varaudutaan laitteiden säännöllisellä huollolla ja tarkastuksilla. Tulipaloista syntyvä riski työntekijälle arvioidaan melko vähäiseksi, sillä työkoneista pääsee helposti pois.

Metsän kaatamiseen liittyvä puun alle jäämisen riski arvioidaan myös vähäiseksi, sillä puun kaataminen tehdään siihen suunnitelluilla työkoneilla. Koneita käyttävät ammattilaiset, joilla on metsän kaatamiseen liittyvät käytännöt hyvin hallussa. Mahdollisten vahingoittuvien kohteiden lähellä noudatetaan erityistä varovaisuutta, jotta kaatuva puu ei aiheuta materiaalivahinkoa.

Kuljetukset

Poistettava puusto ja kasvusto kuljetetaan pilkkomisen jälkeen metsäteollisuuden käyttöön tai polttoon rekoilla. Puukuljetukset aiheuttavat riskin tien muille käyttäjille. Riski ei eroa normaalin metsätalouden kuljetuksista mitenkään, ja tukkirekat ovat hyvin yleisiä Suomen teillä. Puuaineksen mahdollinen tippuminen rekasta tai rekan kaatuminen ovat keskeisimmät riskit, ja niihin varaudutaan asianmukaisilla lastaus- ja sidontakäytännöillä, lastaajan ja kuljettajan ammattitaidolla ja -pätevyydellä sekä lainsäädäntöä noudattamalla (ei liikaa kuormaa, oikeat ajoneuvokantavuudet, kuljettajan ajokortti).

Myös muut kuljetukset, kuten massa- ja kappalekuljetukset muodostavat normaalin raskaan liikenteen riskin, joka korostuu hankealueen lähiteillä, jonne rekkakuljetukset keskittyvät. Tarkemmat rekkakuljetusten reitit on esitetty hankekuvauksessa. 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.

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.

Voimaloiden kokoaminen

Tuulivoimalan kokoaminen sisältää riskejä, sillä elementit ovat suuria ja korkealla. Kokoaminen tehdään voimalapaikalla kokoamiseen varatulla alueella, joka eristetään rakennusvaiheessa. Voimalan osat voivat ennen kiinnittämistä paikalleen muodostaa tippumis- tai kaatumisriskin, jos nosto- tai kasauskäytännöt pettävät. Riski muodostuu työntekijöille, mutta kaatuva voimalanosa voi aiheuttaa myös aineellista vahinkoa tielle, työkoneille ja voimalan osille. Voimaloiden kokoaminen tehdään siihen suunnitellulla tekniikalla ja nosturilla. 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.

26.3 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimaloista voi irrota kappaleita valmistusvaiheessa tulleen vian myötä. Myös esimerkiksi isompien kappaleiden törmääminen (esim. iso lintu, drooni tai muu lentävä esine) voi vaurioittaa esim. voimalan valoja ja aiheuttaa pienen osan irtoamisen. Lapojen irtoamisen ja ympäristöön lentämisen riski on äärimmäisen pieni. Lapojen irrotessa ne tippuvat pääosin voimalan alapuolelle eivätkä sinkoudu kauas voimalasta. On kuitenkin tiedossa onnettomuustilanteita, joissa lapojen osia on sinkoutunut 500 m etäisyydelle voimaloista (Onnettomuustutkintakeskus 2017). Nämä tilanteet ovat liittyneet konehuoneessa syttyneeseen tulipaloon. Alueen asukkaille tästä ei kuitenkaan muodostu riskiä, sillä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat selvästi tämän etäisyyden ulkopuolella. Suomesta on muutama esimerkki lapojen tippumisesta. Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole valmistuneita tai käynnissä olevia tutkintoja tuulivoimaloiden onnettomuuksista viimeisiltä vuosilta.

Tuulivoimalat ovat varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

26.4 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan rakenteisiin ja erityisesti lapoihin voi jäätävissä olosuhteissa kertyä jäätä, joka voi irrota voimalasta ja tippua tai sinkoutua ympäristöön. Tyypillisesti 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. Merijärvi luokitellaan VTT:n luokitellussa luokkaan 2 (Taulukko 75). Se tarkoittaa, että jäätymistä tapahtuu 1–9 % ajasta vuodessa. Lähes koko rannikko Suomi kuuluu luokkaan 2.

Taulukko 75. 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.

26.5 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden 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 kolmessa keskeisessä paikassa: voimalan konehuoneessa ja turbiinissa, sähköasemalla tai voimajohdolla.

1. Konehuoneen tulipalo aiheuttaa savukaasujen lisäksi myös materiaalivahinkoa voimalalle ja voi aiheuttaa lapojen tai muiden osien irtoamisen voimalasta. Konehuoneessa syttyvä palo voi myös aiheuttaa palavien osien tippumisen alas, ja kuivana kautena se voi johtaa metsäpaloon. Tuulivoimaloiden konehuonepaloa ei ole mahdollista sammuttaa pelastuslaitoksen toimenpitein, mutta niihin on olemassa automaattisia sammutuslaitteistoja normaalien tulipaloa ehkäisevien toimenpiteiden lisäksi. Automaattisten sammutuslaitteistojen käytöstä päätetään rakennusvaiheessa. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

2. Tuulivoima-alueen sisäisen sähköaseman tulipalo voi johtua esimerkiksi sähköviasta laitteissa. Sähköaseman tulipalo voi myös levitä ympäristöön kuivana kautena. Myös sähköasemalla voidaan soveltaa automaattista sammutuslaitteistoa, esim. Tilasuojausjärjestelmänä.

3. 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). Toiminta-alueelle laaditaan pelastussuunnitelma, joka sisältää toimintaohjeet onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseen myös paikalliselle pelastustoimelle. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Voimaloiden ja sähköaseman lähiympäristö pidetään vapaana puustosta ja muusta kasvustosta, jotta mahdollinen tulipalo ei pääse leviämään ympäristöön. Voimaloille johtavat tiet pidetään ajokelpoisina ja aurataan talvisin, jotta pelastuslaitoksella on vapaa kulku voimaloille ympäri vuoden. Hankealuetta aluetta ei aidata, jolloin pelastuslaitokselle ei muodostu estettä palontorjuntaan.

Voimaloiden läheltä tai hankealueen lähestymisreittien varrelle 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.

26.6 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 vähäisiä määriä huoltokemikaaleja, kuten voiteluöljyjä ja jäähdytysnesteitä. Kemikaaleja varastoidaan voimaloissa pieniä määriä (< 1500 litraa riippuen turbiinityypistä) sisätiloissa, joten niiden aiheuttama riski ympäristölle on vähäinen. Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valumaaltaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamiselle ympäristöön on erittäin vähäinen.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten pohjavesien vedenkäyttöön ei kemikaaleista riskiä muodostu. Maaperään päästessään pienikin määrä aiheuttaa pilaantumista, mutta kemikaali saadaan tarvittaessa puhdistettua ja maamassa vaihdettua. Kemikaalit kuljetetaan alueelle valmiiksi pienissä tynnyreissä tai astioissa, eli hankealueella ei tehdä kemikaalisäiliöiden täyttöä säiliöautosta. Näin ollen riski on vähäinen.

Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että vaarallisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

26.7 Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit

Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa, millä voi olla onnettomuuksia lisäävä vaikutus voimaloiden toimintaan.

Myrskytuulet eivät aiheuta mainittavaa riskiä tuulivoimalan kaatumiselle, mutta energiantuotanto keskeytetään, kun tuulen nopeus ylittää 25 metriä sekunnissa. Suomessa myrskyksi määritellään yli 21 metriä sekunnissa (10 minuutin keskituuli) puhaltava tuuli ja kansainvälisellä asteikoilla myrskyn (storm) raja on 25 m/s (10 min keskituuli) (Ilmatieteen laitos 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 vaikutusta tuulivoimaan, sillä myrskytuhot eivät vaikuta tuulivoiman tuotantoon tai sähkönsiirtoon. Mahdolliset kaatuneet puut voivat haitata huoltoliikennettä.

Tuulen nopeuden kasvaminen hirmumyrskylukemiin voi kaataa myös voimajohtopylväitä. Suomessa tällainen tilanne sattui marraskuussa 2024, kun kaksi 400 kV voimajohtopylvästä kaatui Eurajoella. Pylväiden kaatuminen voi aiheuttaa häiriötä kantaverkossa sekä aiheuttaa turvallisuusriskin kaatumisvyöhykkeellä. Kovat tuulennopeudet voivat olla mahdollisia missä tahansa päin Suomea, mutta todennäköisimpiä ne ovat rannikkoalueella.

Mahdollisesti lisääntyvät rajuilmat voivat aiheuttaa salamaniskuja voimaloihin. Suojaamaton salamanisku voi aiheuttaa tulipalon konehuoneessa ja johtaa suuriin vahinkoihin. Salamaniskuilta suojaudutaan varustamalla voimalat kattavalla ukkos- ja ylijännitesuojauksella ja suojamaadoituksella.

Sateiden lisääntyminen ei aiheuta tuulivoimaloille riskejä, mutta talviaikaan lumisateiden mahdollinen lisääntyminen vaikuttaa lumen määrään hankealueella. Tuulivoimaloille lumella ei ole suoraa vaikutusta, mutta tielle satanut lumi saattaa vaikuttaa säännöllisten huoltojen aikatauluun. Lumi saadaan kuitenkin lähes poikkeuksetta aurattua teiltä tarpeen mukaan, joten käytännön tasolla riskiä ei muodostu. Mahdollisesti ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvä jäätävä sade kerryttää helposti jäätä tai tiivistä lunta lapoihin, millä on vaikutusta jäänheittoon.

Keskilämpötilan nousulla on vaikutusta jään kertymiseen tuulivoimalan lapoihin. Vaikutus voi olla jäätä enemmän kerryttävä, jos kovien pakkaspäivien määrä vähenee ja lämpötila sahaa enemmän nollan molemmin puolin. Tällöin jäätä kertyy useammin lapoihin. Jos lämpötila nousee niin paljon, että nollakelin määrä vuodessa vähenee, vaikutus on päinvastainen eli jään kertyminen vähenee. Jäänheitto siis voi joko lisääntyä tai vähentyä riippuen ilmastonmuutoksen vaikutuksista lämpötilaan juuri Merijärven 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.

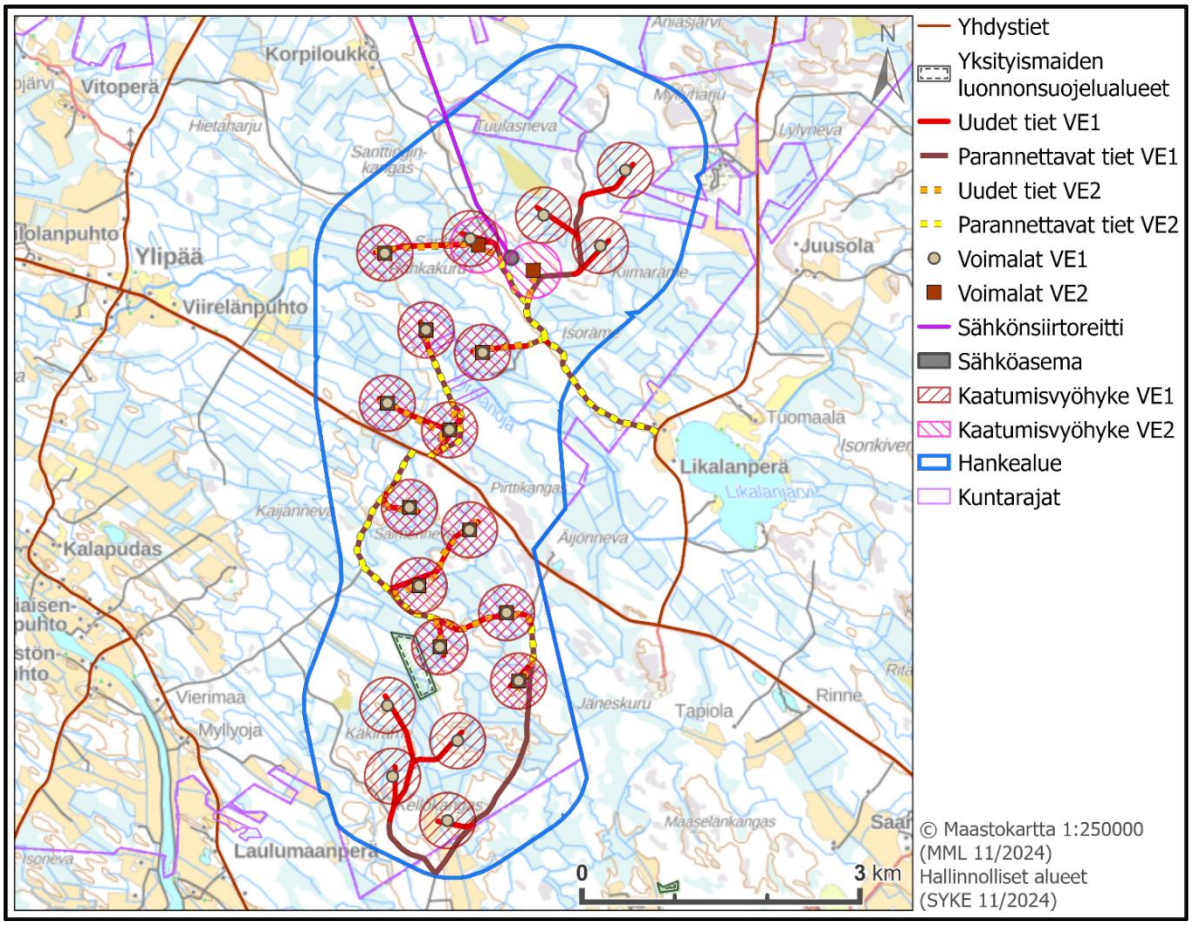
26.8 Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen

Voimalan kaatuminen

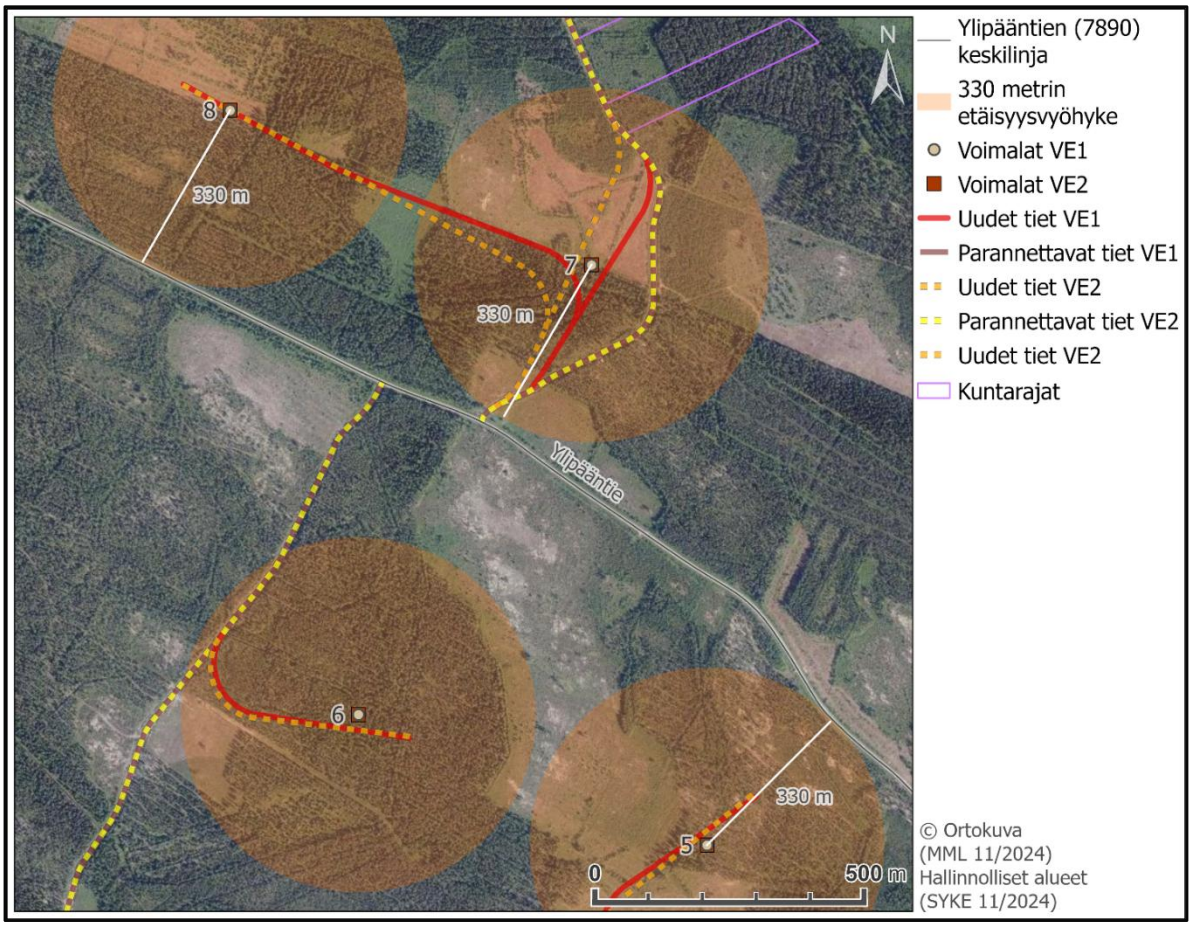
Tuulivoimalan kaatuminen on vaikutuksiltaan suurin, mutta epätodennäköisin riski. Voimaloiden koko on enintään 300 metriä, joten kaatumisen vaikutusalue on noin 28 hehtaaria. Voimaloiden kaatuminen on erittäin harvinaista, mutta mahdollista. Kaatuminen liittyy lähes aina valmistusvikaan, perustuksien pettämiseen ja poikkeuksellisen kovaan tuuleen. Suomessa ei ole koskaan kaatunut tuulivoimalaa.

Voimalan kaatuminen aiheuttaisi aineellista vahinkoa enintään 300 m etäisyydelle voimalan perustuksista (Kuva 103). Voimalat eivät voi kaatua toistensa päälle eikä niiden kaatumisalueella ole merkittäviä herkkiä kohteita. Useampi voimala yltäisi kaatuessaan tien päälle, mutta tiet eivät ole merkittäviä yhdysteitä, ja ne palvelevat pääasiassa vain voimaloiden huoltoliikennettä. Voimala nro 13 (VE2) voi kaatua sähköaseman varauksen päälle ja voimala nro 12 ilmajohdon päälle.

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 (Kuva 104).



Kuva 103. Hankkeen voimaloiden 300 metrin kaatumisvyöhykkeet



Kuva 104. Voimaloiden 330 metrin etäisyysvyöhykkeet Ylipääntien keskilinjasta

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.

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 ylittämisen kohdalla on alle jäämisen riski. 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 haparoitua, mutta tätä seurataan säännöllisillä huolloilla. Sabotaasia ei pysty tehokkaasti estämään, mutta tällaiselle sabotaasille ei ole viitteitä Suomessa. Lisäksi voimajohdot sijaitsevat syrjässä asutuskeskittymistä, joissa sabotaasi tai muu tahallinen vahingonteko on yleisempää. Johdon ympäristö pidetään matalakasvuisena, jotta puut eivät aiheuta haittaa johdolle. Kasvillisuutta myös karsitaan säännöllisesti. Voimalan kaatuminen voimajohdon päälle aiheuttaa sen romahtamisen, mutta kuten edellä on mainittu, voimalan kaatuminen on äärimmäisen epätodennäköistä.

26.9 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Rakentamisvaiheessa alueella tehdään paljon raskaita ja erikoiskuljetuksia, kun massoja siirretään, kaadettuja puita kuljetetaan ja tuulivoimaloiden osia tuodaan satamasta erikoiskuljetuksina. Raskas liikenne kuluttaa tiestöä, mutta Suomen maantieverkosto kestää hyvin raskaita kuljetuksia. Suurempi riski syntyy hankealueen lähellä olevilla pienemmillä teillä, joita ei ole välttämättä suunniteltu raskaisiin kuljetuksiin. Kaikki hankealueella käytettävät tiet kuitenkin kunnostetaan sellaisiksi, että ne kestävät raskaan liikenteen rasituksen. Myös tarvittavat uudet tiet rakennetaan raskasta liikennettä kestäviksi.

Raskaan liikenteen käyttämiä teitä huolletaan ja ne korjataan vaurioiden havaitsemisen jälkeen. Maanteistä vastaa valtio, joka hoitaa niiden kunnostuksen tarvittaessa.

Erikoiskuljetukset eivät ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai poistamaan liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja väliaikaisesti. Pitkien sadan metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Teiden liittymissä voidaan joutua poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla

on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta.

Erikoiskuljetukset tehdään pääasiassa illalla/yöllä, jolloin liikennehäiriöt jäävät vähäisiksi. Kuljetukset kuitenkin aiheuttavat liikennehäiriötä poikkeuksetta. Mahdolliset erikoiskuljetusten aiheuttamat vahingot, kuten voimalaosien osuminen kaiteisiin, lamppuihin yms. korjataan hanketoimijan toimesta.

Normaalitoiminnassa liikenne koostuu huoltoajoista, joihin liittyvät riskit ovat tavanomaisia henkilö-, paketti- ja rekka-autojen onnettomuusriskejä (ulosajo, kaatuminen, polttoainesäiliön vuoto).

27 Hankkeen suhde kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

27.1 EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030

EU:n ilmasto- ja energiapolitiikka nojautuu kolmeen pääperiaatteeseen, jotka ovat ilmasto- ja energiapolitiikan kestävyys, toimitusvarmuuden turvaaminen sekä kilpailukykyinen energian hinta. Venäjän Ukrainaan kohdistuneen sotilaallisen hyökkäyksen jälkeen EU:n komissio julkaisi 8.3.2022 REPowerEU-toimintasuunnitelman. Sen tavoitteena on riippumattomuus venäläisestä energiasta vuosikymmenen loppuun mennessä. Eurooppa-neuvosto linjasi, että kaasun, öljyn ja hiilen tuontiriippuvuudesta Venäjältä pyritään eroon mahdollisimman nopeasti.

Euroopan komissio laati lokakuussa 2014 viitekehyksen EU:n energiatavoitteille, mihin lukeutuu EU-laajuiset tavoitteet ajanjaksolle 2021–2030. EU:n ilmasto- ja energiaviitekehykseen lukeutuu kolme päätavoitetta, jotka ulottuvat vuoteen 2030 asti. Nämä ovat:

1. kasvihuonekaasujen päästövähennys vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta
2. uusiutuvan energian osuus vähintään 32 % kaikesta kulutetusta energiasta
3. energiatehokkuuden parannus vähintään 32.5 % verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuonna 2030.

Euroopan komissio julkaisi 17. syyskuuta 2020 tiedonannon, jossa EU:n vihreän kehityksen ohjelman mukaisesti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta ehdotettiin kiristettäväksi siten, että kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähennettäisiin ainakin 55 %:lla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Samanaikaisesti komissio julkaisi EU-tasoisen arvioinnin kansallisista energia- ja ilmastosuunnitelmista, jossa se esitti arvionsa tasoista, joille uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta koskevat vuoden 2030 tavoitteet tulisi nostaa, jotta ne olisivat linjassa korotettavan päästövähennystavoitteen kanssa.

EU on asettanut kullekin jäsenvaltiolle maakohtaisen sitovan tavoitteen vuodelle 2030 ja päästöpolun jaksolle 2021–2030, jonka kumulatiiviset päästöt eivät saa ylittyä. Suomen tavoite vuodelle 2030 on 39 % päästövähennys vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Vuonna 2018 hyväksytty uusiutuvan energian direktiivi (RED II) nosti EU:n yhteisen sitovan uusiutuvan energian tavoitteen 32 %:iin energian loppukulutuksesta ja samana vuonna hyväksytty energiatehokkuusdirektiivin (EED) tarkistus EU:n yhteisen energiatehokkuustavoitteen 32,5 %:iin. Suomi ilmoitti tavoitteeksi uusiutuvan energian osuuden nostamisen vähintään 51 %:iin kokonaisloppuenergian käytöstä sekä energiatehokkuustavoitteeksi enintään 290 TWh loppuenergian kulutuksen.

Vaikutusarvio

Rahkakurun tuulivoimahanke on linjassa EU:n ilmasto- ja energiastrategian kanssa ja tukee sen tavoitteiden saavuttamista, sillä hankkeen myötä uusiutuvan energian osuus markkinoilla kasvaa, mikä voi vaikuttaa kasvihuonekaasujen päästövähennykseen.

27.2 EU:n biodiversiteettistrategia

EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, jotta tavoite saavutetaan. Kolme tavoitteista liittyy luonnonsuojelualueverkostoon. Tavoitteita ovat mm.

- suojelupinta-alan kasvattaminen niin, että 30 prosenttia EU:n maa-alueista ja 30 prosenttia merialueista on oikeudellisen suojelun piirissä
- tiukan suojelun piirissä on vähintään 1/3 EU:n suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät
- kaikkien suojelualueiden hoidon tehostaminen

Neljätoista muuta tavoitetta liittyvät elinympäristöjen tilan parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat mm. pysäyttämään luonto- ja lintudirektiivien liitteiden lajien ja luontotyyppien heikkenemisen vuoteen 2030 mennessä sekä parantamaan suojelutasoa 30 prosentilla niistä.

Vaikutusarvio

Rahkakurun hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan pääosin metsätalouskäytössä olevalla metsäalueelle eikä voimaloita tai muuta infraa rakenneta suojeltujen lajien tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty runsaasti eliöstölle tai kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä, sekä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen esiintymiseen alueella. Tuulivoiman rakentamisella on aina haittoja ympäröivälle luonnolle, mutta Rahkakurun alueella haittojen ei arvioida olevan merkittäviä kuin yksittäisten lajien osalta.

27.3 Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi uuden ilmasto- ja energiastrategian vuonna 2022. Siinä linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. 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 sähköistyminen ja järjestelmäintegraation hyödyntäminen ovat keskeisiä erityisesti sektoreilla, joilla päästöjen vähentäminen on vaikeaa.

Vaikutusarvio

Rahkakurun tuulivoimahanke on linjassa Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa esitettyjen vihreiden energiasitoumusten kanssa, sillä hanke tuottaa merkittävästi uusiutuvaa energiaa ja näin välillisesti vähentää kasvihuonekaasujen syntymistä.

27.4 Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035

Suomi valmistelee vuoteen 2035 ulottuvaa kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa ja siihen liittyvää toimintaohjelmaa. Hanke vastaa YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen tavoitteita vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteita sekä kansallisia tavoitteita. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on parantaa luonnon monimuotoisuuden suojelua, edistää ekosysteemien palautumista, integroida kansalliset tavoitteet kansainvälisiin ja EU:n tavoitteisiin, sekä kehittää toimenpiteiden toimeenpanoa ja niiden vaikuttavuuden seurantaa. Hankkeessa korostetaan sidosryhmien osallistamista, tutkimustiedon hyödyntämistä ja sektorien välisen yhteistyön tärkeyttä.

Uusi luonnonsuojelulaki, joka astui voimaan 1.6.2023, määrittelee kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian laatimisen prosessin. Aiemman toimintaohjelman arviointi osoittaa, että vaikka tietyt toimenpiteet ovat onnistuneet, luonnon monimuotoisuuden tila Suomessa on edelleen heikkenemässä. Tämä korostaa uuden strategian ja toimintaohjelman merkitystä luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja parantamisen kannalta.

Vaikutusarvio

Kansallinen monimuotoisuusstrategia vastaa EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteita, joten vaikutusarvio on sama kuin kyseisessä kohdassa 28.2.

27.5 SUOMI-hanke

Ilmastopaneelin SUOMI-hankkeessa, jota Ilmatieteenlaitos koordinoi, tuotettiin ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä SUOMI-raportti. Raportissa käsiteltiin ilmastonmuutokseen sopeutumisen eteen tehtyä työtä sekä sen ajallisia ja paikallisia vaikutuksista Suomen maakunnissa ja merialueilla. Ilmastonmuutoksen edetessä siihen sopeutumisen rooli kasvaa entisestään. Sopeutuminen on sää- ja ilmastoriskien hallitsemista ja niistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimista. Raportissa todetaan, että sopeutumispolitiikan toimeenpanoa Suomessa tulee vauhdittaa, jotta sopeutumisen riittävä eteneminen varmistetaan.

Raportin mukaan Pohjois-Pohjanmaalla on laadittu maakunnallinen ilmastostrategia ensimmäisten joukossa Suomessa ja se sisälsi sekä hillinnän että sopeutumisen tavoitteita ja toimenpiteitä pitkällä aikavälillä. Sittemmin laaditun ilmastotiekartan kärkiteemoja on juuri sopeutuminen. Ilmastotiekartassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021) sopeutumistoimia Pohjois-Pohjanmaalla vuoteen 2035 mennessä ovat valmius- ja varautumissuunnitelmien laatiminen joka kuntaan, tulvien ja hulevesien hallinnan parantaminen, metsäpalojen ehkäisy, kastelujärjestelmien ja peltojen vedenhallinnan kehittäminen, tautien torjunta sekä energianjakelun ja vedenjakelun turvaaminen sään ääri-ilmiöissä.

Vaikutusarvio

Rahkakurun tuulivoimahanke ei suoraan edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen suunnittelussa voidaan kuitenkin varautua ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin. Navakammat tuulet, salamaniskut ja voimaloiden lapoihin kertyvän jään määrän mahdollinen kasvaminen ovat tässä YVA-selostuksessa tunnistettuja riskejä. Kartoittamalla ja tunnistamalla riskit voidaan niihin sopeutua ja vähentää mahdollisia onnettomuuksia.

27.6 Merijärven kuntastrategia 2024–2030

Merijärvellä on laadittu uusi kuntastrategia vuosille 2024–2030, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 11.3.2024. Kuntastrategiassa annetaan katsaus tulevaisuuteen ja esitellään kunnan kannalta olennaiset ja tärkeimmät toiminnot sekä tavoitteet. Se ohjaa kunnan päätöksentekoa ja toimintaa.

Merijärven kuntastrategiassa korostetaan arjen, yhteisön ja viestinnän tehokasta toimintaan. Merijärven visiona on olla itsenäinen kasvava ja elinvoimainen kunta, jossa katsotaan eteenpäin ja tartutaan mahdollisuuksiin. Strategiassa on asetettu keinoja kuhunkin strategian päämäärään pääsemiseksi.

Rahkakurun tuulivoimahankkeen kannalta keskeisiä esiin nousevia teemoja ovat:

- Kunnan talous on tasapainossa ja mahdollistaa palveluiden tuottamisen
- Kunnan asukkaiden hyvinvoinnista huolehditaan yhdessä
- Kunnassa viestitään asioista avoimesti ja monipuolisesti.

Vaikutusarvio

Rahkakurun tuulivoimahanke on linjassa Merijärven kuntastrategian 2024–2030 kanssa. Tuulivoimahanke tuo kuntatalouteen verotuloja ja kehittää paikallistaloutta maanomistajakorvausten sekä työllisyysvaikutusten myötä. Vakaampi kuntatalous tarjoaa mahdollisuuden palveluiden tuottamisen kuntalaisille. Hankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan vaikutuksia asukkaisiin ja viestitään niistä avoimesti päätöksenteon tueksi.

27.7 Oulaisten kaupunkistrategia 2023–2025

Oulaisten kaupunkistrategia 2023–2025 on hyväksytty ja tullut voimaan kaupunginvaltuuston päätöksellä 18.1.2023. Kaupunkistrategian tavoite on määritellä kunnan pitkän aikavälin suunta ja keskeiset toiminnot sekä tavoitteet. Se ohjaa kaupungin päätöksentekoa ja toimintaa sekä linjaa kaupungin kehittämistä ja resurssien käyttöä.

Oulaisten kaupunkistrategian tavoitteena on luoda kaupungista vetovoimainen, osaava ja yrittäjähenkinen yhteisö, jossa on viihtyisä elinympäristö. Strategiassa on kolme pääpainopistettä: elinvoimainen Oulainen, hyvinvoiva Oulainen ja viihtyisä Oulainen. Strategian toteuttaminen perustuu rohkeaan, vastuulliseen ja avoimeen toimintatapaan. Strategian seuranta ja toteutuminen tapahtuu talousarvion, tulosalueittain asetettujen toimenpiteiden ja kehitystä kuvaavien mittareiden kautta. Keskeisenä Rahkakurun tuulivoimahankkeen kannalta strategiasta nousevat teemat:

- Tasapainoinen talous päätöksenteon taustalla sekä kunnan elinvoimaisuuden kasvattaminen

- Yrittäjyyden toimintaedellytysten parantaminen ja työpaikkamäärän lisääminen
- Monipuoliset kaava ja tonttisuunnitelmat
- Kestävän kehityksen huomioiminen päätöksenteossa.

Vaikutusarvio

Rahkakurun hanke liittyy Oulaisten kaupunkistrategiaan kasvattamalla kaupungin elinvoimaisuutta hankkeen myötä koituvien vuokratulojen ja korvausten myötä. Hanke tuottaa myös verotuloja kaupungille, joka välillisesti vaikuttaa strategian mukaisten tavoitteiden saavuttamiseen. Hanke edistää kestävää kehitystä.

27.8 Pohjois-Pohjanmaan 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 hallitusohjelman mukaisesti 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 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 tarkentavia suunnitelmia ja ohjelmia ovat Pohjois-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040, Pohjois-Pohjanmaan matkailustrategia 2021–2023, Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta

2030, Pohjois-Pohjanmaan elintarviketalouden strategia 2017–2025 sekä valmisteilla oleva Pohjois-Pohjanmaan kulttuurin kehittämisohjelma 2030.

Vaikutusarvio

Rahkakurun hankkeella on suoria yhtymäkohtia maakuntaohjelmassa esitettyihin tavoitteisiin. Hanke tukee ilmastonmuutoksen hillinnän ja työpaikkojen lisäämisen tavoitetta suoraan, sillä vihreällä energialla voidaan mahdollisesti korvata fossiilisia energianlähteitä. Hanke tuottaa myös työpaikkoja alueelle sekä koko toiminnan ajan. Tuulivoima on osa maakuntastrategiaa ja sen sijaintia ohjataan maakuntakaavan kautta. Hanke on osin maakuntakaavan mukainen.

Hanke ei suoraan tue luonnon monimuotoisuuden turvaamista, sillä se aiheuttaa kielteisiä luontovaikutuksia. Ne kuitenkin minimoidaan useilla lieventävillä toimenpiteillä. Uusiutuvan energian aiheuttaman hyödyn arvioidaan ylittävän rakentamisesta aiheutuvien kielteisten luontovaikutusten haitan.

27.9 Pohjois-Pohjanmaan 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.

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

Rahkakurun hanke toteuttaa ilmastotiekarttaa, sillä sen tarkoitus on tuottaa päästötöntä energiaa osin maakuntakaavan mukaisella alueella. Ilmastotiekartta osaltaan mahdollistaa hankkeen toteuttamisen.

27.10 Pohjois-Pohjanmaan liiton 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 voidaan 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

Rahkakurun 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 Rahkakurun hankkeen toteuttamisessa.

27.11 Pohjois-Pohjanmaan 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

Hanke vähentää metsää ja hiilensidontaa voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilla. Muilta osin (yli 95 %:sti) hankealue kuitenkin säilyy metsätalouskäytössä, jolloin metsätalouden toimenpiteillä voidaan edistää metsäalan ja hiilensidonnan kasvua. Hanke ei estä hankealueen metsien tai ekosysteemipalveluiden käyttöä, sillä tuulivoima-alueella voi liikkua normaalisti rakennustöiden jälkeen. Metsätalous ja metsien käyttö huomioidaan myös kaavoituksessa, kun tuulivoimahankkeen osayleiskaavassa ei aseteta rajoituksia metsäalueiden käytölle.

Hanke sivuaa myös viimeistä strategista painopistettä, sillä sen myötä on saatu runsaasti tarkkaa tietoa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luontoarvoista. Tämä tieto on sähköisesti saatavilla ja julkista (paitsi lainsäädännöllä salattujen lajitietojen osalta) ja sitä voi hyödyntää hankealueen tulevaa käyttöä suunniteltaessa.

27.12 Pohjois-Pohjanmaan 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

Rahkakurun tuulivoimahanke edistää siirtymistä pois fossiilista polttoaineista lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa. Hankkeella on myös osin metsätaloutta tukevia ja osin rajoittavia vaikutuksia. Parantuneen infran myötä metsätalouden kustannukset voivat laskea, mutta toisaalta metsää poistuu metsätalouskäytöstä. Hanke ei juuri vaikuta maatalouteen, sillä voimalat tai tiestö ei sijoitu maatalousvaltaisille alueille. Myöskään voimajohto ei leikkaa maatalousalueita. Ruoantuotantoon hankkeella ei ole vaikutuksia.

27.13 Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. Pohjois-Pohjanmaan alue ja hankealue sijoittuvat Oulun-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

Rahkakurun hanke ei vaikuta vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeen vesistövaikutukset ovat hyvin vähäiset ja liittyvät voimaloiden ja tiestön rakentamiseen, joka voi aiheuttaa lisääntynyttä kiintoaineskuormaa rakennusalueen ojissa ja puroissa. Kiintoaineksen ei kuitenkaan arvioida kulkeutuvan suurempiin vesistöihin, sillä kiintoaines sitoutuu tehokkaasti uomien kasvillisuuteen. Isommat purot ja ojat myös huomioidaan tarkemmin suunnittelussa, ettei niihin aiheudu rakentamisen aikaista kiintoaineskuormaa. Huomioiminen tehdään niin, että rakennusalueen ja uoman (esim. Viirelänoja) väliin jätetään suojavyöhyke, joka estää kiintoaineskuorman pääsyn uomaan.

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET

28 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto

Merkittävät ympäristövaikutukset

YVA-menettelyssä tutkittiin kolmea vaihtoehtoa (VE0 = hanketta ei toteuteta, VE1 = 19 voimalaa ja 11 km voimajohto kantaverkkoon, sekä VE2 = 13 voimalaa ja sama 11 km voimajohto). Kokoomanäkymä vaihtoehtojen vertailusta on esitetty erillisessä liitteessä (liite 11). Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat linnusto- ja eläinvaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueisiin, pintavesiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä välke- ja meluvaikutukset.

Kaikkia merkittäviä ympäristövaikutuksia voidaan pienentää kohtalaisiksi tai vähäisiksi erilaisilla lieventämiskeinoilla. Suuret linnusto-, eläin-, kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset voidaan välttää huomioimalla lajien esiintyminen voimaloiden ja infran sijoittelussa sekä tekemällä muita ehdotettuja lieventämistoimia. Merkittävät pintavesivaikutukset voidaan välttää suunnittelemalla hankealueen vesienhallinta arvioinnissa esitetyllä tavalla. Suuret välke- ja meluvaikutukset voidaan estää rajoittamalla häiriötä aiheuttavien voimaloiden toimintaa. Myös merkittävät suojelualue-, maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset voidaan välttää poistamalla tai siirtämällä voimaloita esitetyillä tavoilla. Useamman voimalan poisto tai merkittävä siirto on kuitenkin niin suuri muutos hankkeelle, ettei niitä tässä hankesuunnittelun vaiheessa toteuteta. Lieventämistoimien soveltamisen jälkeen maisema-, kulttuuriperintö- ja suojelualuevaikutukset jäävät todennäköisesti merkittäviksi ympäristövaikutuksiksi.

Myös ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin osana vaikutusarviointia. Sähkönsiirron arvioidaan aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia vain linnustolle ja kasvillisuudelle. Lieventämistoimilla molempia vaikutuksia voidaan pienentää kohtalaisen kielteisiksi.

Vaihtoehtojen ja elinkaaren vaiheiden vertailu

Yhteenvetona kielteiset vaikutukset ovat 19 voimalan vaihtoehdossa (VE1) suurempia isomman voimalamäärän takia kuin pienemmässä vaihtoehdossa (VE2), mutta myös myönteiset vaikutukset ovat 1-vaihtoehdon kohdalla suurempia. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. Ainoastaan kielteiset vaikutukset linnustoon, viitasammakkoon, saukkoon, maankäyttöön ja kaavoitukseen sekä maisemaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan selvästi suuremmiksi vaihtoehdossa 1. Lieventämistoimilla vaikutukset viitasammakkoon sekä maisemaan ja kulttuuriperintöön voidaan pienentää vastaamaan VE2 vaikutuksia. VE0 on ympäristövaikutuksiltaan paras vaihtoehto, koska voimaloita tai voimajohtoa ei rakenneta. 0-vaihtoehdolla ei kuitenkaan ole myönteisiä ilmasto-, luonnonvara-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin myös elinkaaren eri vaiheissa. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioitiin pääosin yhdessä vaikutusmekanismien samankaltaisuuden takia. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat suurin piirtein saman verran vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat eri kohteisiin. Esimerkiksi rakentaminen ei juuri vaikuta kulttuuriympäristöön tai välkkeeseen, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin merkittävä vaikutus. Liikenteelle, ilmastolle ja luonnonvarojen käytölle, sekä tietyille eliölajeille rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä

vaikutuksia, kun normaalitoiminnan vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Toteutettava vaihtoehto

Hankkeesta vastaava jatkaa hankkeen kehitystä tavoitteena toteuttaa alueelle 19 tuulivoimalaa eli vaihtoehto 1. Osayleiskaavaluonnos laaditaan 19 tuulivoimalan sijoittelusuunnitelman mukaisesti. Lopullinen toteutettava voimalamäärä täsmentyy kaavamenettelyn edetessä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja ELY-keskuksen antamana perusteltu päätelmä huomioiden. YVA-menettelyssä suurin osa tunnistetuista merkittäviä haittoja lieventävistä toimenpiteistä otetaan kaavamääräyksissä tai hankkeen toteutuksessa huomioon. Hanke ei tällöin aiheuta lainsäädännön vastaisia vaikutuksia ympäristölle, luonnolle tai ihmisille. Kielteiset vaikutukset maisemaan, kulttuuriperintöön ja suojelualueisiin arvioidaan suuriksi, mutta maisemaa ei ole suojattu lainsäädännöllä, eikä Väiskinmaan suojelualue ole tuulivoimaloiden melutasosta annetun asetuksen (1107/2015) mukainen virkistyskäytölle erityisen tärkeä suojelualue, joten ohjearvoa ei sovelleta sen alueella. Lisäksi suuria yhteisvaikutuksia syntyy linnustolle ja sudelle, mutta pelkästään Rahkakurun hankkeen toteutuessa vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hankkeen molemmat vaihtoehdot arvioidaan lieventämistoimet huomioituna toteuttamiskelpoisiksi.

29 Seurantaohjelma

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 täytyy YVA-asetuksen mukaisesti esittää tapauskohtaisesti ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi, mikäli hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Merkittäviä vaikutuksia lieventämistoimet huomioiden syntyy ainoastaan Väiskinmaan luonnonsuojelualueelle. Muut merkittävät vaikutukset ovat yhteisvaikutuksia, joiden seuraaminen on epäluotettavaa eivätkä ole pelkästään Rahkakurun hankkeen vastuulla. Väiskinmaan suojelualueen osalta ei ehdoteta seurantaohjelmaa, sillä vaikutus perustuu voimalan äänen eläimiä karkottavaan ja häiritsevään vaikutukseen. Luonnonsuojelualue on niin pieni, että luontoselvityksillä ei pystytä luotettavasti selvittämään, onko tiettyjen lintujen reviiri juuri Väiskinmaan suojelualueella. Erillistä seurantaa ei siis esitetä tehtäväksi.

30 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

30.1 Kaavoitus

Hankealueen osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan parhaillaan tuulivoimaosayleiskaavaa. Kaavoituksen alkaessa voimassa olleen maankäyttö- ja rakentamislain, jonka nimi on 1.1.2025 muutettu muutoksella 2011/134 alueidenkäyttölaiksi, perusteella (77 a §) oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena. Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisistä sisältövaatimuksista on säädetty saman lain 77 b §:ssä. Kaavaa laadittaessa on mm. huolehdittava siitä, että tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Tämä YVA-menettely palvelee myös osayleiskaavoitusta. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jolloin ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. YVA-selostuksesta annettava perusteltu päätelmä huomioidaan kaavaehdotuksessa. Kaavoitusviranomaisina toimivat on Merijärven kunta ja Oulaisten kaupunki ja kaavan laatijana toimii A-Insinöörit Suunnittelu Oy.

30.2 Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan useita lupia, joita haetaan eri lupaviranomaisilta. Joidenkin lupien tarve selviää vasta myöhemmin, kun hankesuunnitelmat tarkentuvat. YVA-selostuksen laadinnan aikaan voimassa olleet säädökset lupaviranomaisista ja niiden myöntämistä luvista on esitetty taulukossa myöhemmin tässä kappaleessa (Taulukko 76). Lainsäädännön muuttuessa osaan lupaviranomaisista on kuitenkin odotettavissa muutoksia. Lupa- ja valvontavirasto (LVV) aloittaa toimintansa suunnitelmien mukaan 1.1.2026, jolloin mm. aluehallintovirastojen ja ELY-keskusten toiminnot siirtyvät uuden lupaviraston hoidettavaksi. Muutos on vielä esityksenä, eikä sen toimeenpanosta ole varmuutta. 1.1.2025 on astunut voimaan uusi rakentamislaki (751/2023). Se on korvannut rakentamisen sääntelyn osalta aikaisemman maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999), jonka nimi muuttui alueidenkäyttölaiksi.

Hankkeen toteuttamisen edellytyksenä on, että hakija on sopinut rakentamisesta niiden maanomistajien kanssa, joiden kiinteistöille rakennetaan. Rakentamislupahakemukseen on liitettävä selvitys rakennuspaikan hallinnasta. Tyypillisesti hankkeesta vastaava voi saada alueiden hallinnan solmimalla vuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Taulukko 76. Hankkeeseen liittyvät luvat, niiden tarve ja keskeiset tiedot.

Lupa	Viranomainen	Tarve hankkeessa	Selite
Rakentamiseen liittyvät luvat			
Rakentamislupa, purkamislupa ja purku- ja rakennusjäteselvitys	Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin 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	Nykyisten suunnitelmien mukaan ei tarpeen	YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Yleensä tuulivoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Ympäristölupaa on kuitenkin haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen) (YSL 27§, NaapL 17§). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Merijärven kaupungin ja Oulaisten kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai erityisissä tapauksissa Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Nykyisten suunnitelmien perusteella tässä hankkeessa ei ole tarvetta hakea ympäristölupaa. Ympäristölupaa edellytetään myös, mikäli rakentaminen edellyttää yli 50 pv kestävää kiven louhintaa tai murskaamista, tai jos voimaloiden perustuksiin läjitetään maa-ainesjätettä, sillä jätteen sijoittaminen vaatii ympäristölupaa. Hanke voi tarvita myös kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämiä lupia. Näitä tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.
Luonnonsuojelulain (9/2023) mukainen poikkeuslupa	ELY-keskus	Nykyisten suunnitelmien mukaan ei tarpeen.	Luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa (9/2023, 83 §) tarvitaan, mikäli haittaa aiheutetaan: • rauhoitetuille eläin- ja kasvilajeille • suurten petolintujen pesimäpuille • erityisesti suojelluille eliölajeille tai niiden ELY-keskuksen päätöksen perusteella suojelluille esiintymispaikoille • luontodirektiivin liitteessä IV a mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille. ELY-keskuksen päätöksellä suojelluille lintudirektiivin 4 artiklan 2 kohdassa tarkoitettujen tai direktiivin liitteessä I mainittujen eliölajien taikka luontodirektiivin liitteessä II mainittujen eliölajien kannalta merkittävän esiintymispaikan suojelulle.
Vesilain (587/2011) mukaiset luvat	Aluehallintovirasto / LVV 1.1.2026 alkaen	Nykyisten suunnitelmien mukaan ei tarpeen	Hankkeen rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli tuulivoimaloilla tai muulla hankkeessa tehtävällä rakentamisella aiheutetaan vesistövaikutuksia (VL 3:2 §). Vesilain mukaisten pienvesien luonnontilan vaarantaminen on kielletty (VL 2: 11 §). Toimenpiteestä vastaava voi hakea aluehallintovirastolta (AVI) poikkeusta kiellosta.

Sähkömarkkinaan ja sähkönsiirtoon liittyvät luvat			
Ilmoitus voimalan rakentamisesta	Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalaki (588/2013) edellyttää, että sähköteholtaan vähintään megawatin suuruisten voimalaitosten käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoitettava Energiavirastolle. Ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa tarvitaan, koska hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Lupa vahvistaa voimajohdon rakentamisen tarpeellisuuden hankkeessa tuotettavan sähkön siirtämiseksi, mutta se ei anna vielä oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä se ota kantaa voimajohdon reittiin. Lupaa voidaan hakea YVA-menettelyn jälkeen.
Voimajohdon tutkimuslupa	Maanmittauslaitos	Kyllä	Valitun johtoreitin maastotutkimuksia 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.
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	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,	Tarkentuu	Maa-aineksen ottoon mahdollisesti liittyvä louhinta tai murskaus voi vaatia aa-aineslain (555/1981) mukaisen luvan lisäksi myös ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen luvan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle

	poikkeustapauksissa AVI tai LVV 1.1.2026 alkaen	jatkosuunnittelussa	vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Pelkkä maa-aineksen ottotoiminta ei pohjavesialueelle sijoittuvanakaan edellytä ympäristölupaa.
Ylijäämämaat ja läjitys	Ympäristösuojeluviranomainen, riippuu läjitettävästä määrästä	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Rakentamisessa mahdollisesti syntyviä ylijäämämaita ei saa läjittää ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa.
Kuljetuksiin, liikenteeseen ja tienpitoon liittyvät luvat			
Erikoiskuljetuslupa	Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Tuulivoimalakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Tämä koskee myös mahdollista valaisinpylväiden ja liikennemerkkien väliaikaista siirtoa sekä liittymien avartamista. Asian osalta tulee olla yhteydessä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.
Liittymälupa	Pirkanmaan ELY-keskus	Ei	Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa.
Tieverkon parantaminen, kuljetukset ja rakenteiden sijoittaminen	Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Luvissa tulee huomioida myös mahdolliseen tieverkon parantamiseen maanteiden osalta tarvittavat työluvat, joita haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankevastaava on hyvissä ajoin kuljetuksia ja rakentamistoimia suunniteltaessa yhteydessä Pirkanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueeseen. ELY-keskuksen ja hanketoimijan tulee tehdä suunnittelusopimus, jonka perusteella hanketoimija laatii tiesuunnitelman kustannuksellaan. Tiesuunnitelmassa hyväksyttyjen toimenpiteiden perusteella ELY-keskus ja hanketoimija tekevät toteuttamissopimuksen, jonka perustella hanketoimija toteuttaa kustannuksellaan maantieverkolle tulevat toimenpiteet. Kun hankkeessa käytettävä kuljetusreitti varmistuu, tulee riittävän aikaisessa vaiheessa selvittää tienpitäjää (Väylävirasto tai ELY-keskus) kuullen reitin maanteiden parantamistarpeet ja, millä menettelyllä (lupa vai tiesuunnitelma) muutokset voidaan toteuttaa. Mikäli maantien suoja-alueelle on tarve sijoittaa rakenteita, tulee hakea maantien suoja-alueelle rakentamisen poikkeuslupaa. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Kaapeleita ja johtoja koskevissa asioissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus. Sijoituslupa tarvitaan aina kun sijoitetaan sähkö- ja telekaapeleita ja -ilmajohtoja tiealueelle. 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.
Tasoristeys-lupa	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. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

31 Lähdeluettelo

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

Alerstam, T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Àlvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca, 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.

Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville A.M., Mason R., Morrison M., Strickland M.D. & Thresher R. 2007. Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.

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.

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. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123385 25.11.2024

Birdlife Suomi 2022. Tärkeät lintualueet: IBA, FINIBA, MAALI, Päämuuttoreitit. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/. Luettu 15.11.2024.

Bruderer, B. & Boldt, A. 2001. Flight characteristics of birds: I. Radar measurements of speeds. Ibis. 143. 178–204.

Brumm, H. 2004. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. Journal of animal ecology. 434-440.

Campbell, A., Kapos, V., Scharlemann, J.P.W., Bubb, P., Chenery, A., Coad, L., Dickson, B., Doswald, N., Khan, M.S.I., Kershaw, F. & Rashid, M. 2009. Review of the Literature on the Links between Biodiversity and Climate change: Impacts, Adaptation and Mitigation. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Technical series. 42. 124 s.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M. & Donázar, J. 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020(B). The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology, 161(1), 1–15.

Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., & Nopp-Mayr, U. 2020(A). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation, 244, 108529.

Costa, G., Salvado Paula, J. 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). 10.1007/978-3-319-60351-3_5.

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.

De Vos, B., Cools, N., Ilvesniemi, H., Vesterdal, L., Vanguelova, E., Carnicelli, S. 2015. Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey. Geoderma, 251–252 (2015), pp. 33-46, doi: 10.1016/j.geoderma.2015.03.008.

Diffendorfer J., Stanton, J., Beston, J., Thogmartin, W., Loss, S., Katzner, T., Johnson, D., Erickson, R., Merrill, M. & Corum, M. 2021. Demographic and potential biological removal models identify raptorspecies sensitive to current and future wind energy. Ecosphere. 12(6)

Dolan, S. ja Heath, G., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power - Systematic Review and Harmonization. Journal of Industrial Ecology, 16:S1. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x 4.12.2024

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.

Ejdemo, T., & Söderholm, P. (2015). Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden. Economics Unit, Luleå University of Technology. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136403211500235X?via%3Dihub

Energiateollisuus ry. 2023. Suomalaisten energia-asenteet 2023. https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/11/energia-asenteet-2023-koko-aineisto.pdf

Energiateollisuus ry. 2024. Sähkötilastot. WWW-dokumentti. https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/ 22.11.2024

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.

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

Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto. 2009. Direktiivi 2009/147/EY luonnonvaraisten lintujen suojelusta.

Everaert, J. & Stienen, E. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe (2007) 16:3345–3359.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 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 2020. Naapurina voimajohto. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf>

Fingrid 2024. Karttapalaute (fingrid.fi)

Fintraffic 2024. Lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet.

Fjäder, P., Korkalainen, M., Kauppi, S., Lehtiniemi, M., Salminen,J., Selonen, S., Setälä, O., Sillanpää, M., Sorvari, J., Suikkanen, S., Talvitie, J., Turunen, T., Virkkunen H., ja Ala-Ketola, U. 2022. Muovien haitalliset ympäristö- ja terveysvaikutukset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17 / 2022. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/fd678bed-688d-46dd-95fe-be864b446db1/content 28.11.2023

Flagstad, O. & Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what do the DANN analyses show?). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Fröhlich, A. & Ciach, M. 2019. Nocturnal noise and habitat homogeneity limit species richness of owls in an urban environment. Environmental Science and Pollution Research 26: 17284–17291.

Garthe, S., Schwemmer, H., Peschko, V. et al. Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. Sci Rep 13, 4779 (2023). https://doi.org/10.1038/s41598-023-31601-z

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

GTK 2024. Geologian tutkimuskeskuksen kallio-, maaperä- ja happamien sulfaattimaiden karttaaineistot.

Guezuraga, B., Zauner, R. ja Pölz, W. 2012. Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. Renewable Energy, 37: 37-44. https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.05.008 25.11.2024

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I., Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia. 165. 891–903. 10.1007/s00442-010-1883-y.

Haapanen, E. 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Harrison, G., Maclean, E., Karamanlis, S. & Ochoa, L. 2010. Life cycle assessment of the transmission network in Great Britain. Energy Policy, 38(7), 3622-3631. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.02.039 https://www.pure.ed.ac.uk/ws/files/21980985/Grid_Carbon_Footprint_Paper.pdf 22.11.2024

Hedfors, R. 2014: Movement ecology of Golden eagles (Aquila crysaetos) and risks associated with wind farm development. – Department of Wildlife, Fish, and Environmental studies Umeå. 37 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2020a. Karhukanta Suomessa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 15 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2021a. Karhukanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 20/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2022a. Karhukanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2023a. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 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. 2020b. 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. 2021b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvara-keskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022b. 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. 2023b. 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.

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

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.

Holmala, K., Heikkinen, J. & Mäntyniemi, S. 2020. Ilveskanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 33 s.

Holmala, K., Mäntyniemi, S. & Heikkinen, J. 2019. Ilveskanta Suomessa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 32 s.

Holmala, K., Valtonen, M. & Herrero. A. 2020. Ilveskanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), 2021. Etäisyyden ja korkeuden vaikutus ilmanlaatuun. Päivitetty 4.5.2021. https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tietoa-kaupunkisuunnitteluun/etaisyyden-ja-korkeuden-vaikutus-ilmanlaatuun/

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), 2023. Liikenteen pakokaasut heikentävät ilmanlaatua. Päivitetty 2.3.2023. https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/liikenteen-pakokaasut-heikentavat-ilmanlaatua/

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), 2024A. Katupöly heikentää ilmanlaatua. https://www.hsy.fi/katupoly/katupoly-heikentaa-ilmanlaatua/ 15.4.2024

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), 2024B. Ilmanlaatuvyöhykkeet. https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tietoa-kaupunkisuunnitteluun/ilmanlaatuvyohykkeet/ 15.4.2024

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.

Hutson, A.M., Marnell, F. & T. Tõrv (2015) A guide to the implementation of the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (EUROBATS). Version 1. UNEP/EUROBATS Secreta-riat, Bonn, Germany.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

IEC 2015. Wind Turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values

Ijäs, A., & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden Vaikutukset Lepakoihin− Kirjallisuuskatsaus. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatieteen laitos 2023a. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulet. 16.11.2023.

Ilmatieteen laitos 2023b. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/YVGuiKSAT0gsCiTtWN0OP. 16.11.2023

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.

Jyväskylän yliopisto 2024. LIPAS-liikuntapaikka-aineisto.

Kaamostuuli Oy, Tuulikolmio 2023. Savolan tuulivoimapuiston yleiskaava. Yleiskaavaselostus luonnos 21.4.2023. Lapinlahden kunta. Ladattavissa: https://www.lapinlahti.fi/loader.aspx?id=215ef276-2c61-40af-91eb-d227be350c73

Kaartinen, S., Luoto, M. & Kojola, I. 2010. Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. Journal of Zoology, 281, 99–104.

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. and Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of Zoology, 272: 276–283. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021. Tuulivoiman yleisopas. https://www.motiva.fi/files/19414/Tuulivoiman_yleisopas.pdf

Kirwan, G., Carboneras, C. & Pyle, P. 2024. Taiga Bean-Goose (Anser fabalis), version 1.1. In Birds of the World (toim. Keeney, B.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.taibeg1.01.1.

Kleist, N., Guralnick, R., Cruz, A., Lowry, C., Francis, C. 2017. Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community. Proc Natl Acad Sci U S A. 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. 2020. Ahmakannan kehitys ja ahmakanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 68/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2021. Ahmakanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kojola, I., 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: 108–111. BirdLife Suomi. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Suomen ympäristökeskus.

Kotila, M., Suominen, K.M., Vasko, V.V., Blomberg, A.S., Lehikoinen, A., Andersson, T., Aspi, J., Cederberg, T., Hänninen, J., Inkinen, J., Koskinen, J., Lundberg, G., Mäkinen, K., Rontti, M., Snickars, M., Solbakken, J., Sundell, J., Syvänperä, I., Vuorenmaa, S., Ylönen, J., Vesterinen, E.J. & Lilley, T.M. 2023. Large-scale long-term passive-acoustic monitoring reveals spatio-temporal activity patterns of boreal bats. Ecography. https://doi.org/10.1111/ecog.06617

Krebs, J. et al. 2007. Multiscale habitat use by wolverines in British Columbia Canada. Journal of Wildlife Management. 71: 2180–2192.

Laine, A. (toim.) 2021. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. eTPO https://www.etpo.fi/fi/oulujoki-osa2

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.

Lehtiniemi, T., Toivanen, T. 2013. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. Birdlife Suomi.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2012). Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Julkaisuja 20/2012. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78012/Julkaisuja_20-2012.pdf

López-Peinado, A., Lis, Á., Perona, A.M. & López-López, P. 2020. Habitat preferences of the tawny owl (Strix aluco) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res. 54: 402–413.

Luke (Luonnonvarakeskus). 2017–2022. Suurpetohavainnot tietovarantona.

Luke (Luonnonvarakeskus). 2019–2024. Susireviirien tietovarannot.

Luke (Luonnonvarakeskus. 2024. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa.

Luonnonsuojelulaki. 9/2023. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009. Viitattu 02.12.2024.

Luonnonvarakeskus (2023). Metsävarat. Puuston keskitilavuus puuntuotannon metsämaalla kehitysluokittain (m³/ha). [tilastotietokanta] https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/1.23_Puuston_keskitilavuus_puuntuotannon_met.px/table/tableViewLayout2/ 27.11.2023

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Suomen karhukannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:11.

Maanmittauslaitos 2024. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu.

Madders, M. and Whitfield, D.P. (2006), Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis, 148: 43-56. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00506.x

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.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus (SYKE). 93 s.

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., 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.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Merijärven kunta. 2024. Talousarvio. https://www.merijarvi.fi/sites/default/files/Talousarvio%202024%20lopullinen.pdf

Metsäkeskus 2024. Metsävaratiedon paikkatietoaineistot.

Mikkonen, N.; et al. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018.

Muoviteollisuus ry. (2022). Komposiittijäte maanlaajuisesti hyötykäyttöön - KiMuRa -reitti toimii. Haettu 7. marraskuuta 2024 osoitteesta https://www.plastics.fi/kimura/

Museovirasto 2024. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja muinaisjäännösrekisteri: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Mäkipää, R. ja Lehtonen, A. 2023. Maaperä tulee huomioida metsänhoito-ohjeita ja metsätalouden tukia uudistettaessa. Uutinen 23.2.2023. Luonnonvarakeskus. https://www.luke.fi/fi/uutiset/maapera-tulee-huomioida-metsanhoitoohjeita-ja-metsatalouden-tukia-uudistettaessa 12.12.2023

Naturskyddsföreningen 2023. Stämmer det att vindkraftverk släpper ut mikroplaster i naturen? https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/ 28.11.2023

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.

Niemelä, E. 2009. Sähkönjakeluverkon primäärikomponenttien elinkaarianalyysi, s.42. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Sähkötekniikan osasto. Kandidaatintyö. 48 s. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe200904081307 22.11.2024

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://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/ajankohtaista/tiedotteet/2017/tuulivoimaloidenturvallisuuttaparannettava.html. 16.11.2023

Onttonen, N., Virta, T., Nousiainen, A., Mäkinen, J. 2016. VT 4 Vehniä-Äänekoski YVA Luontoselvitys. Ramboll Oy.

Osmala, T., Jokinen, J. ja Kajankari-Shelvey, P. 2022. Seinäjoen seudun ja Etelä-Pohjanmaan bioindikaattoritutkimus 2022. Eurofins Ahma Oy. https://kurikka.fi/wp-content/uploads/2023/01/Seinajoen_seudun_ja_Etela-Pohjanmaan_bioindikaattoritutkimus_2022.pdf 4.4.2024

Oulainen kaupunki. Oulaisten kaupungin talousarvio. https://poytakirjat.oulainen.fi/kokous/2023237-3-11892.PDF

Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. and Bullman, R. (2009), The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology, 46: 1323-1331. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x

Piédallu, B., Quenette, P. Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C., Gimenez, O. 2019. Determinants and patterns of habitat use by the brown bear Ursus arctos in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling. Oryx, 53(2), 334–343.

Pipatti, R., Monni, S., Lohman, E. ja Ojala, J. 2023. Kansallisen kasvihuonekaasujen päästölaskennan tietojen hyödyntäminen ilmastotyön tukena. Ympäristöministeriön julkaisuja, 2023:34. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165148/YM_2023_34.pdf;jsessionid=7DA9D3B67D04019BE32CF19EFFB0D9D4?sequence=1 4.12.2024

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2023 2.0. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030

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. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeet.

Poot, H., De Vries, H., Donners, M., Wernand, M., Marquenie, J. 2007. Green Light for Nocturnally Migrating Birds. Ecology and Society 13(2): 47.

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.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency.

Schmaljohann, H., Eikenaar, C., & Sapir, N. 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. Biological Reviews 97:1231–1252.

Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological Conservation, 256, 109037.

Scobie, C., Bayne, E. & Wellicome, T. 2014. Influence of anthropogenic features and traffic disturbance on burrowing owl diurnal roosting behavior. Endangered Species Research. 24. 73–83.

Scottish Government. (2008). The economic impacts of wind farms on Scottish tourism: A report for the Scottish Government. Directorate Energy and Climate Change Directorate. Saatavilla osoitteesta https://www.gov.scot/publications/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/.

Scottish Natural Heritage. 2013. Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms. http://www.snh.gov.uk/docs/A916616.pdf

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.

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.

Sokol J. Bright lights, big pity. Science. 2022 Apr 22;376(6591):340-343.

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C., May R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. 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, 2024(A). Pohjanlepakko. https://laji.fi/taxon/MX.46253. Luettu 14.11.2024.

Suomen lajitietokeskus, 2024(B). Tiedostolataus 17.12.2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen Metsäkeskus 2023. Kirjanpainaja kuusikossa: ennakointi, hallinta ja torjunta. https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/kirjanpainajatuhon-torjuntaopas.pdf

Suomen Tuulivoimavoimayhdistys 2023b. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoima-ja-mikromuovi 28.11.2023

Suomen Tuulivoimayhdistys 2022. Puhtaampi sähköntuotanto. https://tuulivoima-yhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto. 23.11.2023

Suomen Tuulivoimayhdistys 2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimatuotanto-on-turvallista-2. 16.11.2023

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2022. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2019. Kysymyksiä tuulivoimasta. https://www.pedersore.fi/assets/Dokumentarkiv/Vindkraftsstrategin/Kysymyksia-tuulivoimasta.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2019. Tuulivoiman aluevaikutukset. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Suomen Uusiutuvat 2024. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/ 4.12.2024

Suomen uusiutuvat. (2024). Vastauksia tuulivoimasta. Haettu 31. lokakuuta 2024 osoitteesta https://suomenuusiutuvat.fi

Suominen, K. M., Vesterinen, E. J., Kivistö, I., Reiman, M., Virtanen, T., Meierhofer, M. B., Vasko, V., Sironen, T., & Lilley, T. M. 2023. Environmental features around roost sites drive species-specific roost preferences for boreal bats. Global Ecology and Conservation, 46.

Syke (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 2016. Metsien hiilinielut otettava mukaan biotalouden kestävyystarkasteluihin. Näkökulma ympäristöpolitiikkaan. Syke Policy Brief. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/11cdc044-3ce1-429b-a14b-9e8de0ae675d/content 22.11.2024

SYKE 2023c. Routa Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alueella. https://wwwi3.ymparisto.fi/i3/tilanne/FIN/routa/PSA.htm 27.11.2023

SYKE 2023d. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Lapinlahti. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta402 7.12.2023

SYKE 2023e. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Pohjois-Savo. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/ 2.12.2023

SYKE 2024. Ladattavat paikkatietoaineistot.

Syke 2024a. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Merijärvi. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta483 2.12.2024

Syke 2024b. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Pohjois-Pohjanmaa. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/ 2.12.2024

SYKE 2024c. Hiilikartta. https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuulivoimayhdistys. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf.

Tappe, P., Thill, R., Peitz, D. & Perry,. 2004. Early succession bird communities of group-selection openings and clearcuts in the Ouachita Mountains, Arkansas and Oklahoma. Gen. Tech. Rep. SRS-74. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station: 42–54.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology.

Tidenberg, E. M., 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 2024. Avoimet paikkatietoaineistot.

Tilastokeskus 2024. Kuntien avainluvut -palvelu. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, 288, Elsevier.

Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024. Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2024. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2024:44. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-813-4

Työ- ja elinkeinoministeriö. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y

U.S. Department of Energy 2015. WindVision: A New Era for Wind Power in the United States. Appendix J: Life-Cycle GHG Emissions and Net Energy Metrics. https://www.energy.gov/sites/default/files/2018/05/f51/WindVisionStudy_FINAL__APPENDIX_BOOK-web150_0.pdf 28.11.2023

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.

Valtioneuvosto 1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. 993/1992. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993

Valtioneuvosto 2022. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Maijala, Panu; Turunen, Anu; Kurki, Ilmari; Vainio, Lari; Pakarinen, Satu; Kaukinen, Crista; Lukander, Kristian; Tiittanen, Pekka; Yli-Tuomi, Tarja; Taimisto, Pekka; Lanki, Timo; Tiippana, Kaisa; Virkkala, Jussi; Stickler, Emma; Sainio, Markku (2020-06-22).

Valtioneuvosto 2023. Asetus luonnonsuojelusta (LSA). 1066/2023. Liite 6. Uhanalaiset lajit.

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.

Valtonen, M., Herrero, A., Heikkinen, S. & Holmala, K. 2022. Ilveskanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.

Valtonen, M., Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K. 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

Verohallinto, 2025. Kiinteistöveroprosentit 2025. https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/omaisuus/kiinteistovero/kiinteiston-arvo-ja-kiinteistoveroprosentit/kiinteistoveroprosentit/

Verohallinto. 2022. Tuulivoima- ja aurinkovoimalaitokset verotuksessa. https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoima--ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/

Vesikartta-palvelu. Viitattu 21.11.2023. http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta.

Virtanen, J. 2022. Kaivamattomien menetelmien vaikutus infrarakentamisen hiilidioksidipäästöihin, s.21. Opinnäytetyö. 40 s. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/787186/Kaivamattomien%20menetelmien%20vaikutus%20infrarakentamisen%20hiilidioksidip%C3%A4%C3%A4st%C3%B6ihin.pdf?sequence=2 12.12.2023

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.

VTT 2023. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. https://projectsites.vtt.fi/sites/wiceatlas/www.vtt.fi/sites/wiceatlas.html. 16.11.2023

Väylävirasto 2024. Väyläviraston avoin data.

Wilson, M., Austin, G., Gillings S. & Wernham, C. 2015. Natural Heritage Zone Bird Population Estimates. SWBSG Commissioned report number SWBSG_1504. pp72.

Wolsink, M. 2005. Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of 'backyard motives'. Renewable & Sustainable Energy Reviews 11:1188-1207.

Ylitalo A.-K., Heikkinen J. & Kojola I. 2021. Analysis of central place foraging behaviour of wolves using hidden Markov models. Ethology, 127, 145–157.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2 2014.

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, 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s

Zhou, L., Roy, S. B. & Xia, G. 2020. Weather, Climatic and Ecological Impacts of Onshore Wind Farms. DOI: 10.1016/B978-0-12-819727-1.00018-2. https://www.atmos.albany.edu/facstaff/zhou/pdf/pdf_papers/Zhou_et_al_2020.pdf 28.11.2023

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.